Inhaltsverzeichnis zum Antrag

Abschnitt			Seite
		Inhaltsverzeichnis	1/5
1		Antrag	
	1.1	Antrag fær eine Genehmigung oder eine Anzeige nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)	1/33
	1.2	Kurzbeschreibung	7/33
		Anhang: #1-2-1_Kurzbeschreibung des Vorhabens-WEA Z05_kor..pdf	8/33
	1.3	Sonstiges	19/33
		Anhang: #1-3-1_Alexander Hæbner_Vollmacht_Genehmigung_WKN GmbH_Zinndorf-Erweiterung III-Z05_2024_2025.pdf	20/33
		#1-3-1_Dorina Baatz_Vollmacht_Genehmigung_WKN GmbH_Zinndorf-Erweiterung III-Z05_2024_2025.pdf	21/33
		#1-3-2_SH-Flensburg_HRB_13121_FL+CD-20240416201802_kor..pdf	22/33
		#1-3-3_Kostenæbernahmeerkl±rung Bekanntmachung gem. í 10 BImSchG_Tageszeitung_kor..pdf	28/33
		#1-3-4_Kostenæbernahmeerkl±rung_Bekanntmachung gem. í 5 UVPG_kor..pdf	29/33
		#1-3-5_Kostenæbernahmeerkl±rung_DFS_kor..pdf	30/33
		#1-3-6_AHU_Antrag-Abweichung-Abstandsfl±che_kor..pdf	31/33
		#1-3-7_Antrag-Abweichung-Bautechnischer-Nachweis.pdf	32/33
		#1-3-8_Ræckbauverpflichtung_kor..pdf	33/33
2		Lagepl±ne	
	2.1	Topographische Karte 1:25 000	1/50
		Anhang: #2-1_Zinndorf-Werder_- bersicht-Z05_1-25.pdf	2/50
	2.2	Grundkarte 1:5 000	3/50
		Anhang: #2-2_Zinndorf_Erweiterung_Z05_Abstand_Wege_TK_A1_5000.pdf	4/50
	2.3	Liegenschaftskarte	5/50
		Anhang: #2-3_Liegenschaftskarte.pdf	6/50
	2.3.1	Flurstæcknachweis	7/50
		Anhang: #2-3-1_Auszug-PachtvertragFlst.40.pdf	8/50
		#2-3-2_Auszug-PachtvertragFlst.39.pdf	11/50
		#2-3-3_Auszug-PachtvertragFlst.43.pdf	14/50
	2.6	Sonstiges	17/50
		Anhang: #2-6-1_2020028+12 AL+OL WEA Z05.pdf	18/50
		#2-6-2_Flurstueckliste_2020028+12.pdf	19/50
		#2-6-3_Liste-Leitungsbetreiber.pdf	20/50
		#2-6-4_AH20230227_Zinndorf-Werder_- bersicht-LØschwasserLW02.pdf	50/50
3		Anlage und Betrieb	
	3.1	Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren	1/444
		Anhang: #3-1-1_Allgemeine-Beschreibung-EnVentus-(0112-2836_DE).pdf	2/444
		#3-1-2_Leistungsspezifikation V172-7.2MW (0127-1584_DE).pdf	45/444

Abschnitt		Seite
	#3-1-3_Herstellererklaerung-Gueltigkeit-Dokumenten-EnVentus-Plattform-V162-und-V172.pdf	89/444
3.2	Angaben zu verwendeten und anfallenden Energien	97/444
	Anhang: #3-2-1_Prinzipieller-Aufbau-und-Energiefluss-4MW-und-EnVentus.pdf	98/444
3.3	Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten - - bersicht	102/444
3.5	Angaben zu gehandhabten Stoffen inklusive Abwasser und Abfall und deren StoffstrØmen	103/444
	Anhang: #3-5-2_Angaben-zum-Abfall-EnVentus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf	109/444
	#3-5-1_Angaben-Wassergefaehrdende-Stoffe-EnVentus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf	119/444
3.5.1	Sicherheitsdatenbl±tter der gehandhabten Stoffe	126/444
	Anhang: 3M-Novec-1230-Fire-Protection-Fluid-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	127/444
	ENVIROeTEMP-FR3--SDS---Sicherheitsdatenblatt.pdf	145/444
	Envirotemp-360-Fluid-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	152/444
	Klueberplex-AG-11-462_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	162/444
	Klueberplex-BEM-41-132_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	188/444
	Klueberplex-BEM-41-141_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	210/444
	MIDEL-7131---Sicherheitsdatenblatt.pdf	230/444
	MIDEL-eN-1204---Sicherheitsdatenblatt.pdf	235/444
	MIDEL-eN-1215 ---Sicherheitsdatenblatt.pdf	240/444
	Mobil-DTE-10-Excel-32---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	245/444
	Mobil-SHC-524--EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	259/444
	Mobilgear-SHC-XMP-320-Sicherheitsdatenblatt.pdf	274/444
	Oeptigear-Synthetic-CT-320_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	287/444
	SKF-LGWM-1-Sicherheitsdatenblatt.pdf	300/444
	Shell-Gadus-S5-Sicherheitsdatenblatt.PDF	308/444
	Shell-Oemala-S4-WE-150_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.PDF	329/444
	Shell-Oemala-S4-WE-320_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.PDF	348/444
	Shell-Spirax-S2-ATF-AX-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	369/444
	Shell-Spirax-S6-TXME_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	390/444
	TEXACO~1.PDF	410/444
	Texaco-Rando-WM-32-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf	430/444
3.7	Maschinenzeichnungen	441/444
	Anhang: #3-7-1_Turbine-Uebersichtszeichnung-Oeverview-Drw-V172-7.2MW-175m.pdf	442/444
	#3-7-2_Zeichnung-Legende-deutsch.pdf	443/444
4	Emissionen und Immissionen im Einwirkungsbereich der Anlage	
4.5	Betriebszustand und Schallemissionen	1/99
4.6	Quellenplan Schallemissionen / Erschætterungen	2/99
	Anhang: #4-6-1_Schallgutachten_2022PAV00959 Anhang.pdf	3/99
	#4-6-2_Eingangsgroeóen-fuer-Schallimmissionsprognosen-V172.pdf	71/99
4.7	Sonstige Emissionen	77/99
	Anhang: #4-7-1_Schatten_2022PAV00960 Anhang.pdf	78/99
	#4-7-2_Allgemeine-Beschreibung-VOeB-Vestas-Schattenwurf-Abschaltsystem-(0083-6732).pdf	94/99

Abschnitt			Seite
6		Anlagensicherheit	
	6.1	Anwendbarkeit der StÖrfall-Verordnung (12. BImSchV)	1/1
7		Arbeitsschutz	
	7.1	Vorgesehene Maónahmen zum Arbeitsschutz	1/151
		Anhang: #7-1-1_Allgemeine-Angaben-zum-Arbeitsschutz-(0040-0191).pdf	2/151
		#7-1-2_Vestas-Arbeitsschutz-HSE-Handbuch-(0059-0581).pdf	7/151
		#7-1-3_Notbeleuchtung-an-WEA---Allgemeine-Spezifikation-(0040-0154).pdf	146/151
		#7-1-4_Spezifikation Notbeleuchtung-0040-0154_V04.pdf	149/151
8		Betriebseinstellung	
	8.1	Vorgesehene Maónahmen fær den Fall der Betriebseinstellung (í 5 Abs. 3 BImSchG)	1/1
9		Abf±lle	
	9.1	Vorgesehene Maónahmen zur Verwertung oder Beseitigung von Abf±llen	1/19
	9.6	Sonstiges	9/19
		Anhang: #9-5-1_Angaben-zum-Abfall-EnVentus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf	10/19
10		Abwasser	
	10.12	Niederschlagsentw±sserung	1/1
11		Umgang mit wassergef±hrdenden Stoffen	
	11.1	Beschreibung wassergef±hrdender Stoffe/Gemische, mit denen umgegangen wird	1/16
	11.8	Sonstiges	5/16
		Anhang: #11-8_Umgang-wassergefaehrdende-Stoffe-Enventus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf	6/16
12		Bauvorlagen und Unterlagen zum Brandschutz	
	12.1	Bauantrag	1/118
	12.2	Baubeschreibung	4/118
	12.3a	Betriebsbeschreibung (Gewerbliche Anlagen)	9/118
	12.4	Erkl±rung der Entwurfsverfasserin / des Entwurfsverfassers	13/118
	12.6	Bauvorlageberechtigung nach í 65 BbgBO	15/118
		Anhang: #12-6_Bauvorlagenberechtigung.pdf	16/118
	12.7	Herstellungskosten des Vorhabens	17/118
	12.8	Brandschutz	18/118
		Anhang: #12-8-1_Allgemeine-Beschreibung-EnVentus-Brandschutz-der-Windenergieanlage.pdf	19/118
		#12-8-2_Brandschutzkonzept-EnVentus-(0089-7004).pdf	42/118
		#12-8-3_Evakuierungs-,-Flucht-und-Rettungsplan-EnVentus.pdf	60/118
		#12-8-4_SN-IQWireless_20221111T_0536_Zinndorf.pdf	61/118
		#12-8-5_SN-Forst_WP-Zinndorf III.pdf	84/118
		#12-8-6_Brandschutznachweis_mit_Anlagen-22BB00163B3B01.pdf	86/118
	12.9	Sonstiges	105/118
		Anhang: #12-9-1_Rohbaukosten-V172-7.2MW-175m.pdf	106/118
		#12-9-2_Herstellkosten-V172-7.2MW-175m.pdf	108/118
		#12-9-3_Rueckbaukosten-V172-7.2MW-175m.pdf	110/118
		#12-9-5_IK20230615_Zinndorf_LP_Schnitte_Z05_A1_500.pdf	112/118

Abschnitt			Seite
		#12-9-6_IK20230615_Zinndorf_Schnitt_A_A_Z05_A1_100.pdf	113/118
		#12-9-7_IK20230615_Zinndorf_Schnitt_B_B_Z05_A1_100.pdf	114/118
		#12-9-8_PAVANA_Ertragsverluste_WP_Zinndorf_Z05.pdf	115/118
13		Natur, Landschaft und Bodenschutz	
	13.1	Angaben zum Betriebsgrundstæck und zur Wasserversorgung sowie zu Natur, Landschaft und Bodenschutz	1/497
	13.2	Vorpræfung nach í 34 BNatSchG - Allgemeine Angaben	4/497
	13.3	Vorpræfung nach í 34 BNatSchG - Ausgehende Wirkungen	5/497
	13.5	Sonstiges	7/497
		Anhang: #13-5-1_Zinndorf_Z05_FFH-VP_ nderung_071122.pdf	8/497
		#13-5-2_Avifauna_WP_Zinndorf_ORCHIS_26-01-2022.pdf	42/497
		#13-5-3_Zinndorf_RNA-Fischadler-Horstkontrolle_1WEA_ORCHIS_2021-10-29.pdf	133/497
		#13-5-4_20220201_KS_WP_Zinndorf_FB_Chiroptera_1.0.pdf	157/497
		#13-5-5_Zinndorf_Z05_AFB_ nderung_041122.pdf	250/497
		#13-5-6_Z05_Erl±uterungsbericht LBP_Zinndorf_08_12_2022.pdf	313/497
		#13-5-7_Z05_Karte Landschaftsbild.pdf	352/497
		#13-5-8_Zinndorf_Z05_Beko.pdf	353/497
		#13-5-9_Allgemeine-Beschreibung-VOeB-Fledermausschutzsystem-(0083-6731).pdf	354/497
		#13-5-10_FFH_VP_Zinndorf_Z05_ORCHIS_22.03.2024.pdf	360/497
		#13-5-11_Werder-Zinndorf_Avifaunistisches Gutachten_ORCHIS_16.04.2024.pdf	447/497
		#13-5-12_Stellungnahme_Zinndorf (Z05)_ORCHIS_23.04.2024.pdf	493/497
14		Umweltvertr±glichkeitspræfung (UVP)	
	14.1	Kl±rung des UVP-Erfordernisses	1/84
	14.2	Unterlagen des Vorhabentr±gers nach í 4e der 9. BImSchV und í 16 des Gesetzes æber die Umweltvertr±glichkeitspræfung (UVPG)	2/84
		Anhang: #14-2-1_Allgemeine Vorpræfung_Z05.pdf	3/84
		#14-2-2_28_03_2024_ Zinndorf_Z05_UVP-Bericht.pdf	23/84
	14.3	Angaben zur Ermittlung und Beurteilung der UVP-Pflicht fær Anlagen nach dem BImSchG	73/84
	14.3a	UVP-Pflicht oder Einzelfallpræfung	75/84
	14.3b	Vorpræfung des Einzelfalls ("A"- und "S"-Fall) gem±ó Anlage 3 UVPG	78/84
16		Anlagespezifische Antragsunterlagen	
	16.1.1	Standorte der Anlagen	1/224
	16.1.2	Raumordnung/Zielabweichung/Regionalplanung	2/224
	16.1.3	Sicherheitstechnische Einrichtungen und Vorkehrungen	4/224
		Anhang: #16-1-3-1_Blitzschutz-und-elektromagnetische-Vertr±glichkeit.pdf	5/224
		#16-1-3-2_Vestas-Erdungssystem-0053-5014.V00.pdf	24/224
		#16-1-3-3_Allgemeine-Spezifikation-Vestas-Eiserkennung-(VID)-(0051-2750).pdf	40/224
	16.1.4	Standsicherheit	49/224
		Anhang: #16-1-4-1_PAVANA Stellungnahme zur Standorteignung Zinndorf Z05.pdf	50/224
		#16-1-4-2_230516_I17-SE-2023-053_Zinndorf.pdf	51/224
	16.1.5	Anlagenwartung	87/224
	16.1.6	Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfl±che	88/224

Abschnitt		Seite
	Anhang: #16-1-6-1_Mindestanforderung-an-Zuwegung-und-Kranstellflaechen.pdf	89/224
16.1.7	Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen	117/224
	Anhang: #16-1-7-01_Datenblatt Antrag Stellungnahme-Zustimmung bis 20 WKA_NeueAVV_kor..pdf	118/224
	#16-1-7-02_2020028+14_Z05_Luftfahrt.pdf	120/224
	#16-1-7-03_-Allg.-Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-USV-SPS60-(0040-8699).pdf	122/224
	#16-1-7-04_Spezifikation Gefahrenfeuer, Sichtweitensensor-0067-0753 V01.pdf	131/224
	#16-1-7-05_Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-L550-GFW-ES-IRG-G-(0097-6802).pdf	143/224
	#16-1-7-06_Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-L240-GFW-IRG-G-BR(0097-1017).pdf	152/224
	#16-1-7-07_Allgemeine-Spezifikation-Gefahrenfeuer-Turm(0082-3013_DE).pdf	161/224
	#16-1-7-08_Integration-von-Drittanbietern-(0088-2902DE).pdf	172/224
	#16-1-7-09_1.1.1_Datenblatt Light_Guard Receiver.pdf	182/224
	#16-1-7-10_1.1.2_Datenblatt Light_Guard LCU-T.pdf	189/224
	#16-1-7-11_1.1.3_LG_Doku Wartung.pdf	196/224
	#16-1-7-12_1.2_ISO 9001_Zertifikat_Light_Guard.pdf	202/224
	#16-1-7-13_1.3.2_Zertifikat_BMP_Light_Guard_ADLS_Anhang.pdf	204/224
	#16-1-7-14_1.4.1_Prüfkriterien_Standortprüfung_Light_Guard.pdf	207/224
	#16-1-7-15_1.4_Stellungnahme DFS Aviation Systems Herstellererklärung.pdf	212/224
16.1.8	Abstände / Erschließung (pro Anlage aus 16.1.1 ein Formblatt 16.1.8)	213/224
	Anhang: JO4971~1.PDF	215/224
	JODBA1~1.PDF	216/224
	JOE669~1.PDF	217/224
	JOE8BA~1.PDF	218/224
	JOF34D~1.PDF	219/224
	JOS202~2.PDF	220/224
	JOS202~3.PDF	221/224
	JOS202~4.PDF	222/224
16.1.9	Daten der beantragten Anlage / Daten der Anlagen im Windpark	223/224
16.1.10	Oktav-Schallleistungspegel (SLP) der beantragten Anlage / der Anlagen im Windpark	224/224
Gesamtseitenzahl:		1743

Datum, Unterschrift des Antragstellers / der Antragstellerin

Datum, Unterschrift des Entwurfsverfassers / der Entwurfsverfasserin

Antrag für eine Genehmigung oder eine Anzeige nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)

Anschrift Genehmigungsbehörde:
Landesamt für Umwelt /Abteilung T1 Referat T13
Müllroser Chaussee 50
15236 Frankfurt (Oder)

Aktenzeichen Antragsteller:
G05922
Finanzamt:
Finanzamt Flensburg

1. Adressdaten

Antragsteller/-in:	WKN GmbH	Tel.:	04841 8944-100
		Fax.:	04841 8944-225
Straße, Haus-Nr.:	Otto-Hahn-Str. 12-16	E-Mail:	info@wkn-group.com
PLZ / Ort.:	25813 Husum		

Zur Bearbeitung von Rückfragen ist anzusprechen:

Im Betrieb des Antragstellers:	[X]	Verfasser des Antrags:	[ ]
Sachbearbeiter:	Alexander Hübner	Firma:	
Tel.:	030 532195-11	Bearbeiter:	
Fax.:	04841 8944-225	Tel.:	
E-Mail:	huebner@wkn-group.com	Fax.:	
		E-Mail.:	
		Straße, Haus-Nr.:	
		PLZ / Ort:	

Verantwortlicher nach § 52b (1) Satz 1 BImSchG:

Name, Vorname	Stanze, Roland
Tel.:	04841 8944-100
Fax.:	04841 8944-225
E-Mail.:	info@wkn-group.com

2. Allgemeine Angaben zur Anlage/zum Betriebsbereich

2.1 Standort der Anlage/des Betriebsbereichs

Bezeichnung des Werkes oder des Betriebes, in dem die Anlage oder der Betriebsbereich errichtet werden soll:
Windpark Zinndorf Erweiterung III

PLZ / Ort:	15345 Rehfelde		
Straße / Haus-Nr.:			
Rechts(Ost)-/ Hoch(Nord)wert:	33430037 5816506		
Gemarkung / Flur / Flurstücke:	Zinndorf	3	40

2.2 a Art der Anlage

Nummer der Hauptanlage:	0001
Nr. nach Anhang 1 der 4. BImSchV.:	1.6.2V

Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.:	Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern und weniger als 20 Windkraftanlagen
Betriebsinterne Bezeichnung:	1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

Kapazität/Leistung:

vorhandene: zukünftige: 7,2 MW Windkraftanlagen

2.2 b Art des Betriebsbereichs gemäß 12. BImSchV

- [X] Betriebsbereich der unteren Klasse
- [ ] Betriebsbereich der oberen Klasse

2.3 Anlagenteile und Nebeneinrichtungen

Anlage-Nr.	A001
Bezeichnung der Anlage gemäß der 4. BImSchV.:	1.6.2V
Betriebsinterne Bezeichnung:	WEA-Z05

Kapazität vorhandene: 0 MW Windkraftanlagen Kapazität zukünftige: 7,2 MW Windkraftanlagen

---

3. Art des Verfahrens

Genehmigungsverfahren:

Antrag auf Genehmigung einer Neuanlage mit öffentl. Bekanntmachung	§ 4 i. V. m. § 10 BImSchG	[ ]
Antrag auf Genehmigung einer Neuanlage ohne öffentl. Bekanntmachung	§ 4 i. V. m. § 19 BImSchG	[X]
Antrag auf Genehmigung einer Versuchsanlage	§ 2 (3) 4. BImSchV	[ ]
Antrag auf Genehmigung zur wesentlichen Änderung (der Lage/des Betriebs der Anlage/der Beschaffenheit)	§ 16 (1) BImSchG	[ ]
Antrag auf Genehmigung zur störfallrelevanten Änderung einer genehmigungsbedürftigen Anlage	§ 16a BImSchG	[ ]
Antrag auf Genehmigung zur Modernisierung (Repowering) einer Anlage zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien	§ 16b (1) BImSchG	[ ]
Antrag auf Durchführung eines Erörterungstermins bei Repowering	§ 16b (6) BImSchG	[ ]
Antrag auf Teilgenehmigung	§ 8 BImSchG	[ ]
Antrag auf Zulassung vorzeitigen Beginns	§ 8a (1) BImSchG	[ ]
Antrag auf Zulassung vorzeitigen Betriebs	§ 8a (3) BImSchG	[ ]
Antrag auf Erteilung eines Vorbescheides	§ 9 BImSchG	[ ]
Antrag auf Befristung	§ 12 (2) BImSchG	[ ]
Antrag, von der öffentlichen Bekanntmachung abzusehen	§ 16 (2) BImSchG	[ ]
Antrag auf Genehmigung einer anzeigepflichtigen Änderung	§ 16 (4) BImSchG	[ ]
Antrag auf Beteiligung der Öffentlichkeit	§ 19 (3) BImSchG	[ ]
Antrag auf Öffentliche Bekanntmachung und Veröffentlichung des Genehmigungsbescheides	§ 21a der 9. BImSchV	[ ]
Antrag auf Genehmigung der Errichtung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist	§ 23b BImSchG	[ ]

Antrag auf Genehmigung des Betriebs einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist	§ 23b BImSchG	☐
Antrag auf Genehmigung der störfallrelevanten Änderung einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist	§ 23b BImSchG	☐

Anzeigeverfahren:

Anzeige zur Änderung	§ 15 (1) BImSchG	☐
Anzeige der Betriebseinstellung	§ 15 (3) BImSchG	☐
Anzeige einer genehmigungsbedürftigen Anlage	§ 67 (2) BImSchG	☐
Anzeige einer nicht genehmigungsbedürftigen Anlage, die Betriebsbereich oder Bestandteil eines Betriebsbereichs ist	§ 23a BImSchG	☐

Stimmen Sie der Veröffentlichung der Antragsunterlagen im Internet zu? ☒ Ja ☐ Nein

BVT-Vorschrift:

Ausgangszustandsbericht (AZB):

Ein Ausgangszustandsbericht des Bodens und des Grundwassers auf dem Anlagengrundstück für IE-RL-Anlagen gemäß § 3 Absatz 8 des BImSchG i.V.m. § 3 der 4. BImSchV ist erforderlich

☐ Ja ☒ Nein ☐ Vorhanden

Ein AZB wurde mit folgendem Vorhaben erstellt:

Bescheid vom: Aktenzeichen:

Der vorliegende Antrag nimmt Bezug auf:

☐	den Bescheid vom:	Aktenzeichen:
☐	den Bescheid vom:	Aktenzeichen:

3.1 Eingeschlossene Verfahren (§ 13 BImSchG, § 23b BImSchG) und Ausnahmen

Folgende nach § 13 BImSchG bzw. § 23b BImSchG eingeschlossene Entscheidungen werden beantragt:

Baugenehmigung	§ 72 BbgBO	☒
Eignungsfeststellung	§ 63 WHG	☐
Indirekteinleitung	§ 58 / 59 WHG	☐
Erlaubnis	§ 18 (1) Nr. 1 BetrSichV	☐
Veterinärrechtliche Zulassung	Art 24 VO EU 1069	☐
Erlaubnis	§ 7 SprengG	☐

Weitere eingeschlossene Entscheidungen bitte benennen:

Entscheidung	Rechtsvorschrift
1	2

Folgende Ausnahmen/Befreiungen werden beantragt:

Ausnahme	§ 19 GefStoffV	☐
Ausnahme	§ 14 BioStoffV	☐
Ausnahme	§ 3a Abs. 3 ArbStättV	☐
Ausnahme	§ 3 2. SprengV	☐

Weitere Ausnahmen/Befreiungen bitte benennen:

Ausnahme/Befreiung	Rechtsvorschrift
1	2
Ausnahme Bautechnische Nachweise	§ 66 BbgBauO
Ausnahme Abweichung Abstandsfläche	§ 6 Abs. 2 BbgBauO

3.2 nicht eingeschlossene Verfahren

Nennen Sie alle nicht nach § 13 BImSchG eingeschlossen Entscheidungen oder Zulassungen (auch andere Behörden), die außerhalb dieses Verfahrens für das geplante Vorhaben beantragt werden/wurden:

Verfahren	Rechtsvorschrift	Zuständige Stelle
1	2	3

4. Weitere Angaben zur Anlage/zum Betriebsbereich

4.1 Inbetriebnahme

Die Anlage/der Betriebsbereich soll im September 2025 (Monat/Jahr) in Betrieb genommen werden.

4.2 Voraussichtliche Kosten

Errichtungskosten	6.799.475	Euro
davon Rohbaukosten	3.152.334	Euro

In den angegebenen Kosten ist die Mehrwertsteuer enthalten.

5. UVP-Pflicht

Klassifizierung des Vorhabens nach Anlage 1 des UVPG:

Nummer:	1.6.2
Bezeichnung:	Errichtung und Betrieb einer Windfarm mit Anlagen mit einer Gesamthöhe von jeweils mehr als 50 Metern mit 6 bis weniger als 20 Windkraftanlagen,
Eintrag (X, A, S):	A

UVP-Pflicht

- ☐ Eine UVP ist zwingend erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- ☐ Eine UVP ist nicht zwingend erforderlich, wird aber hiermit beantragt.
- ☒ UVP-Pflicht im Einzelfall
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass keine UVP erforderlich ist.
  - ☒ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass eine UVP erforderlich ist. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde noch nicht durchgeführt; diese wird hiermit beantragt. Die notwendigen Unterlagen zur Durchführung der Vorprüfung enthält der vorliegende Antrag.

- ☐ Eine UVP ist nicht erforderlich, da das Vorhaben in der Anlage 1 des UVPG nicht genannt ist bzw. das Vorhaben dem § 6 WindBG unterfällt.

6. TEHG

- ☐ Anlage gemäß TEHG

Nr. der Anlage gem. Anhang 1
des TEHG:

Bezeichnung der Anlage gem.
Anhang 1 des TEHG:

7. Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung

Ist die Anlage Teil eines eingetragenen Standortes einer

1. nach der Verordnung (EG) 1221/2009 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS) vom 19. März 2001 (ABl. EG Nr. L 114 S. 1) registrierten Organisation oder

☐ Ja
☒ Nein

2. Anlage, die ein Umweltmanagement eingeführt hat und nach DIN EN ISO 14001 (Ausgabe 11/2015) zertifiziert ist.

☐ Ja
☒ Nein

Auf folgende Unterlagen der Umwelterklärung,
die der Behörde vorliegen, wird verwiesen:

8. Beabsichtigte Änderung

9. Begründung

Ort, Datum

Name in Druckbuchstaben

Unterschrift

10. Hinweise zum Datenschutz

Die Verarbeitung von personenbezogenen Daten erfolgt nach den gesetzlichen Bestimmungen der Europäischen Union, insbesondere nach den Regelungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) und der Fachgesetze des Bundes. Informationen gemäß Artikel 13 Absatz 1 und Absatz 2 DSGVO aufgrund der Erhebung von personenbezogenen Daten im Zusammenhang mit Ihrem Antrag auf Durchführung eines immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahrens nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) finden Sie hier.

☒ Die Hinweise wurden zur Kenntnis genommen

11. Übereinstimmungserklärung

Hiermit erkläre ich, dass die von mir in elektronischer Form eingereichten Antragsunterlagen mit dem Papierexemplar in Version, Inhalt, Darstellung und Maßstab vollständig übereinstimmen.
Der von mir gewählte Dateiname des Antrags lässt Antragsinhalt (Anlage, Standort), Antragsversion und Antragsdatum erkennen. Im Falle der Widersprüchlichkeit gilt jeweils die Papierfassung.
Das Gleiche gilt für Antragsteile, die nachgeliefert werden.

Ort, Datum

Name in Druckbuchstaben

Unterschrift

1.2 Kurzbeschreibung

Anlagen:

- #1-2-1_Kurzbeschreibung des Vorhabens-WEA Z05_kor..pdf

Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung III

WEA Z05

Antrag nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)
zur Errichtung von einer Windenergieanlagen des Typs:

Vestas EnVentus V172-7.2MW mit einer
Nabenhöhe von 175 m

Kurzbeschreibung des Vorhabens

Kontakt und Ansprechpartner:

WKN GmbH Büro Berlin
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Herr Alexander Hübner (M.Sc.)
Tel.: +49 30 / 532 195 - 11
Fax.: +49 30 / 532 195 - 12
Mobil +49 151 / 11 76 79 14
E-Mail huebner@wkn-group.com

WKN GmbH – Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 - 16
25813 Husum

Tel.: +49 4841 / 89 44 - 100
E-Mail info@wkn-group.com

Berlin, 24. April 2024

1. Antragsgegenstand des vorliegenden Antrages nach BImSchG und Planungsrechtliche Grundlage

Der Antragsteller plant im Landkreis Märkisch-Oderland, Amt Märkische Schweiz, Gemeinde Rehfelde in der Gemarkung Zinndorf die Errichtung und den Betrieb von einer Windenergieanlage (WEA) des Typs Vestas EnVentus V172 (Rotordurchmesser: 172 Meter, Nabenhöhe: 175 Meter) mit einer Nennleistung von 7.200 kW. Das Vorhaben ist nach § 35 BauGB privilegiert.

Das Gebiet eignet sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten zur Nutzung für die Windenergie. Einige maßgebende Voraussetzungen für die Errichtung und den wirtschaftlichen Betrieb des Windparks an diesem Standort sind u.a.:

1. technische und infrastrukturelle Vorbelastung durch einen Bestandswindpark mit 32 Windenergieanlagen im Windpark, sowie drei beantragten Windenergieanlagen und einer 380kV Hochspannungsleitung entlang des Vorhabengebietes
2. kein naturschutzfachlich bedenklicher Entzug von Wald-, Brach- bzw. Wiesenflächen, da das Areal landwirtschaftlich intensiv genutzt wird,
3. ausreichender Abstand zu den nächsten Ortslagen und Wohnbebauungen von mehr als 1.000m,
4. gute Erschließungsbedingungen für den Windpark durch die Nutzung vorhandener Wegestrukturen,
5. gute Windbedingungen,
6. gute Anströmungsbedingungen aus den Hauptwindrichtungen.

Die geplante Windenergieanlage befindet sich im Außenbereich und ist gemäß §35 BauGB Abs. 5 privilegiert. Im vorrangegangenen Teilregionalplan aus dem Jahr 2018 lag der Standort innerhalb des Windeignungsgebietes Nr. 26 Werder-Zinndorf. Der Regionalplan wurde für unwirksam erklärt und befindet sich zurzeit unter geänderten gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Neuaufstellung.

Das Plangebiet liegt im Süden der Gemeinde Rehfelde in der Gemarkung des Ortsteils Zinndorf.

Artenschutzfachliche Untersuchungen fanden von 2019 bis einschließlich 2023 statt. Diese sind in den vorliegen Antragsunterlagen eingeflossen.

Die WKN GmbH plant im Windfeld weitere Windenergieanlagen. Diese sind bereits genehmigt oder befinden sich in separaten Antragsverfahren. Diese Standorte wurden yim Rahmen der Schall- und Schattenbetrachtung als Vorbelastung bereits berücksichtig.

2. Windenergieanlagen - Anlagentechnik

Die VESTAS EnVentus V172 wird am Standort Zinndorf mit einem Hybridturm errichtet. Der Hybridturm besteht bis zu einer Höhe von ca. 105 Metern aus einem Spannbetonturm und im oberen Teil aus einem Stahlrohrturm. Beide Turmteile sind durch einen Adapter miteinander verbunden.

Der windenergieanlageneigene Transformator ist entsprechend IEC-Normen konstruiert und befindet sich in einem separaten Transformatorraum im Maschinenhaus der Anlage. Die Steuerung und Überwachung der Windenergieanlage erfolgt über eine Multiprozessor-Steuerung (VMP8000/S<<CADA) und erfüllt folgende Hauptfunktionen:

- Überwachung des Gesamtbetriebs
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz
- Pitchwinkelverstellung (Drehung der Rotorblätter)
- Verringerung der Geräuschimmissionen
- Überwachung der Rauchmeldeanlage
- Betrieb der WEA bei unterschiedlichen Fehlerzuständen
- Automatische Windnachführung des Maschinenhauses
- Blindleistungsregelung und Betrieb bei variabler Drehzahl
- Stromnetzüberwachung
- Überwachung der Umgebungsbedingung

Eine Fernüberwachung der Windenergieanlage ist obligatorisch. Fehler werden von der Windenergieanlage zu einer Leitstelle gemeldet. Die Übertragung der Daten und Signale erfolgt per DSL-Verbindung oder über einen LTE-Anschluss.

Die Steuerung der Windenergieanlage besitzt eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) und kann die WEA im Falle eines Netzausfalls sicher stoppen. Die USV sichert den Betrieb der Anlagensteuerung inkl. der Datenspeicherung und der Kommunikation nach außen. Sie besteht aus drei Untersystemen:

1. der 230-VAC-USV als Reservestromversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystemen;

2. der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß;

3. der 230 VAC-USV als Reservespannungsversorgung für die Innenbeleuchtung im Turm, Hauptmaschinenhaus, Seitenraum und Nabe

Die Windenergieanlage ist mit umfangreichen Ausrüstungen und Einrichtungen ausgestattet, die dem Personen- und Anlagenschutz dienen und einen dauerhaft sicheren Betrieb gewährleisten. Alle sicherheitsrelevanten Funktionen werden redundant überwacht und können im Notfall einen Schnellstopp der Windenergieanlage, über die der Betriebsführung übergeordneten Sicherheitsfunktionen auslösen.

An allen Systemen und vielen Komponenten der Windenergieanlage sind Sensoren angebracht, die den jeweiligen Zustand an die Steuerung melden. Für jeden Messpunkt gibt es Soll-Werte (Betriebsparameter), die eingehalten werden müssen. Weicht ein Ist-Wert ab, reagiert die Steuerung entsprechend.

Im Turm der Windenergieanlage ist ein Servicelift integriert, der dem Personentransport einschließlich Arbeitsmaterial dient.

3. Netzanbindung

Die erzeugte Elektroenergie wird über eine noch zu errichtende Übergabe-/Umspannstation mit Zähleinrichtung in das 110 kV-Netz des zuständigen Energieversorgers eingespeist. Der Netzverknüpfungspunkt wird durch den zuständigen Energieversorger EDIS zugewiesen und sich voraussichtlich im bestehenden Umspannwerk Kienbaum der EDIS befinden. Spätestens mit Erhalt der Genehmigung nach BImSchG wird der Netzverknüpfungspunkt durch den Energieversorger verbindlich benannt.

Die für die elektroseitige Anbindung der Anlage erforderlichen Leitungen werden unterirdisch in mindestens 1 m Tiefe, möglichst entlang des Wegenetzes, verlegt.

4. Erschließung

Die verkehrliche Anbindung des Vorhabengebietes erfolgt über die die Abfahrt der L232 (hier Zinndorfer Dorfstraße) in die Einfahrt des Liebenberger Weges. Dieser Bereich befindet sich hinter dem Ortseingang Zinndorf (aus Richtung Lichtenow kommend) im Bereich der geschlossenen Ortschaft in Fahrtrichtung Rechts. Der Liebenberger Weg ist ein öffentlicher Weg und dient bereits der Erschließung des Windfeldes.

Zur Erschließung der WEA werden weitestgehend die vorhandenen Wege genutzt, die mit einer wasserdurchlässigen Schottertragschicht auf 4,50 m Breite und einer Traglast von 20 t Achslast ausgebaut werden. In gleicher Weise werden, die auf dem Baugrundstück der

Windenergieanlage erforderliche Kranstellfläche errichtet. Der Wegebau erfolgt ausschließlich mit Naturstein.

5. Schall- und Schattenwurfimmissionen

Von der Windenergieanlage gehen Schallemissionen, Lichtreflexe und in Abhängigkeit von Sonnenstand und Witterungsverhältnissen Beeinträchtigungen durch Schattenwurf aus. Hinsichtlich der Schallimmissionen sind maximal zulässige Grenzwerte in der TA-Lärm festgelegt. Für die geplante Errichtung der WEA wurden schall- und schattentechnische Gutachten erstellt. Hierbei wurden folgende Immissionspunkte berücksichtigt:

Tabelle 2: Immissionsorte, ihre Gebietseinstufung und Koordinaten (UTM ETRS89 Z33)

Immissionsort		Ein-stufung	Richtwerte Tag/Nacht [dB(A)] [1)]	Grundlage der Einstufung	X [m]	Y [m]
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	SO	54/39	Vorgabe LfU BB lt. FNP der Stadt Rehfelde Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	429.203	5.814.707
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	AB	60/45	Außenbereich	426.751	5.815.208
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	426.499	5.815.207
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Str.2	MD	60/45	Dorf- und Mischgebiet	426.778	5.816.997
IO06	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	AB	60/45	Außenbereich	427.886	5.817.163
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	WA	57/42	Vorgabe LfU BB, lt. FNP der Stadt Rehfelde Wohnbaufläche/Kleinsiedlungs gebiet in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	427.400	5.817.792
IO08	Zinndorf, Siedlerstr. 8	WA	57/42	Vorgabe LfU BB, lt. FNP der Stadt Rehfelde Wohnbaufläche/Kleinsiedlungs gebiet in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	427.761	5.818.097
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	AB	60/45	Außenbereich	429.376	5.815.087
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	SO	54/39	Vorgabe LfU BB lt. FNP der Stadt Rehfelde Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	429.407	5.814.827

IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich	426.423	5.815.299
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich	426.090	5.815.477
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	AB	60/45	Außenbereich	431.095	5.818.289
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	AB	60/45	Außenbereich	431.733	5.817.614

1) *AB: Außenbereich*
MD: Dorfgebiet
WA: Allgemeines Wohngebiet
SO: Sondergebiet

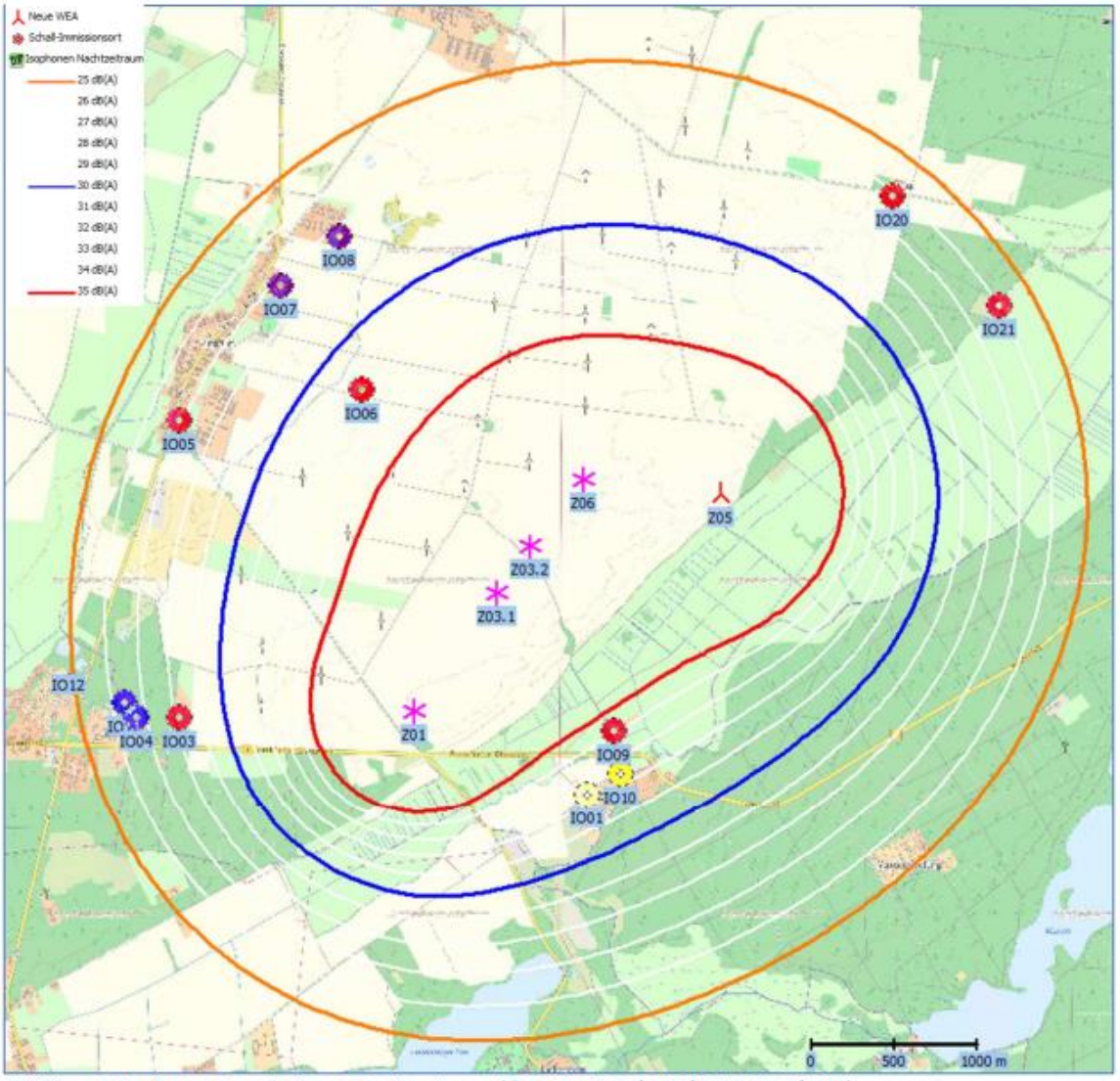


Abbildung 2: Isophonen Zusatzbelastung Nachtzeitraum (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung durch die geplanten und bestehenden, bzw. im Genehmigungsverfahren befindlichen Windenergieanlagen entsprechend der TA-Lärm [1] nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [2] modifiziert nach dem Interimsverfahren [2] entsprechend den Hinweisen der LAI [3] berechnet. Die gewerbliche Vorbelastung wurde unter Verwendung des Alternativen Verfahren berechnet. Die neu geplante WEA Z05 soll zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum schallreduziert im Betriebsmode S05 betrieben werden. Im Tagzeitraum kann die geplante Windenergieanlage Z05 im Betriebsmode P0 7200 betrieben werden

Für die Berechnung der Schattenimmissionen am Standort Zinndorf wurden innerhalb des Beschattungsbereichs der neu geplanten WEA keine Immissionsorte ermittelt. Exemplarisch wurden zum Nachweis drei Immissionsorte außerhalb des Beschattungsbereichs berechnet.

Die Beurteilung der vorliegenden Berechnungsergebnisse erfolgt nach den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (LAI)2. Darin wird davon ausgegangen, dass pro Jahr max. 30 Std. bzw. pro Tag max. 30 Min. des Schattenwurfes zumutbar sind. Es befinden sich keine Immissionsorte im Beschattungsbereich der neu geplanten WEA. In Bezug auf die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der WEA ist das Vorhaben somit als unkritisch zu bewerten.

6. Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

Der beantragte Windpark wurde so konzipiert, dass der Eingriff in Biotope so gering wie möglich ist. Hierzu werden vorwiegend die vorhandenen Wege genutzt, um die neuen Versiegelungen so gering wie möglich zu halten. Die neu zu errichtenden Zufahrten auf den Flurstücken erfolgt, soweit es möglich ist, verträglich mit den landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsgrenzen bzw. -richtung.

7. Vorgesehene Maßnahmen bei Betriebseinstellung

Bei Betriebseinstellung wird die Windenergieanlage und sämtliche andere Nebeneinrichtungen beseitigt. Über den Abbau der befestigten Zuwegung entscheidet der Grundstückseigentümer. Wünscht der Grundstückseigentümer den Abbau der Zuwegung, wird diese ebenfalls entfernt. Das Fundament wird aus dem Boden entfernt.
Für den späteren Rückbau der Anlage verpflichtet sich der Betreiber bzw. Antragsteller bei Baubeginn der Windenergieanlage zur Beibringung einer Bankbürgschaft einer anerkannten Bank oder Sparkasse zur Sicherung des Rückbaus.

8. Vorgesehene Maßnahmen zur Vermeidung, Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Durch den Betrieb der Windenergieanlage fallen keine Abfälle an. Abfälle können lediglich bei Wartungsarbeiten entstehen. Hierbei handelt es sich um Synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle, Aufsaug- und Filtermaterial, Wischtücher und Schutzbekleidung.

Verbleib des Abfalls: Die o.g. Abfälle werden durch Entsorgungsfachbetrieb der stofflichen oder energetischen Verwertung oder Beseitigung zugeführt.

9. Landschaftsbild, Natur- und Artenschutz

Bestandteil dieser Windparkplanung ist u.a. die Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung, welche im Landschaftspflegerischen Begleitplan durchgeführt wurde.

Es wurden über mehrere Jahre Erfassungen zum Vogelartenaufkommen durchgeführt und darauf aufbauend avifaunistische Fachbeiträge erstellt. Zudem fanden Untersuchungen zum Fledermausaufkommen statt.

Die Windenergieanlage hält ausreichenden Abstand zu Landschaftsschutz- und Naturschutzgebieten ein. Eingriffe in den Gehölzbestand erfolgt nicht und die notwendige Versiegelung wird durch die Verwendung wasserdurchlässiger Materialien beim Neubau und Ausbau der Erschließungswege geringgehalten.

10. Flugsicherung /Tag-Nachtkennzeichnung

Aufgrund der Gesamtbauhöhe ist eine Tages- und Nachtkennzeichnung zur Flugsicherung erforderlich. Die Tageskennzeichnung soll über eine farbige Kennzeichnung der Gondel und der Flügel erfolgen. Der Turm wird über eine farbige Ringmarkierung gekennzeichnet.

Für die Nachtkennzeichnung wird auf dem Maschinenhaus ein blinkendes Feuer „Feuer W“ rot sowie eine Infrarotkennzeichnung angebracht. Zudem erfolgt eine Hindernisbefeuerung am Turm. Die Nachtkennzeichnung wird in über einen Transponder bedarfsgerecht gesteuert werden. Diese Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung wird ab Januar 2025 für alle Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 100 m obligatorisch werden.

11. Brandschutz

Für das geplante Vorhaben wurde ein standortspezifisches technische Brandschutzgutachten zum vorbeugenden und abwehrenden Brandschutz erstellt.

12. Zusammenfassung der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)

Geplant ist die Errichtung und der Betrieb von einer Windenergieanlage des Anlagentyps Vestas V172, 7,2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m Nabenhöhe und einer Gesamthöhe von 261 m. Das Vorhabengebiet befindet sich im naturräumlichen Hauptgebiet „Ostbrandenburgische Platte“, Untergebiet „Barnimplatte“. Auf ebenem Relief dominiert die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Gliedernde und strukturierende Landschaftselemente sind in nur sehr geringem Umfang vorhanden. Die geringste Entfernung zwischen Wohnbebauung und WEA beträgt rund 1.550 m. In Auswertung der Konfliktanalyse des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) liegt der Schwerpunkt der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern Boden, Arten sowie Landschaft. Mit den im LBP dargestellten Maßnahmen kann eine teilweise Vermeidung von Beeinträchtigungen sowie eine vollständige Kompensation verbleibender Beeinträchtigungen erzielt werden. Zur Ermittlung artenschutzrechtlicher Betroffenheiten wurden Faunistische Sonder-untersuchungen sowie ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) erarbeitet, deren Ergebnisse in den UVP-Bericht eingeflossen sind. Über die in der Eingriffsregelung behandelten Schutzgüter hinaus, wurden im UVP-Bericht mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter „Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit“, „Fläche“ sowie „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ untersucht. Es wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen dieser Schutzgüter durch das geplante Vorhaben prognostiziert bzw. können Beeinträchtigungen mit Durchführung entsprechender Maßnahmen (Umsetzen der Vorgaben aus den projektspezifischen Fachgutachten – Schallimmissionsprognose, Schattenwurfprognose, Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall, Brandschutzkonzept) vermeiden bzw. auf ein unerhebliches Maß reduziert werden. Prognostizierte kumulative Auswirkungen innerhalb des Windeignungsgebietes lassen sich mit Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduzieren. Kumulationswirkungen mit Vorhaben außerhalb des Windeignungsgebietes wurden unter Zugrundelegung der zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage dem Gutachter bekannten Vorhaben nicht prognostiziert. Das Vorhaben verursacht keine grenzüberschreitenden Auswirkungen. Erhebliche Beeinträchtigungen der NATURA 2000-Gebiete in einem 5 km-Radius um den WEA-Standort durch das geplante Vorhaben wurden ebenfalls nicht prognostiziert. Auswirkungen auf besonders geschützte Arten wurden im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB) zum Vorhaben untersucht. Im Ergebnis des AFB kann die Aussage getroffen werden, dass bei Umsetzung der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen keine vorhabenbedingten Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 3 BNatSchG eintreten werden. Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit des Vorhabens wird in Bezug auf sämtliche Schutzgüter die Einschätzung getroffen, dass erhebliche Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung der

Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen der Technischen Planung sowie von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen der Umweltplanung nicht entstehen werden.

1.3 Sonstiges

Anlagen:

- #1-3-1_Alexander Hübner_Vollmacht_Genehmigung_WKN GmbH_Zinndorf-Erweiterung III-Z05_2024_2025.pdf
- #1-3-1_Dorina Baatz_Vollmacht_Genehmigung_WKN GmbH_Zinndorf-Erweiterung III-Z05_2024_2025.pdf
- #1-3-2_SH-Flensburg_HRB_13121_FL+CD-20240416201802_kor..pdf
- #1-3-3_Kostenübernahmeerklärung Bekanntmachung gem. § 10 BImSchG_Tageszeitung_kor..pdf
- #1-3-4_Kostenübernahmeerklärung_Bekanntmachung gem. §5 UVPG_kor..pdf
- #1-3-5_Kostenübernahmeerklärung_DFS_kor..pdf
- #1-3-6_AHU_Antrag-Abweichung-Abstandsfläche_kor..pdf
- #1-3-7_Antrag-Abweichung-Bautechnischer-Nachweis.pdf
- #1-3-8_Rückbauverpflichtung_kor..pdf

WKN GmbH Otto-Hahn-Straße 12 – 16 25813 Husum

WKN GmbH
Alexander Hübner
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 - 100
F +49 4841 8944 - 225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Husum, 02.01.2024

Vollmacht

Hiermit bevollmächtigen wir, die WKN GmbH

Herrn Alexander Hübner, geb. am 12.06.1985, geschäftsansässig, Fa. WKN GmbH, Otto-Hahn-Str. 12-16, 25813 Husum

für und im Namen der „WKN GmbH" sämtliche Rechtsgeschäfte und Rechtshandlungen im Zusammenhang mit dem Antrag und der Ausübung auf Genehmigung nach BImSchG für den Windpark Zinndorf-Erweiterung III - Z05 vorzunehmen.

Diese Vollmacht hat Gültigkeit bis zum 31.12.2025.

WKN GmbH
Roland Stanze
(Geschäftsführer)

ppa.
WKN GmbH
Sven Hünefeld
(Prokurist)

WKN GmbH Otto-Hahn-Straße 12 – 16 25813 Husum

WKN GmbH
Dorina Baatz
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 -100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Husum, 01.04.2024

Vollmacht

Hiermit bevollmächtigen wir, die WKN GmbH

Frau Dorina Baatz, geb. am 22.08.1986, geschäftsansässig, Fa. WKN GmbH, Otto-Hahn-Str. 12-16, 25813 Husum

für und im Namen der „WKN GmbH" sämtliche Rechtsgeschäfte und Rechtshandlungen im Zusammenhang mit dem Antrag und der Ausübung auf Genehmigung nach BImSchG für den Windpark Zinndorf-Erweiterung III - Z05 vorzunehmen.

Diese Vollmacht hat Gültigkeit bis zum 31.12.2025.

WKN GmbH
Roland Stanze
(Geschäftsführer)

WKN GmbH
Sven Hünefeld
(Prokurist)

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
1	a) WKN GmbH b) Sitz/Niederlassung: Husum Geschäftsanschrift: Otto-Hahn Str. 12 - 16, 25813 Husum c) Gegenstand des Unternehmens ist die Entwicklung und Vermarktung regenerativer Energieprojekte sowie der Betrieb von Stromversorgungseinrichtungen zur Nutzung regenerativer Energie wie Wind, Sonne, Bioenergie und Wasser insbesondere durch Beteiligung an spezifisch qualifizierten Unternehmen.	30.000.000,00 EUR	a) Die Gesellschaft hat einen oder mehrere Geschäftsführer. Ist ein Geschäftsführer bestellt, so vertritt er die Gesellschaft allein. Sind mehrere Geschäftsführer bestellt, wird die Gesellschaft gemeinschaftlich durch zwei Geschäftsführer oder durch einen Geschäftsführer in Gemeinschaft mit einem Prokuristen vertreten. b) Geschäftsführer: 1. Meurer, Gabriel Josef, *20.05.1956, Neuss Geschäftsführer: 2. Stanze, Roland, *03.02.1965, Cuxhaven		a) Gesellschaft mit beschränkter Haftung b) Die Gesellschaft ist entstanden durch formwechselnde Umwandlung der WKN AG mit Sitz in Husum (Amtsgericht Flensburg, HRB 1484 HU) auf Grund des Umwandlungsbeschlusses vom 27.08.2018.	a) 03.09.2018 Eggers-Zich
2				1.		a)

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
				Ebeling, Stefan, *13.03.1969, Bönningstedt Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken 2. Heckt, Carsten, *14.11.1967, Bordesholm Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken 3. Hornig, Andreas, *13.01.1965, Almdorf Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken		05.09.2018 Eggers-Zich

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
				4. Kraatz, Frank, *30.04.1974, Wester-Ohrstedt Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken 5. Schmietendorf, Helge, *06.06.1972, Husum Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken 6. Dr. von Gerlach, Christian, *07.10.1974, Hamburg Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken		

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
3				7. Dr. Bungart, Rolf, *12.06.1965, Regensburg Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken		a) 26.03.2019 Jepsen
4				Nicht mehr Prokurist: 5. Schmietendorf, Helge		a) 02.04.2019 Jepsen
5				Nicht mehr Prokurist: 3. Hornig, Andreas		a) 13.08.2019 Jepsen
6				8. Groenmeyer, Thorsten, *05.10.1969, Bremen Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken		a) 02.12.2019 Jepsen

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
				9. Hünefeld, Sven, *10.04.1978, Mildstedt Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken 10. Pauschardt, Corinna, *19.09.1973, Hattstedt Prokura gemeinsam mit einem Geschäftsführer mit der Befugnis zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken		
7					b) Es besteht ein Gewinnabführungsvertrag mit der PNE AG mit Sitz in Cuxhaven (Amtsgericht Tostedt, HRB 110360), dem die Gesellschafterversammlung durch Be-	a) 08.07.2020 Steinhardt

Nummer der Eintragung	a) Firma b) Sitz, Niederlassung, inländische Geschäftsanschrift, empfangsberechtigte Person, Zweigniederlassungen c) Gegenstand des Unternehmens	Grund- oder Stammkapital	a) Allgemeine Vertretungsregelung b) Vorstand, Leitungsorgan, geschäftsführende Direktoren, persönlich haftende Gesellschafter, Geschäftsführer, Vertretungsberechtigte und besondere Vertretungsbefugnis	Prokura	a) Rechtsform, Beginn, Satzung oder Gesellschaftsvertrag b) Sonstige Rechtsverhältnisse	a) Tag der Eintragung b) Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7
					schluss vom 20.05.2020 zugestimmt hat.	
8				Nicht mehr Prokurist: 4. Kraatz, Frank		a) 27.01.2022 Jepsen
9			b) Geschäftsführer: 3. Dr. Messer, Jan, *05.10.1978, Bremen			a) 14.06.2022 Jepsen
10			b) Nicht mehr Geschäftsführer: 1. Meurer, Gabriel Josef			a) 19.12.2022 Jensen
11				Nicht mehr Prokurist: 6. Dr. von Gerlach, Christian		a) 07.02.2023 Jensen

WKN GmbH - Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 - 100
F +49 4841 8944 - 225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 22. Februar 2023

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Kostenübernahmeerklärung gem. § 10 Abs. 3 und Abs. 7 BImSchG

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erklären wir, die

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

die Übernahme der Kosten, die für die Bekanntmachung des Vorhabens und der Entscheidung gemäß § 10 Abs. 3 und Abs. 7 BImSchG im Amtsblatt sowie in notwendigen Tageszeitungen entstehen. Eine Rechnungslegung der/des Verlage(s) kann direkt an die o.g. Adresse erfolgen.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

WKN GmbH · Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 - 100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 22. Februar 2023

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Kostenübernahmeerklärung gem. § 5 Abs. 2 UVPG

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erklären wir, die

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

die Übernahme der Kosten, die für die Bekanntmachungen des Ergebnisses der Prüfung nach UVPG gem. § 5 Abs. 2 UVPG im Rahmen des hier beantragten Genehmigungsverfahrens entstehen.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

WKN GmbH - Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 -100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 22. Februar 2023

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Kostenübernahmeerklärung DFS

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit erklären wir, die

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

die Übernahme der Kosten, die für die Ausfertigung der gutachterlichen Stellungnahmen der Deutschen Flugsicherung GmbH (DFS).

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

WKN GmbH - Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 -100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 22. Februar 2023

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Abstandsflächen gemäß § 6 Abs. 5 Brandenburgische Bauordnung (BbgBO)
Hier: Antrag auf Abweichung nach § 67 Abs. 1 BbgBO

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Zulassung gem. § 67 Abs. 1 BbgBO zur Abweichung von Abstandsflächen entsprechend des § 6 Abs. 5 BbgBO wird beantragt. Die Beantragung erfolgt im Hinblick und unter Würdigung der Anforderungen des § 3 Abs. 1 BbgBO.

Durch diesen Antrag soll die Abstandsfläche, um die im oben genannten Verfahren beantragten Windenergieanlagen bis zum Radius der Projektion von 86,12 m reduziert werden.

Angesichts der land- bzw. forstwirtschaftlichen Grundstücksnutzung in der Umgebung der WKA ist ein Nutzungskonflikt für Anwohner, der mit der Abstandsregelung vermieden werden solle, nicht zu erwarten. Die Schutzziele der Abstandsfläche zur Belüftung, Besonnung/Belichtung sowie des Brandschutzes werden durch die Errichtung von dem hier genannten privilegierten Vorhaben des Außenbereichs nicht berührt oder beeinträchtigt.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

WKN GmbH - Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 -100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 13. Dezember 2022

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Bautechnische Nachweise gemäß § 66 Brandenburgische Bauordnung (BbgBauO)
Hier: Antrag auf Abweichung nach § 67 Abs. 1 BbgBauO

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Zulassung gem. § 67 Abs. 1 BbgBauO zur Vorlage der bautechnischen Nachweise (z.B. Baugrundgutachten, Statik u.a.) entsprechend des § 66 Abs. 3 BbgBauO nach Genehmigungserteilung wird beantragt. Dies kann in Form einer entsprechenden Nebenbestimmung im Bescheid erfolgen.

Durch diesen Antrag soll gewährleistet werden, dass der Antrag auf Errichtung und Betrieb von WEA fristgemäß bearbeitet werden kann und der Antragsteller nicht mit Kosten belastet wird, welche sich im Fall einer Genehmigungsverweigerung als unnötig und verloren darstellen würden.
Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

WKN GmbH - Büro Berlin Puschkinallee 6d 12435 Berlin

Landesamt für Umwelt (LfU) Referat T13
Genehmigungsverfahrenstelle Ost
Postfach 601061
14410 Potsdam

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
25813 Husum

T +49 4841 8944 -100
F +49 4841 8944 -225
E-Mail: info@wkn-group.com
www.wkn-group.com

Berlin, 22. Februar 2023

Ihr Zeichen	Unser Zeichen	Telefon	E-M@il
		030/532195-11	huebner@wkn-group.com

Windpark Zinndorf III - WEA Z05
Errichtung einer Windenergieanlage, Typ Vestas EnVentus V172-7.2 MW
BImSchG-Antrag
Rückbauverpflichtung – Maßnahmen zur Betriebseinstellung

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit verpflichten wir uns gemäß § 35 Abs.5 Satz 2 BauGB die baulichen Anlagen

1x Vestas EnVentus V172-7.2 MW mit den Anlagenteilen Fundament, Turm und Rotor

gemäß dem o. g. Antrag nach dem BImSchG nach dauerhafter Nutzungsaufgabe vollständig zurückzubauen und Bodenversiegelungen zu beseitigen.

Diese Verpflichtung gilt auch gegenüber Rechtsnachfolgern, die wir entsprechend unterrichten werden.

Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

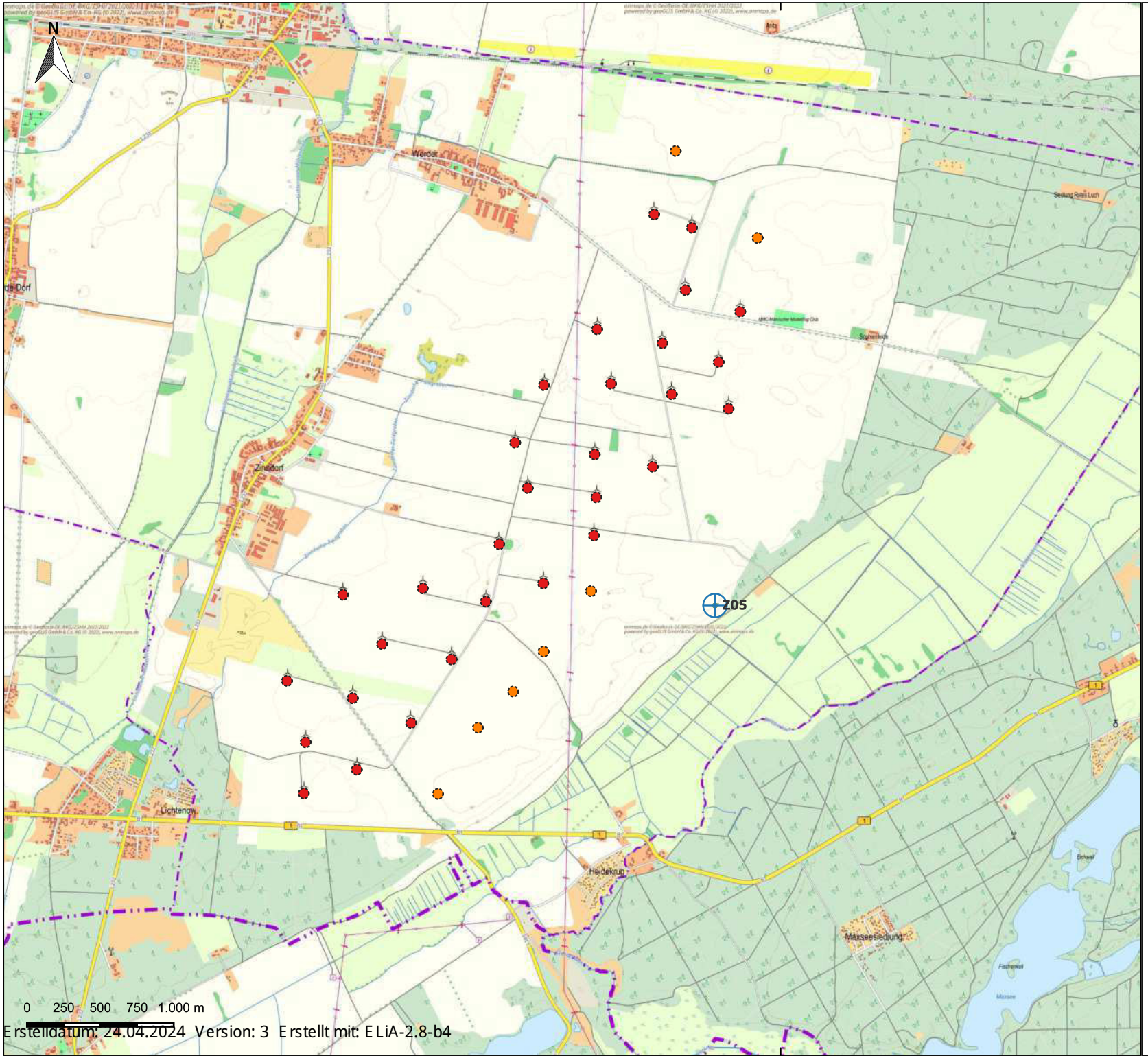
Mit freundlichen Grüßen
WKN GmbH

i.V. Alexander Hübner
Projektentwicklung Deutschland

2.1 Topographische Karte 1:25 000

Anlagen:

- #2-1_Zinndorf-Werder_Übersicht-Z05_1-25.pdf



Windparkprojekt

WERDER-ZINNDORF
WEA-Z05

Legende

Windkraftanlagen (LfU Stand September 2022)

- im Gen.Verf.
- in Betrieb
- vor Inbetriebnahme

Planung

- WEA-Planung WEA-Z05

Übersichtsplanung

Datum: 2022-11-22

gezeichnet: M. Sc. Alexander Hübner

Karte nur für den internen Gebrauch

Maßstab: 1:25.000

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

WKN PNE GROUP

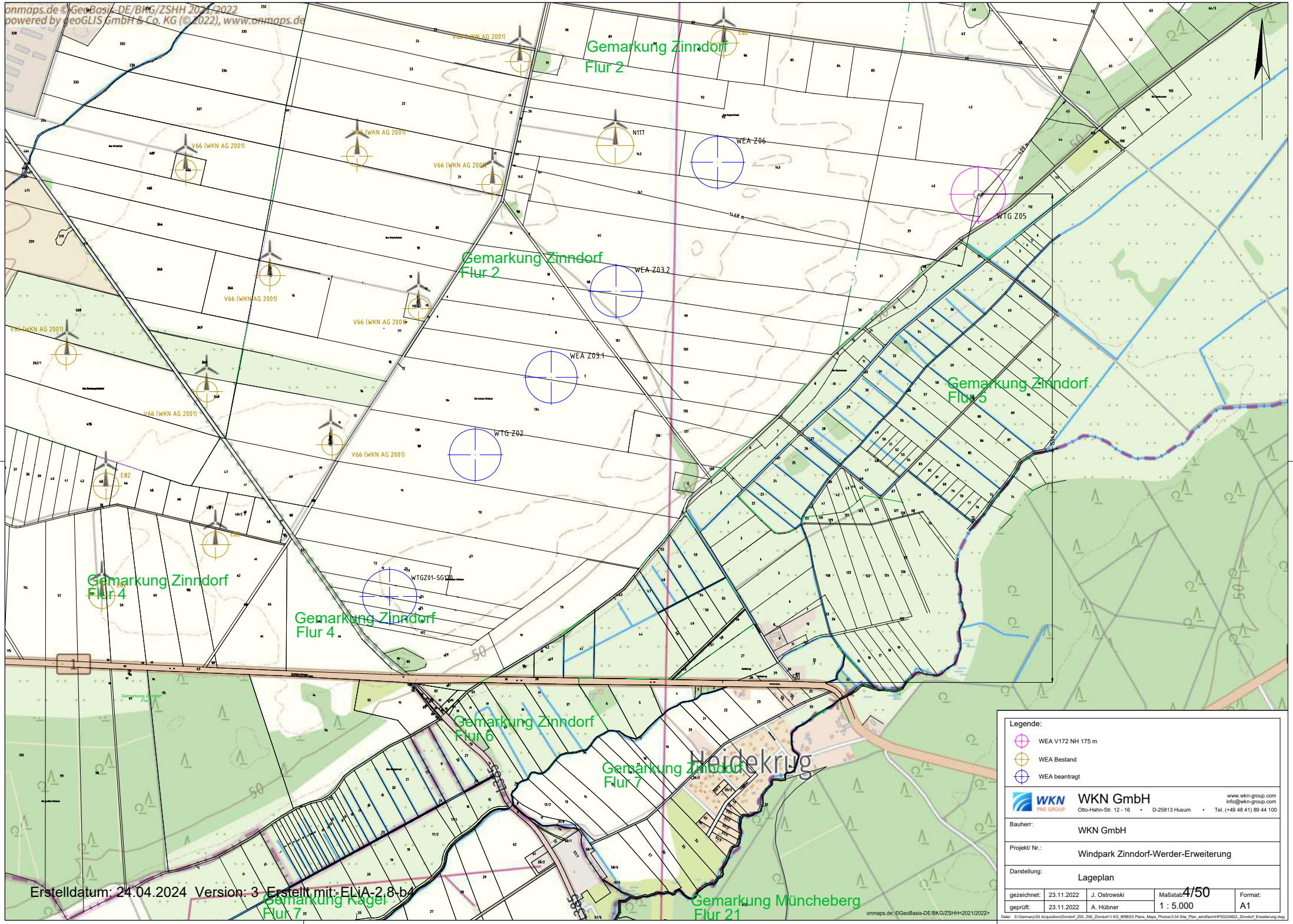
Unternehmenssitz:
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum
Tel.: +49 4841 8944-100 | Fax: +49 4841 8944-225

Büro Berlin:
Puschkinallee 6d
12435 Berlin
Tel.: +49 30 532 195-11 | Fax: +49 30 532 195-12

2.2 Grundkarte 1:5 000

Anlagen:

- #2-2_Zinndorf_Erweiterung_Z05_Abstand_Wege_TK_A1_5000.pdf


onmaps.de © GeoBasis-DE/BKG/ZSHH 2021/2022
powered by GeoGLIS GmbH & Co. KG (© 2022), www.onmaps.de
Gemarkung Zinndorf
Flur 2
Gemarkung Zinndorf
Flur 2
Gemarkung Zinndorf
Flur 5
Gemarkung Zinndorf
Flur 4
Gemarkung Zinndorf
Flur 4
Gemarkung Zinndorf
Flur 6
Gemarkung Zinndorf
Flur 7
Gemarkung Kagel
Flur 7
Gemarkung Müncheberg
Flur 21
Heidekrug
WEA Z06
WEA Z03.2
WEA Z03.1
WTG Z02
WTG Z05
N117
E82
V66 (WKN AG 2001)
WTGZ01-SG120
1468 m
Legende:
WEA V172 NH 175 m
WEA Bestand
WEA beantragt
WKN GmbH
www.wkn-group.com
info@wkn-group.com
Otto-Hahn-Str. 12 - 16 • D-25813 Husum • Tel. (+49 48 41) 89 44 100
Bauherr:
WKN GmbH
Projekt/ Nr.:
Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung
Darstellung:
Lageplan
gezeichnet: 23.11.2022 J. Ostrowski
geprüft: 23.11.2022 A. Hübner
Maßstab: 1 : 5.000
Format: A1
4/50
Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4
onmaps.de ©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH<2021/2022>

2.3 Liegenschaftskarte

Anlagen:

- #2-3_Liegenschaftskarte.pdf

Maßstab 1:2500

0 25 50 75 Meter

Dieser Auszug ist automatisiert auf fälschungsgeschütztem Papier erstellt und steht einem beglaubigten Auszug gleich. Er ist gesetzlich geschützt. Die Absicht zur Veröffentlichung oder Weitergabe an Dritte ist der bereitstellenden Stelle vorher anzuzeigen. Bei der Veröffentlichung oder Weitergabe ist auf das Land Brandenburg als Inhaber der Rechte an den Geobasisdaten hinzuweisen. Die Regelungen des Urheberrechts bleiben unberührt (§ 10 Abs. 9 Brandenburgisches Vermessungsgesetz – BbgVermG – vom 27. Mai 2009 (GVBl.I/09, Nr. 08, S.166), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2019 (GVBl.I/19, Nr. 32)).

Die dargestellten Karteninhalte wurden aus unterschiedlichen Datengrundlagen abgeleitet und gewährleisten nicht unbedingt die Lagegenauigkeit des angegebenen Maßstabes.

Bereitgestellt durch: Katasterbehörde Märkisch-Oderland, Klosterstraße 14, 15344 Strausberg.

Landkreis Märkisch Oderland
Katasterbehörde
Klosterstraße 14
15344 Strausberg

Flurstück:	40	Gemeinde:	Rehfelde
Flur:	3	Kreis:	Märkisch-Oderland
Gemarkung:	Zinndorf		

Auszug aus dem Liegenschaftskataster

Liegenschaftskarte 1:2500

Erstellt am 25.11.2022
62.60.00/2022-10-1846

2.3.1 Flurstücknachweis

n achfolgende Unterlagen vertraulich

Anlagen:

- #2-3-1_Auszug-PachtvertragFlst.40.pdf
- #2-3-2_Auszug-PachtvertragFlst.39.pdf
- #2-3-3_Auszug-PachtvertragFlst.43.pdf

Nutzungsvertrag

zwischen

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16, 25813 Husum

– im folgenden **Nutzerin** genannt –

und

[redacted]

– im folgenden **Grundstückseigentümer** genannt –

Die **Nutzerin** und der **Grundstückseigentümer** werden nachstehend jeweils auch als "**Partei**" und gemeinsam als "**Parteien**" bezeichnet.

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte 2
2. Pflichten des Grundstückseigentümers 3
3. Landwirtschaftliche Nutzung 4
4. Eintragungen im Grundbuch 5
5. Pflichten der Nutzerin 6
6. Nutzungsentgelt 7
7. Vertragslaufzeit und Vertragsbeendigung 10
8. Rückbau und Wiederherstellung 12
9. Rechte der finanzierenden Bank / Scheinbestandteile 12
10. Übertragung und Rechtsnachfolge 13
11. Haftung 14
12. Schlussbestimmungen 14
13. Anlagen 15

PRÄAMBEL

A. Die Nutzerin plant und realisiert als Projektentwicklerin Windparks zur Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie.

B. Die Nutzerin plant, im Gebiet der Gemeinde Rehfelde, Kreis Märkisch-Oderland, Land Brandenburg, einen Windpark (im Vertrag „der Windpark", oder „**Windpark Zinndorf-Erweiterung**" genannt), bestehend aus mehreren Windenergieanlagen (WEA) einschließlich der erforderlichen Infrastruktur wie Zuwegungen, Anschlussleitungen und Trafo- bzw. Übergabestationen selbst oder durch eine Betreibergesellschaft zu errichten und zu betreiben.

C. Der Grundstückseigentümer stellt der Nutzerin seine nachstehend aufgeführten Grundstücke zu diesem Zweck nach Maßgabe der Bestimmungen dieses Vertrages zur Verfügung.

Vor diesem Hintergrund vereinbaren die Parteien Folgendes:

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte

1.1. Gegenstand des Vertrages ist der nachstehend beschriebene Grundbesitz (nachfolgend **„das Vertragsgrundstück"**), welcher sich im Eigentum des Grundstückseigentümers befindet:

Flurstück	Flur	Gemarkung	Grundbuch von	Blatt
40	3	Zinndorf	Zinndorf	3

1.2. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin, das Vertragsgrundstück für folgende Zwecke zu nutzen:

1.2.1. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Windenergieanlagen oder Teilen davon mit einem Rotordurchmesser von bis zu 170 m und einer Gesamthöhe von bis zu 255 m einschließlich der erforderlichen Fundamente. Die Erneuerung von Windenergieanlagen umfasst nicht deren Komplettaustausch gegen größere oder leistungsstärkere Anlagen (Repowering);

1.2.2. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Nebenanlagen oder Teilen davon wie z.B. Schalt-, Trafo- und Übergabestationen;

1.2.3. Herstellung, Unterhaltung, Benutzung und Erneuerung der erforderlichen Zuwegungen und Kranstellflächen;

1.2.4. Verlegung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, Änderung und Erneuerung ein- oder mehrsträngiger Mittelspannungs-, Fernmelde- und Steuerkabel im Erdreich zur Verbindung der Windenergieanlagen innerhalb des Windparks und zum Anschluss des Windparks an das öffentliche Stromnetz und an das Fernmeldenetz;

1.2.5. Überstreichung des Vertragsgrundstücks mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen;

1.2.6. Ausweisung als Abstandsfläche gemäß Landesbauordnung für auf benachbarten Grundstücken errichtete Windenergieanlagen.

1.3. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin und den von ihr beauftragten Dritten, das Vertragsgrundstück zur Vorbereitung und Ausübung der vorgenannten Nutzungen jederzeit zu betreten und zu befahren.

1.4. Die Nutzung des Vertragsgrundstücks für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist nicht Gegenstand dieses Vertrages.

1.5. Der Grundstückseigentümer übernimmt keine Gewähr dafür, dass das Vertragsgrundstück für die vorgenannte Nutzung rechtlich und tatsächlich geeignet ist.

1.6. Die Positionierung der Windenergieanlagen und der Nebenanlagen für den Windpark erfolgt insbesondere nach Maßgabe der Regional- und der Bauleitplanung und der im Rahmen des BImSch-Gesetzes zu berücksichtigenden privaten und öffentlich-rechtlichen Belange sowie der wirtschaftlichen und technischen Planungsentscheidungen der Nutzerin. Der Nutzerin wird daher hinsichtlich der Positionierung von Windenergieanlagen

Ort, Datum [redacted]

WKN GmbH
im Haus der Zukunftsenergien
Sylvia Sothmann
25813 Husum

Nutzerin

Sylvia Sothmann

Name des Unterzeichners

Ort, Datum [redacted]

Grundstückseigentümer

[redacted]

Name des Unterzeichners

Ort, Datum [redacted]

[redacted]

Grundstückseigentümer

[redacted]

Name des Unterzeichners

Ort, Datum [redacted]

Grundstückseigentümer

[redacted]

Name des Unterzeichners

Nutzungsvertrag

zwischen

WKN WINDPARK ZINNDORF II GMBH & CO. KG
vertreten durch die Komplementärin, die Zukunftsenergien Beteiligungs-GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16, 25813 Husum

– im folgenden **Nutzerin** genannt –

und

[redacted]

– im folgenden **Grundstückseigentümer** genannt –

Die **Nutzerin** und der **Grundstückseigentümer** werden nachstehend jeweils auch als "**Partei**" und gemeinsam als "**Parteien**" bezeichnet.

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte 2
2. Pflichten des Grundstückseigentümers 3
3. Landwirtschaftliche Nutzung 4
4. Eintragungen im Grundbuch 5
5. Pflichten der Nutzerin 6
6. Nutzungsentgelt 7
7. Vertragslaufzeit und Vertragsbeendigung 9
8. Rückbau und Wiederherstellung 11
9. Rechte der finanzierenden Bank / Scheinbestandteile 12
10. Übertragung und Rechtsnachfolge 13
11. Haftung 13
12. Schlussbestimmungen 13
13. Anlagen 15

PRÄAMBEL

A. Die Nutzerin plant und realisiert als Projektentwicklerin Windparks zur Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie.

B. Die Nutzerin plant, im Gebiet der Gemeinde Rehfelde Kreis Märkisch-Oderland, Land Brandenburg einen Windpark (im Vertrag „der Windpark", oder „**Windpark Zinndorf-Erweiterung**" genannt), bestehend aus mehreren Windenergieanlagen (WEA) einschließlich der erforderlichen Infrastruktur wie Zuwegungen, Anschlussleitungen und Trafo- bzw. Übergabestationen selbst oder durch eine Betreibergesellschaft zu errichten und zu betreiben.

C. Der Grundstückseigentümer stellt der Nutzerin seine nachstehend aufgeführten Grundstücke zu diesem Zweck nach Maßgabe der Bestimmungen dieses Vertrages zur Verfügung.

Vor diesem Hintergrund vereinbaren die Parteien Folgendes:

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte

1.1. Gegenstand des Vertrages ist der nachstehend beschriebene Grundbesitz (nachfolgend **„das Vertragsgrundstück"**), welcher sich im Eigentum des Grundstückseigentümers befindet:

Flurstück	Flur	Gemarkung	Grundbuch von	Blatt
141	2	Zinndorf	Zinndorf	4
39	3	Zinndorf	Zinndorf	4

1.2. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin, das Vertragsgrundstück für folgende Zwecke zu nutzen:

1.2.1. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Windenergieanlagen oder Teilen davon mit einem Rotordurchmesser von bis zu 140m und einer Gesamthöhe von bis zu 240m einschließlich der erforderlichen Fundamente. Die Erneuerung von Windenergieanlagen umfasst nicht deren Komplettaustausch gegen größere oder leistungsstärkere Anlagen (Repowering).

1.2.2. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Nebenanlagen oder Teilen davon wie z.B. Schalt-, Trafo- und Übergabestationen;

1.2.3. Herstellung, Unterhaltung, Benutzung und Erneuerung der erforderlichen Zuwegungen und Kranstellflächen;

1.2.4. Verlegung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, Änderung und Erneuerung ein- oder mehrsträngiger Mittelspannungs-, Fernmelde- und Steuerkabel im Erdreich zur Verbindung der Windenergieanlagen innerhalb des Windparks und zum Anschluss des Windparks an das öffentliche Stromnetz und an das Fernmeldenetz;

1.2.5. Überstreichung des Vertragsgrundstücks mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen;

1.2.6. Ausweisung als Abstandsfläche gemäß Landesbauordnung für auf benachbarten Grundstücken errichtete Windenergieanlagen;

1.3. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin und den von ihr beauftragten Dritten, das Vertragsgrundstück zur Vorbereitung und Ausübung der vorgenannten Nutzungen jederzeit zu betreten und zu befahren.

1.4. Die Nutzung des Vertragsgrundstücks für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist nicht Gegenstand dieses Vertrages.

1.5. Der Grundstückseigentümer übernimmt keine Gewähr dafür, dass das Vertragsgrundstück für die vorgenannte Nutzung rechtlich und tatsächlich geeignet ist.

1.6. Die Positionierung der Windenergieanlagen und der Nebenanlagen für den Windpark erfolgt insbesondere nach Maßgabe der Regional- und der Bauleitplanung und der im Rahmen des BImSch-Gesetzes zu berücksichtigenden privaten und öffentlich-rechtlichen Belange sowie der wirtschaftlichen und technischen Planungsentscheidungen der Nutzerin. Der Nutzerin wird daher hinsichtlich der Positionierung von Windenergieanlagen

13. Anlagen

13.1. Sämtliche Anlagen zu diesem Vertrag sind wesentliche Bestandteile dieses Vertrages.

Anlagen zu diesem Vertrag sind:

Anlage 1 Empfangsbestätigung

Anlage 3.4 Erklärung zur landwirtschaftlichen Verpachtung

Anlage 4.2 Muster für die Bewilligung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit und einer Vormerkung

Anlage 4.5 Muster für die Bewilligung von zwei beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten

Ort, Datum [redacted]

[redacted]

Nutzerin

[redacted]

Name des Unterzeichners

Ort, Datum [redacted]

[redacted]

Grundstückseigentümer

[redacted]

Name des Unterzeichners

Ort, Datum [redacted]

[redacted]

Grundstückseigentümer

[redacted]

Name des Unterzeichners

Nutzungsvertrag

zwischen

WKN WINDPARK ZINNDORF II GMBH & CO. KG
vertreten durch die Komplementärin, die Zukunftsenergien Beteiligungs-GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16, 25813 Husum

– im folgenden **Nutzerin** genannt –

und

[redacted]

– im folgenden **Grundstückseigentümer** genannt –

Die **Nutzerin** und der **Grundstückseigentümer** werden nachstehend jeweils auch als "**Partei**" und gemeinsam als "**Parteien**" bezeichnet.

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte 2
2. Pflichten des Grundstückseigentümers 3
3. Landwirtschaftliche Nutzung 4
4. Eintragungen im Grundbuch 5
5. Pflichten der Nutzerin 6
6. Nutzungsentgelt 7
7. Vertragslaufzeit und Vertragsbeendigung 9
8. Rückbau und Wiederherstellung 10
9. Rechte der finanzierenden Bank / Scheinbestandteile 11
10. Übertragung und Rechtsnachfolge 12
11. Haftung 12
12. Schlussbestimmungen 12
13. Anlagen 14

PRÄAMBEL

A. Die Nutzerin plant und realisiert als Projektentwicklerin Windparks zur Erzeugung und Nutzung regenerativer Energie.

B. Die Nutzerin plant, im Gebiet der Gemeinde Rehfelde, Kreis Märkisch-Oderland, Land Brandenburg einen Windpark (im Vertrag „der Windpark", oder „**Windpark Zinndorf-Erweiterung**" genannt), bestehend aus mehreren Windenergieanlagen (WEA) einschließlich der erforderlichen Infrastruktur wie Zuwegungen, Anschlussleitungen und Trafo- bzw. Übergabestationen selbst oder durch eine Betreibergesellschaft zu errichten und zu betreiben.

C. Der Grundstückseigentümer stellt der Nutzerin seine nachstehend aufgeführten Grundstücke zu diesem Zweck nach Maßgabe der Bestimmungen dieses Vertrages zur Verfügung.

Vor diesem Hintergrund vereinbaren die Parteien Folgendes:

1. Vertragsgegenstand, Nutzungsrechte

1.1. Gegenstand des Vertrages ist der nachstehend beschriebene Grundbesitz (nachfolgend **„das Vertragsgrundstück"**), welcher sich im Eigentum des Grundstückseigentümers befindet:

Flurstück	Flur	Gemarkung	Grundbuch von	Blatt
43	3	Zinndorf	Zinndorf	582

1.2. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin, das Vertragsgrundstück für folgende Zwecke zu nutzen:

1.2.1. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Windenergieanlagen oder Teilen davon mit einem Rotordurchmesser von bis zu 140m und einer Gesamthöhe von bis zu 240m einschließlich der erforderlichen Fundamente. Die Erneuerung von Windenergieanlagen umfasst nicht deren Komplettaustausch gegen größere oder leistungsstärkere Anlagen (Repowering).

1.2.2. Errichtung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, sowie Erneuerung und Rückbau von Nebenanlagen oder Teilen davon wie z.B. Schalt-, Trafo- und Übergabestationen;

1.2.3. Herstellung, Unterhaltung, Benutzung und Erneuerung der erforderlichen Zuwegungen und Kranstellflächen;

1.2.4. Verlegung, Betrieb, Wartung und Instandsetzung, Änderung und Erneuerung ein- oder mehrsträngiger Mittelspannungs-, Fernmelde- und Steuerkabel im Erdreich zur Verbindung der Windenergieanlagen innerhalb des Windparks und zum Anschluss des Windparks an das öffentliche Stromnetz und an das Fernmeldenetz;

1.2.5. Überstreichung des Vertragsgrundstücks mit den Rotorblättern von Windenergieanlagen;

1.2.6. Ausweisung als Abstandsfläche gemäß Landesbauordnung für auf benachbarten Grundstücken errichtete Windenergieanlagen;

1.3. Der Grundstückseigentümer gestattet der Nutzerin und den von ihr beauftragten Dritten, das Vertragsgrundstück zur Vorbereitung und Ausübung der vorgenannten Nutzungen jederzeit zu betreten und zu befahren.

1.4. Die Nutzung des Vertragsgrundstücks für Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen nach dem Bundesnaturschutzgesetz ist nicht Gegenstand dieses Vertrages.

1.5. Der Grundstückseigentümer übernimmt keine Gewähr dafür, dass das Vertragsgrundstück für die vorgenannte Nutzung rechtlich und tatsächlich geeignet ist.

1.6. Die Positionierung der Windenergieanlagen und der Nebenanlagen für den Windpark erfolgt insbesondere nach Maßgabe der Regional- und der Bauleitplanung und der im Rahmen des BImSch-Gesetzes zu berücksichtigenden privaten und öffentlich-rechtlichen Belange sowie der wirtschaftlichen und technischen Planungsentscheidungen der Nutzerin. Der Nutzerin wird daher hinsichtlich der Positionierung von Windenergieanlagen und/ oder Nebenanlagen auf dem Vertragsgrundstück ein Bestimmungsrecht eingeräumt. Bei der Ausübung ihres Bestimmungsrechtes hat die Nutzerin die Interessen des

13. Anlagen

13.1. Sämtliche Anlagen zu diesem Vertrag sind wesentliche Bestandteile dieses Vertrages.

Anlagen zu diesem Vertrag sind:

Anlage 1 Empfangsbestätigung

Anlage 3.4 Erklärung zur landwirtschaftlichen Verpachtung

Anlage 4.2 Muster für die Bewilligung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit und einer Vormerkung

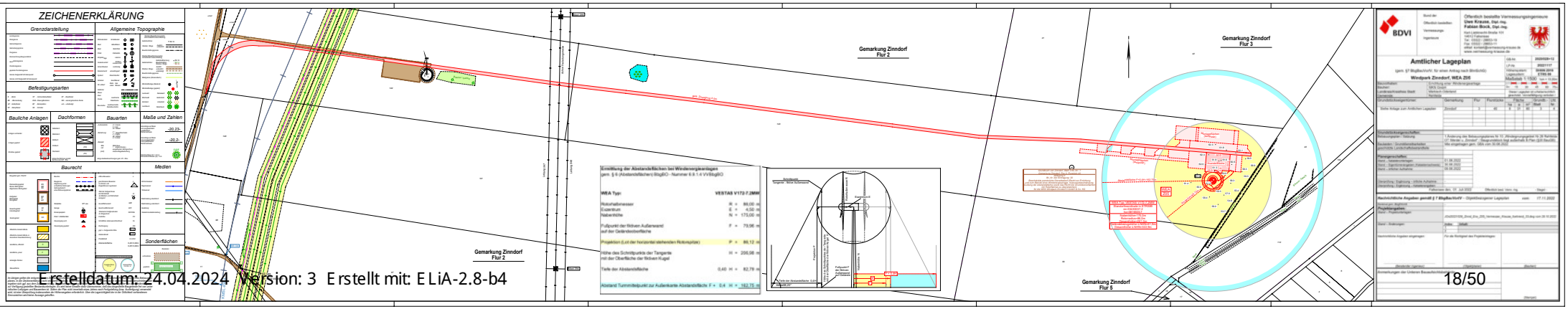
Anlage 4.5 Muster für die Bewilligung von zwei beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten

Ort, Datum [redacted]	Ort, Datum [redacted]
Nutzerin	**Grundstückseigentümer**
Name des Unterzeichners	Name des Unterzeichners [redacted]

2.6 Sonstiges

Anlagen:

- #2-6-1_2020028+12 AL+OL WEA Z05.pdf
- #2-6-2_Flurstuecksliste_2020028+12.pdf
- #2-6-3_Liste-Leitungsbetreiber.pdf
- #2-6-4_AH20230227_Zinndorf-Werder_Übersicht-LöschwasserLW02.pdf


ZEICHENERKLÄRUNG
Grenzdarstellung
Allgemeine Topographie
Befestigungsarten
Bauliche Anlagen
Dachformen
Bauarten
Maße und Zahlen
Baurecht
Medien
Sonderflächen
Gemarkung Zinndorf Flur 2
Gemarkung Zinndorf Flur 3
Gemarkung Zinndorf Flur 5
Ermittlung der Abstandsflächen bei Windenergieanlagen
WEA Typ: VESTAS V172-7.2MW
Amtlicher Lageplan
Windpark Zinndorf, WEA Z06
Maßstab 1:1500

Uwe Krause Dipl.-Ing.
Fabian Bock Dipl.-Ing.
Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure

Karl-Liebknecht-Straße 101
14612 Falkensee
Tel. 03322 / 28653-10
Fax 03322 / 28653-11
kontakt@vermessung-krause.de

Flurstücks / Eigentümerliste (WP Zinndorf, WEA Z05)

Gemarkung	Flur	Flurstück	Fläche m²	Grdb.-Bl.:	lfd.-Nr.:	Eigentümer
Zinndorf	2	26	9180	561	97	[redacted]
Zinndorf	2	142	76838	3	22	
Zinndorf	2	143	88947	3	22	
Zinndorf	3	39	45240	4	25	
Zinndorf	**3**	**40**	**60180**	**3**	**7**	
Zinndorf	3	42	139570	115	12	
Zinndorf	3	43	21420	582	1	
Zinndorf	3	100	10772	561	3	
Zinndorf	3	112	28340	17	2	
Zinndorf	5	1	9960	561	47	
Zinndorf	5	18	460	660	4	
Zinndorf	5	19	1300	561	49	

Anschriften und Abfragen betroffener Leitungsbetreiber

Arte der Leitung	Betreiber	Anschrift	Abfrage
380 kV Hochspannungsleitung	50 Hertz Transmission GmbH	Heidestraße 2, 10557 Berlin	per Mail vom 06.10.2021
Erdgasleitung - Fernleitung OPAL	OPAL Gastransport GmbH & Co. KG		per Schreiben vom 18.05.2021 für benachbarte WEA Standorte Z03.1 und Z03.2
Erdgasleitung - Fernleitung EUGAL Strang 1	GASCADE Gastransport GmbH	Kölnische Straße 108-112, 34119 Kassel	
Erdgasleitung - Fernleitung EUGAL Strang 2			
LWL Trasse - LWL Kabel	WINGAS GmbH		
Rohölleitung - Spergau 1	Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt	Lange Straße 1, 163030 Schwedt	per Mail vom 04.05.2021
Rohölleitung - Spergau 2			
Ferngasleitung	ONTRANS Gastransport GmbH	Schulweg 8, 16321 Schönow- Schmetzdorf	per Schreiben vom 19.05.2021 für benachbarte WEA Standorte Z03.1 und Z03.2

Hübner, Alexander

Von:	Martin.Gloeckner@50hertz.com
Gesendet:	Mittwoch, 6. Oktober 2021 08:15
An:	Hübner, Alexander
Betreff:	Anfrage auf Leitungsauskunft Nr. 342645
Anlagen:	Anlage 1 Merkblatt Wind_Abstaende_nach_DIN50341_2016.pdf; Anlage 2 Merkblatt Wind_Nachlaufströmung_nach_DIN50341_2016.pdf

Projekt Windpark Zinndorf
Hier: Anfrage auf Leitungsauskunft Nr. 342645

Sehr geehrter Herr Hübner,

im angefragten Bereich befindet sich folgende 50Hertz Freileitung:

- 380-kV-Freileitung Preilack – Neuenhagen 547/444 vom Mast-Nr. 293 bis Mast-Nr. 296

Zur Freileitung:

Für die Einordnung von Windkraftanlagen gelten die Abstandsbestimmungen der DIN EN 50341-2-4. Für eine Zustimmung der 50Hertz zur Errichtung und zum Betrieb von Windenergieanlagen, sind diese vom Standort und Anlagentyp so zu bemessen, dass diese den erforderlichen Mindestabstand nach DIN EN 50341-2-4:2016 (siehe **Anlage 1**), gemessen von der Mittelachse der Windenergieanlagen bis zum äußersten Freileitungsseil der bestehenden und geplanten Freileitungen der 50Hertz, einhalten. Für die Verortung des ruhenden äußeren Freileitungsseil berücksichtigen Sie bitte eine Traversenbreite von 15 links/rechts der digital übergebenen Trassenachsen aller Freileitungen.

Für eine Zustimmung der 50Hertz zur Errichtung und zum Betrieb von Windenergieanlagen mit einem geringeren Abstand als 3 x Rotordurchmesser zu Freileitungen sind Untersuchungen (Berechnung) zum Nachweis der Nachlaufströmung von Windenergieanlagen entsprechend der DIN EN 50341-2-4, Punkt 5.9.3 DE.2.2. erforderlich (siehe **Anlage 2**). Der Vorhabenträger hat diesen Nachweis zu erbringen und bei 50Hertz einzureichen; ggf. wird hierdurch die Notwendigkeit der Realisierung von Schwingungsschutzmaßnahmen an dem Erdseil der o.g. Freileitungen begründet.

Hinweis zum Nachweis der Nachlaufströmung:

Zum Nachweis der Nachlaufströmung einer WKA und deren Einfluss auf die Freileitung akzeptiert 50Hertz ausschließlich das vereinfachte Verfahren nach DIN EN 50341-2-4.
Hintergrund ist, dass nach § 49 (1) EnWG Energieanlagen so zu errichten und zu betreiben sind, dass die technische Sicherheit gewährleistet ist. Dabei sind vorbehaltlich
sonstiger Rechtsvorschriften die allgemein anerkannten Regeln der Technik zu beachten. Entsprechend Absatz (2) wird die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik vermutet,
wenn die technischen Regeln des Verbandes der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. und die Grundsätze des Deutschen Instituts für Normung e. V. zur Anwendung kommen.
Da der vorbeschriebene Sachverhalt in der DIN EN 50341-2-4 geregelt ist, werden darüberhinausgehende Untersuchungen z. B. mittels CFD-Analyse seitens 50Hertz nicht akzeptiert.

Anfahrtswege zu den WEA:

Da bei Unterfahrungen der Freileitung im Zuge des WEA-Transportes elektrische Mindestabstände eingehalten werden müssen, ist der Transport unter Angabe des geplanten Lichtraumprofils und des Zeitraumes mit einem zeitlichen Vorlauf von mindestens 4 Wochen bei unserem
Regionalzentrum Mitte zur Prüfung einzureichen. Diese Prüfung ist zur Gewährleistung des Personen- und Arbeitsschutzes aufgrund der möglichen elektrischen Gefährdung durch die Freileitung zwingend erforderlich.

Hinweis zu geplanten Erdkabelverbindungen:

Der Vorhabenträger hat die Planungen für Erdkabelverbindungen zum Standort der Windenergieanlagen, die sich im Freileitungsbereich von 50 m beidseitig der Trassenachse befinden bzw. die Freileitungstrasse kreuzen, im Vorfeld mit 50Hertz abzustimmen. Die Planungen sind unter Angabe der vorzunehmenden Arbeiten und der einzusetzenden Maschinen mit einem zeitlichen Vorlauf von mindestens 4 Wochen bei unserem Regionalzentrum Mitte zur Prüfung einzureichen.

Unsere Anmerkungen zu Ihrer Voranfrage stellen keine Zustimmung zum Vorhaben da. Im BImSch-Verfahren möchten wir unter Angabe unserer Vorgangsnummer 2021-006136-01-TG beteiligt werden. Folgende Antragsunterlagen werden zur vollständigen Prüfung ebenfalls benötigt:

- Untersuchung zur Nachlaufströmung,
- Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP),
- geplanter Verlauf der Zuwegungen, inklusive Angabe des Höhenprofils.

Mit freundlichen Grüßen.

Martin Glöckner
Netzbetrieb
Netzauskunft/Vertragsmanagement

T +49305150 4244
M +491736654303

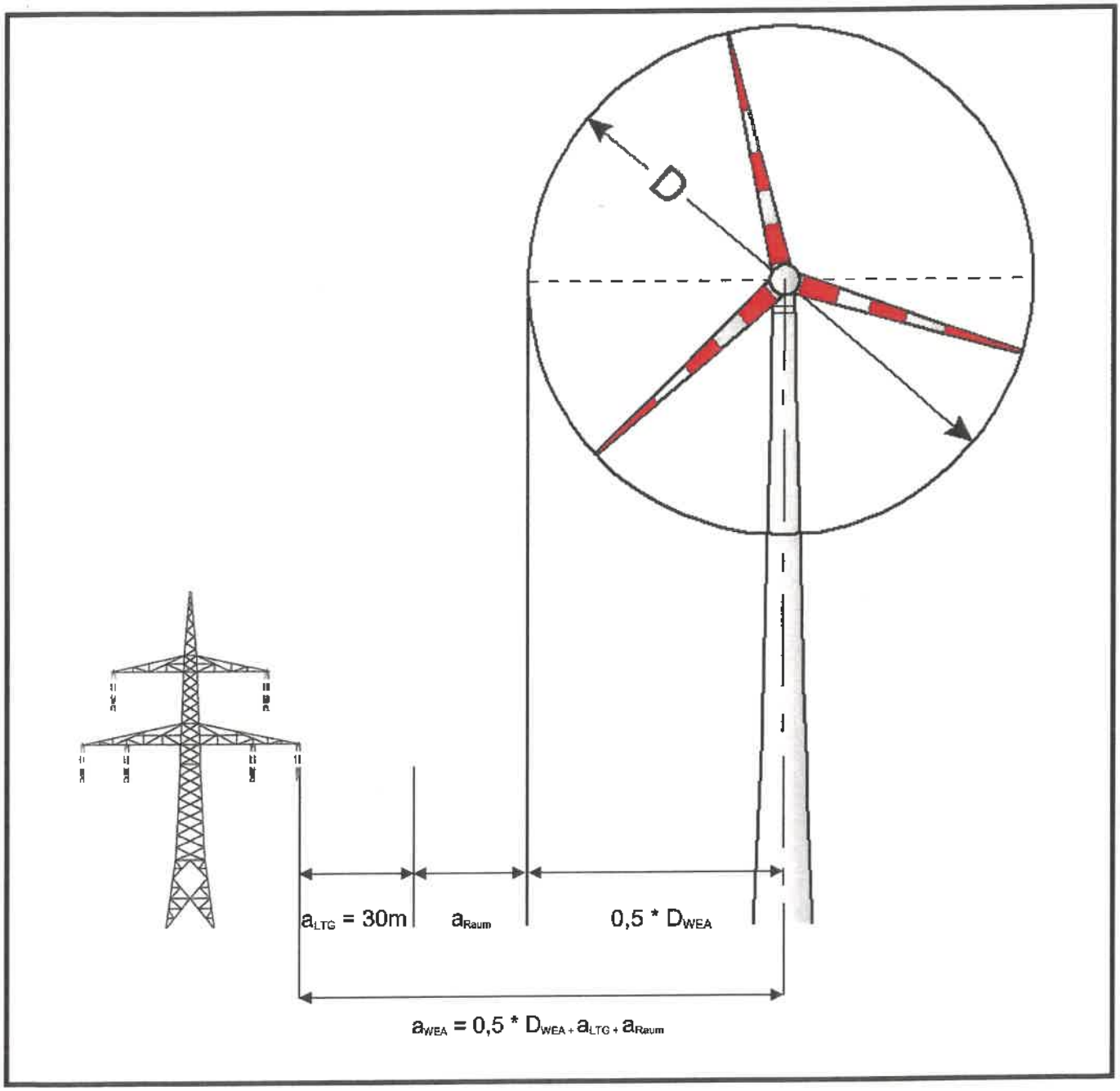
50Hertz Transmission GmbH
Heidestraße 2 • 10557 Berlin

50hertz.com

50Hertz Transmission GmbH, Sitz der Gesellschaft Berlin, Amtsgericht Charlottenburg - HRB 84446, Vorsitzender des Aufsichtsrates: Christiaan Peeters
Geschäftsführer: Stefan Kapferer (Vorsitz), Sylvia Borcherding, Dr. Frank Golletz, Dr. Dirk Biermann, Marco Nix. Bitte beachten Sie unsere Datenschutzhinweise: https://www.50hertz.com/de/Datenschutz

Mindestabstand von Windkraftanlagen zu Hochspannungsfreileitungen gemäß DIN EN 50341-2-4:2016

Stand: April 2016



Erläuterungen:

a_{WEA} = der waagerechte Abstand zwischen äußerstem ruhenden Leiter der Freileitung und der Turmachse der Windenergieanlage

D_{WEA} = der Rotordurchmesser

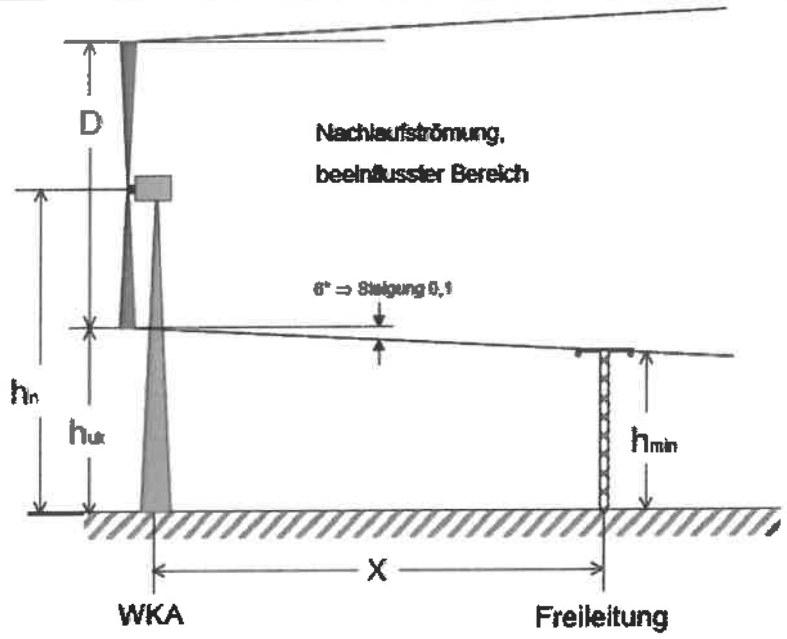
a_{LTG} = der waagerechte spannungsabhängige Mindestabstand für Nennspannungen > 110 kV

a_{Raum} = eventuell benötigter Arbeitsraum für Montagekräne für Errichtung und betriebsbedingte Arbeiten an der Windenergieanlage

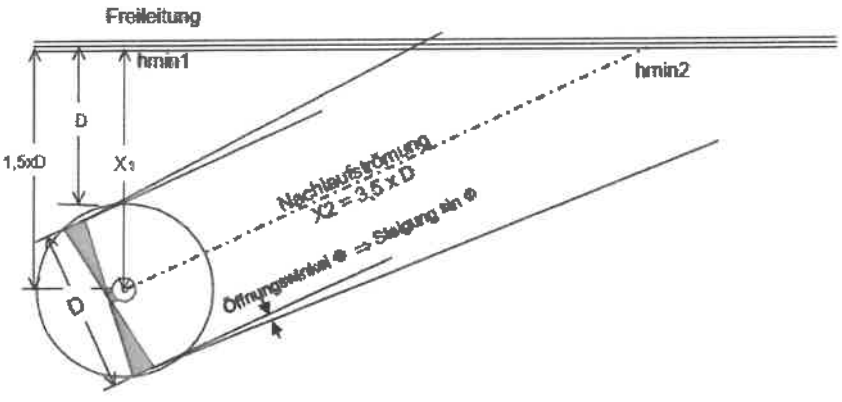
Unter keinen Umständen darf bei Errichtung, Betrieb oder Instandhaltung der Windenergieanlage der spannungsabhängige Mindestabstand von 30 m zum ruhenden Leiterseil unterschritten werden.

Berechnungsverfahren zur Ermittlung der Nachlaufströmung einer Windkraftanlage gemäß DIN EN 50341-2-4:2016

Stand: April 2016



Erläuterungen:
h_{min} = Höhe der Nachlaufströmung
h_n = Nabenhöhe
h_{uk} = Unterkante Nachlaufströmung (= h_n – D/2)
D = Rotordurchmesser
X = Entfernung der WKA zum betrachteten Punkt



Bedingung:
$h_{min1} > h_{FL}$
$h_{min2} > h_{FL}$
Die Nachlaufströmung bildet einen Kegelstumpf mit einer Steigung / einem Öffnungswinkel Φ , d.h.
$h_{min} = h_{UK} - X * \sin \Phi$ oder
$h_{min} = (h_n - D/2) - 0{,}1 * X$ bei $\Phi = 6°$

GASCADE Gastransport GmbH, Kölnische Straße 108-112, 34119 Kassel

WKN GmbH
Projektentwicklung
Herr Hübner
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

René Czech
Leitungsrechte und -dokumentation
Tel. +49 561 934-1077
Fax +49 561 934-2369
Leitungsauskunft@gascade.de

GNL-Cze / 2021.02654
BIL Nr.: 20210429-0473

Kassel, 18.05.2021

Windpark Zinndorf WEA-Z03.1 / WEA-Z03.2
- Ihr Schreiben vom 29.04.2021 -
Unser Aktenzeichen: 14.00.00.219.00020.17
Vorgangsnummer: 2021.02654

Sehr geehrter Herr Hübner,

wir danken für die Übersendung der Unterlagen zu o. g. Vorhaben.

Wir, die GASCADE Gastransport GmbH, antworten Ihnen zugleich auch im Namen und Auftrag der Anlagenbetreiber WINGAS GmbH, NEL Gastransport GmbH sowie OPAL Gastransport GmbH & Co. KG. Die vorgenannten Anlagenbetreiber, deren Anlagen von Ihrer Maßnahme zum gegenwärtigen Zeitpunkt betroffen sind, werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Zur Vereinfachung benennen wir unsere nachfolgend genannten Anlagen so weit möglich im weiteren Schreiben nicht einzeln, sondern allgemein als Anlagen. Als unsere Anlagen bezeichnen wir die Gesamtheit der zu schützenden Erdgashochdruckleitungen, LWL-Kabel und Begleitkabel.

Nach Prüfung des Vorhabens im Hinblick auf eine Beeinträchtigung unserer Anlagen teilen wir Ihnen mit, dass von der o. g. Maßnahme unsere nachfolgend aufgeführten Anlagen betroffen sind:

lfd. Nr.	Typ	Name	DN	MOP (bar)	Schutz-streifen in m (Anlage mittig)	Netzbetreiber
1	Erdgas-leitung	Fernleitung OPAL	1400	100,00	10,00	OPAL Gastransport GmbH & Co. KG
2	Erdgas-leitung	Fernleitung EUGAL Strang 1	1400	100,00	12,00	GASCADE Gastransport GmbH
3	Erdgas-leitung	Fernleitung EUGAL Strang 2	1400	100,00	12,00	GASCADE Gastransport GmbH
4	LWL Trasse	LWL-Kabel			1,00	WINGAS GmbH

Zuständiger Pipelineservice:
PLS GNO (Nord) Lubmin, Telefon: +49 38354 1793-2830, Mobil: +49 172 2909700

Die Lage unserer Anlagen ist den beigefügten Bestandsplänen, Blatt 07.29/C bis 07.36/H (OPAL) sowie 07.29 bis 07.36 (Vorabzüge EUGAL Strang 1), zu entnehmen. Die Bestandspläne (Vorabzüge) für EUGAL Strang 2 befinden sich noch in Bearbeitung und können daher noch nicht ausgehändigt werden. Zwischen der örtlichen Lage der Anlagen und der Darstellung im Bestandsplan können Abweichungen bestehen. Der Höhenplan bezieht sich auf den Zeitpunkt der Verlegung unserer Anlagen. Später vorgenommene Niveauänderungen sind **nicht** berücksichtigt. **In Absprache mit unserem Pipeline-Service ist die Lage unserer Anlagen durch Suchschachtungen zu prüfen.** Die Kosten gehen zu Lasten des Verursachers.

Unsere Anlagen befinden sich in der Mitte eines dinglich gesicherten Schutzstreifens. Unmittelbar neben der Erdgashochdruckleitung, welche kathodisch gegen Korrosion geschützt ist, befinden sich Fernmeldekabel in Rohrscheitelhöhe.

Die Planungen zu o. g. Vorhaben sind mit uns abzustimmen. Um die Sicherheit unserer Anlagen nicht zu beeinträchtigen, **ist uns die detaillierte Planung vorzulegen.**

Grundsätzlich gilt folgendes:

- Grundsätzlich müssen Windenergieanlagen (WEA) mindestens folgende lichte Abstände zu unseren Anlagen einhalten: vom Mastfuß mind. 35 m und vom Fundament mind. 10 m. Die Erdungseinrichtungen von WEA müssen einen lichten Abstand von mind. 2,0 m zu unseren Anlagen einhalten, dürfen aber nicht innerhalb des Schutzsteifens angelegt werden. Eine Überbauung des Schutzstreifens ist grundsätzlich nicht zulässig.

- Zusätzlich sind wir bei den Planungen und Bauausführungen zur Erdkabelverlegung, die unsere Anlagen kreuzen, zu beteiligen.

- Es unbedingt erforderlich, dass wir für die Errichtung von WEA auch nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) beteiligt werden.

- Zur Errichtung der WEA müssen die jeweiligen Krananlagen außerhalb unseres Schutzstreifens positioniert werden. Dies gilt entsprechend bei Instandhaltungs- und Reparaturarbeiten sowie bei einer Demontage der WEA.

- Im Bereich unserer Anlagen ist die Errichtung jeglicher Schächte und Armaturen grundsätzlich außerhalb unserer Schutzstreifen auszuführen.

- Im Bereich einer Parallelführung, bei offener Bauweise, ist eine Kabelverlegung grundsätzlich außerhalb unseres Schutzstreifens vorzunehmen. Bei einer sich ergebenden Überlappung der Schutzstreifen kann ein gesonderter Interessenabgrenzungsvertrag verlangt werden.

- Im Kreuzungsbereich unserer Anlagen sind Kabel in offener Bauweise zu verlegen, wobei der Einsatz einer Grabenfräse oder eines Kabelpfluges nicht zulässig ist. Ein lichter Abstand zu unseren Anlagen von mind. 0,40 m ist einzuhalten. Die Kreuzung sollte möglichst rechtwinklig erfolgen. Die vorgefundene Lage des rohrbegleitenden Fernmeldekabels darf ohne unsere Zustimmung nicht verändert werden.

  Kreuzende Kabel sind in einem Schutzrohr zu verlegen. Diese Schutzmaßnahme muss mind. 1,0 m rechts und links über unser Leitungsrohr hinausragen.

Wir weisen darauf hin, dass Erdungsbänder nicht über unsere Anlagen verlegt werden dürfen.

Wird unser Leitungsrohr im Bereich Ihrer Baumaßnahme freigelegt, sind unser Fernmeldekabel und unser Leitungsrohr wie auch die Rohrisolierung vor Beeinträchtigungen und Beschädigungen durch entsprechende Maßnahmen zu schützen. Die Art der Sicherungsmaßnahmen hat in Abstimmung mit unserem GASCADE-Verantwortlichen vor Ort zu erfolgen.

Bei einer Unterquerung unserer Anlagen ist zu beachten, dass das Erdreich unter unseren Anlagen bei der Verfüllung des Rohrgrabens in Handarbeit verdichtet wird. Dabei ist darauf zu achten, dass die Bodenfestigkeit den alten Zustand wieder erhält, welchen sie vor Ihrer Baumaßnahme hatte.

Direkt über unseren Anlagen darf nur statisch verdichtet werden. Verdichtungsarbeiten dürfen nur dann maschinell erfolgen, wenn über dem Leitungsrohr ein Erdpolster von 0,3 m eingebracht worden ist. Die Weiterverdichtung hat lagenweise zu erfolgen. In Abhängigkeit von der Leitungsüberdeckung können Vibrationsplatten zur Bodenverdichtung eingebracht werden, wenn deren Erregerkraft pro Aufstandfläche (N/cm²) folgende Werte nicht überschreitet:

ab 0,3 m Leitungsüberdeckung	8,5 N/cm²
ab 0,6 m Leitungsüberdeckung	13,5 N/cm²

- Bei einer grabenlosen Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen sowie Kabeln ist ein lichter Abstand von **mind. 5,0 m** zu unseren Anlagen einzuhalten. Dies gilt für Kreuzungen und Parallelführungen.

  Dem GASCADE-Verantwortlichen ist vor Ort das vorgesehene Verfahren vor Durchführung rechtzeitig vorzustellen. Vorzugsweise ist die Bohrung mit dem Bohrverfahren Para Track 1 oder 2 bzw. mit Kreiselkompass durchzuführen.

  Grundsätzlich sind Start- und Zielgruben außerhalb unseres Schutzstreifens anzulegen. Die Startgrube muss die sein, welche unseren Anlagen am nächsten ist. Die Grubenwände müssen im Nahbereich zum Schutzstreifen gegen Abrutschen etc. durch entsprechende Maßnahmen gesichert werden. Die Art dieser Sicherungsmaßnahmen hat in Abstimmung mit unserem GASCADE-Verantwortlichen vor Ort zu erfolgen.

  Unser Pipeline-Service wird während der gesamten Baumaßnahme die Betriebssicherheit unserer Anlagen überwachen. Zusätzlich müssen Sie uns durch ein Messprotokoll nachweisen, dass Sie während des Bohrvorgangs eine ständige Kontrolle über den Bohrkopf und dessen Verlauf haben. Eine Kopie des Messprotokolls ist unserem GASCADE-Verantwortlichen vor Ort auszuhändigen.

- Wir weisen Sie an dieser Stelle bereits auf Folgendes hin: Wenn der kathodische Korrosionsschutz unserer Anlagen durch die Verlegung des Kabels beeinträchtigt wird, so behalten wir uns vor, die Kosten für nachträgliche Schutzmaßnahmen an unseren Anlagen dem Verursacher in Rechnung zu stellen.

- Nach Beendigung der Bauarbeiten Ihres Projektes sind uns unaufgefordert Einmessungsunterlagen für die Kreuzungs- und Parallelbereiche zur Verfügung zu stellen. Aus diesen müssen genaue Angaben zur Lage und Höhe (Verlegetiefe) sowie die technischen Daten zu Ihrem Projekt zu entnehmen sein.

- Die erforderliche Zuwegung kann sich erfahrungsgemäß auch außerhalb von Änderungsbereichen für die Windenergiegewinnung befinden. Dadurch kann eine Betroffenheit unserer Anlagen entstehen. Eine Abstimmung ist unbedingt erforderlich.

  Eine konkrete Auskunft über die Art und Größe der zum Einsatz kommenden Bau- und Transportfahrzeuge, die über unsere Anlagen auch im Bereich der vorhandenen Wege fahren werden, sind uns zur Stellungnahme vorzulegen.

- Sollten externe Flächen zur Deckung des Kompensationsbedarfs erforderlich sein, sind uns diese ebenfalls zur Stellungnahme vorzulegen.

  Tiefwurzelnde Bäume und Gehölze sind grundsätzlich innerhalb eines Abstands von 2,5 m zur Außenkante der Rohrleitung nicht zulässig. Für flachwurzelnde Gehölze im Schutzstreifen ist unsere Zustimmung erforderlich.

  Erfolgen Pflanzungen als Kompensationsmaßnahme, ist für den Bereich unseres Schutzstreifens die Pflanzung mit Gehölzen auszusparen. Eine Heckenpflanzung innerhalb unseres Schutzstreifens ist nicht zulässig.

- Zum Zwecke von behördlich vorgeschriebenen Kontrollen sowie für Instandhaltungsmaßnahmen, Intensivmessungen etc. muss die Zugänglichkeit unserer Anlagen für GASCADE auch für die Zukunft jederzeit gewährleistet bleiben.

  Dies gilt entsprechend für die notwendige Beseitigung des Bewuchses mit Maschineneinsatz innerhalb unseres Schutzstreifens. Zum Schutz unserer Anlagen führen wir im mehrjährigen Abstand turnusmäßig eine entsprechende Pflege des Schutzstreifens durch, da Baum- und Gehölzbewuchs die Anlagen beschädigen kann.

- Im Bereich zu Ihrer Maßnahme können sich Markierungspfähle (tlw. mit Messeinrichtung) der GASCADE befinden. Diese sind vor Beginn der Maßnahme unter Aufsicht unseres Pipeline-Service zu sichern.

- Das Befahren und Überqueren unseres Schutzstreifens mit schweren Baufahrzeugen außerhalb der Verkehrsflächen ist nur an besonders geschützten Stellen (z. B. mit Baggermatten) und in Abstimmung mit einem GASCADE-Verantwortlichen vor Ort erlaubt.

- Eine zwischenzeitliche Ablagerung von Erdmassen bzw. die Einrichtung von Lagerflächen dürfen nur nach Rücksprache mit einem GASCADE-Verantwortlichen vor Ort im Bereich unserer Anlagen erfolgen. Hierbei sollten Sie berücksichtigen, dass GASCADE im Bedarfsfall die umgehende Räumung des Schutzstreifens verlangen kann.

- Wir weisen Sie darauf hin, dass entlang unserer Anlagen teilweise Drainagen verlegt wurden. Diese Drainagen und deren Funktion müssen erhalten bleiben.

Als zusätzliche Information für Ihre Planung liegen unsere „Auflagen und Hinweise zum Schutz unserer Erdgashochdruckleitungen“ bei. Dieses Merkheft findet auch bei unseren v. g. Anlagen Anwendung.

Erst nach Vorliegen Ihrer detaillierten Planung kann über eine Zustimmung und die Art der Auflagen durch die GASCADE Gastransport GmbH entschieden werden.

Wie Sie unserem Bestandsplan entnehmen können, befinden sich Kabel und Leitungen anderer Betreiber in diesem Gebiet. Diese sind gesondert von Ihnen zur Ermittlung der genauen Lage der Anlagen und eventuellen Auflagen anzufragen. Die GASCADE kann **nur** für ihre eigenen Anlagen Auskunft geben und für die Anlagen der Anlagenbetreiber, welche GASCADE mit der Beauskunftung beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

GASCADE Gastransport GmbH
Leitungsrechte und -dokumentation
R. Czech
Czech

Anlage

Welche personenbezogenen Daten unsererseits nach den geltenden gesetzlichen Bestimmungen erhoben und verarbeitet werden, können Sie unserer Datenschutzinformation nach Art. 13, 14 Datenschutz-Grundverordnung (DS-GVO) entnehmen. Diese finden Sie im Internet unter https://www.gascade.de/datenschutz.

Hübner, Alexander

Von: Erlautzki, Beate <Erlautzki@mvl-schwedt.de>
Gesendet: Dienstag, 4. Mai 2021 09:49
An: Hübner, Alexander
Cc: Hahn, Frank; Peschke, Hendrik
Betreff: AW: BIL 20210429-0473 -Z 024/21
Anlagen: Bedingungen Zustimmung allgemein zum Bau vom WEA .pdf

Sehr geehrter Herr Hübner,

hier nun die Antwort auf die o. g. BIL-Anfrage.

Die MVL-Anlagen sind durch die von Ihnen geplante WEA betroffen.
Der Abstand der WEA-Z03.1 zu unserer SPG 2 beträgt bei einer Nabenhöhe von 169 m nur 113 m.
Gemäß der anhängenden PDF-Datei bitten wir um eine Prüfung der Abstandsfläche in Form eines Gutachtens und einen Nachweis über eine Umweltschadenversicherung.

Bei Zuwegungen und Kabelverlegungen fragen Sie uns bitte erneut an. Diese Maßnahmen werden in einer gesonderten Standortzustimmung bearbeitet.

Bei Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Beate Erlautzki
Sachbearbeiterin
Bestandsdokumentation

Tel.: +49 3332 38-285
Fax: +49 3332 38-345
E-Mail: erlautzki@mvl-schwedt.de

Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt
Lange Straße 1
D-16303 Schwedt/Oder

www.mvl-schwedt.de

Registergericht: Neuruppin HRB 9828 NP, Geschäftsführer: Pascal Havy; Harry Gnorski
UST-ID-Nr.: DE139042107, Steuernr.: 062/114/00046
Bankverbindung: Deutsche Bank AG, Konto Nr.: 260318100, BLZ: 120 700 00
IBAN: DE67 1207 0000 0260 3181 00, BIC: DEUTDEBBXXX

Diese E-Mail enthält vertrauliche oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der vorgesehene Empfänger sind, informieren Sie bitte sofort den Absender und löschen Sie diese E-Mail. Das unbefugte Kopieren dieser E-Mail oder die unbefugte Weitergabe der enthaltenen Informationen ist nicht gestattet.

Von: Erlautzki, Beate
Gesendet: Montag, 3. Mai 2021 13:14
An: 'Alexander Hübner' <huebner@wkn-group.com>
Betreff: BIL 20210429-0473

Sehr geehrter Herr Hübner,

leider habe ich Ihre o. g. **BIL-Anfrage falsch beantwortet.**

Bitte Ignorieren Sie diese BIL-Antwort von mir.

Es geht Ihnen umgehend eine Antwort per Mail von uns zu.

Ich bitte diesen Fehler zu entschuldigen.

Mit freundlichen Grüßen

Beate Erlautzki
Sachbearbeiterin
Bestandsdokumentation

Tel.: +49 3332 38-285
Fax: +49 3332 38-345
E-Mail: erlautzki@mvl-schwedt.de

Mineralölverbundleitung GmbH Schwedt
Lange Straße 1
D-16303 Schwedt/Oder

www.mvl-schwedt.de

Registergericht: Neuruppin HRB 9828 NP, Geschäftsführer: Pascal Havy; Harry Gnorski
UST-ID-Nr.: DE139042107, Steuernr.: 062/114/00046
Bankverbindung: Deutsche Bank AG, Konto Nr.: 260318100, BLZ: 120 700 00
IBAN: DE67 1207 0000 0260 3181 00, BIC: DEUTDEBBXXX

Diese E-Mail enthält vertrauliche oder rechtlich geschützte Informationen. Wenn Sie nicht der vorgesehene Empfänger sind, informieren Sie bitte sofort den Absender und löschen Sie diese E-Mail. Das unbefugte Kopieren dieser E-Mail oder die unbefugte Weitergabe der enthaltenen Informationen ist nicht gestattet.

MINERALÖLVERBUNDLEITUNG GMBH SCHWEDT

Bedingungen für die Zustimmung zum Bau vom Windenergieanlagen, die sich unter dem definierten Mindestabstand zu unserer Pipeline befinden

- Grundsätzlich findet eine Zustimmung erst bei einem Mindestabstand von über 100m statt
- Bei mehr als 4 WEA auf der Länge von einem Kilometer Pipeline findet eine gesonderte Bewertung statt ebenso im Abstand von unter 800m zu einer Schieberstation
- Gefordert wird grundsätzlich ein unabhängiges Gutachten für jede geplante WEA (z.B. vom TÜV oder Veenker) mit Wahrscheinlichkeitsbeurteilung zu Gefährdungen, zu ergreifende zusätzliche Sicherungsmaßnahmen und einer Empfehlung zur Zulässigkeit der Anlage
- Gefordert wird der Nachweis einer Umwelthaftpflichtversicherung und einer Umweltschadensversicherung des Betreibers

Hintergrund: Da in der Umwelthaftpflicht-Versicherung nur privatrechtliche Ansprüche abgedeckt sind, wurde die Umweltschadens-Versicherung eingeführt. Hierüber ist die öffentlich-rechtliche Verpflichtung des Verantwortlichen aus dem Umweltschadensgesetz zur Vermeidung und Sanierung von erheblichen Umweltschäden oder zur Erstattung der hierfür anfallenden Kosten versichert. Versicherungsschutz besteht für Umweltschäden, die die unmittelbare Folge einer plötzlich unfallartigen Störung des bestimmungsgemäßen Betriebes sind (Betriebsstörung).

GDMcom

GDMcom GmbH | Maximilianallee 4 | 04129 Leipzig

WKN GmbH
Alexander Hübner
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Ansprechpartner	Thomas Wenzel
Telefon	0341 / 3504-477
E-Mail	leitungsauskunft@gdmcom.de
Unser Zeichen	Reg.-Nr.: 04628/05 PE-Nr.: 03671/21
	Reg.-Nr. bei weiterem Schriftverkehr bitte unbedingt angeben!
Datum	19.05.2021

Windpark Zinndorf / hier: Planung Neubau WEA-Z03.1 und WEA-Z03.2 (Nabenhöhe 169m)

Ihre Anfrage/n vom:	an:	Ihr Zeichen:
BIL 29.04.2021	ONTRAS	20210429-0473

Sehr geehrte Damen und Herren,

bezugnehmend auf Ihre oben genannte/n Anfrage(n), erteilt GDMcom Auskunft zum angefragten Bereich für die folgenden Anlagenbetreiber:

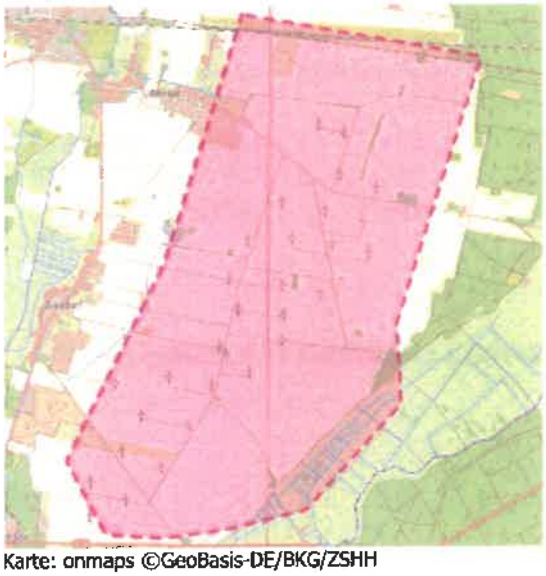
Anlagenbetreiber	Hauptsitz	Betroffenheit	Anhang
Erdgasspeicher Peissen GmbH	Halle	nicht betroffen	Auskunft Allgemein
Ferngas Netzgesellschaft mbH (Netzgebiet Thüringen-Sachsen) [1]	Schwaig b. Nürnberg	nicht betroffen	Auskunft Allgemein
ONTRAS Gastransport GmbH [2]	Leipzig	betroffen	ONTRAS
VNG Gasspeicher GmbH [2]	Leipzig	nicht betroffen	Auskunft Allgemein
Anlagenbetreiber (laut Hinweispflicht)		betroffen *	Auskunft Allgemein

1) Die Ferngas Netzgesellschaft mbH („FG") ist Eigentümer und Betreiber der Anlagen der früheren Ferngas Thüringen-Sachsen GmbH („FGT"), der Erdgasversorgungsgesellschaft Thüringen-Sachsen mbH (EVG) bzw. der Erdgastransportgesellschaft Thüringen-Sachsen mbH (ETG).

2) Wir weisen darauf hin, dass die Ihnen ggf. als Eigentümerin von Energieanlagen bekannte VNG – Verbundnetz Gas AG, Leipzig, im Zuge gesetzlicher Vorschriften zur Entflechtung vertikal integrierter Energieversorgungsunternehmen zum 01.03.2012 ihr Eigentum an den dem Geschäftsbereich „Netz" zuzuordnenden Energieanlagen auf die ONTRAS – VNG Gastransport GmbH (nunmehr firmierend als ONTRAS Gastransport GmbH) und ihr Eigentum an den dem Geschäftsbereich „Speicher" zuzuordnenden Energieanlagen auf die VNG Gasspeicher GmbH übertragen hat. Die VNG – Verbundnetz Gas AG ist damit nicht mehr Eigentümerin von Energieanlagen.

Diese Auskunft gilt nur für den dargestellten Bereich und nur für die Anlagen der vorgenannten Unternehmen, so dass noch mit Anlagen weiterer Betreiber gerechnet werden muss, bei denen weitere Auskünfte einzuholen sind!

Bitte prüfen Sie, ob der dargestellte Bereich den Ihrer Anfrage enthält.



Karte: onmaps ©GeoBasis-DE/BKG/ZSHH

Darstellung angefragter Bereich: 1 WGS84 - Geographisch (EPSG:4326) 52.504172, 13.956995

Freundliche Grüße
GDMcom GmbH

-Dieses Schreiben ist ohne Unterschrift gültig.-

Kostenlos mit BIL - BUNDESWEITES INFORMATIONSSYSTEM ZUR LEITUNGSRECHERCHE
https://portal.bil-leitungsauskunft.de/login

Anlagen: Anhang

GDMcom GmbH | Maximilianallee 4 | 04129 Leipzig | Telefon 0341 3504-0 | Telefax 0341 3504-100
E-Mail info@gdmcom.de | www.gdmcom.de | Geschäftsführung Dirk Pohle | Amtsgericht Leipzig HRB 15861
Bankverbindung Deutsche Kreditbank AG Leipzig, Konto 1 365 584, BLZ 120 300 00 | IBAN DE 98 120 300 000 00 136 558 4 | BIC BYLADEM1001
USt ID-Nr. DE 813071383 | Zertifiziert DIN EN ISO 9001 | ISO 27001 | DIN EN ISO 45001 | SCC^{P} | DIN 14675 | berufundfamilie

GDMcom

Anhang - Auskunft Allgemein

zum Betreff: **Windpark Zinndorf / hier: Planung Neubau WEA-Z03.1 und WEA-Z03.2 (Nabenhöhe 169m)**

Reg.-Nr.: 04628/05
PE-Nr.: 03671/21

Ferngas Netzgesellschaft mbH (Netzgebiet Thüringen-Sachsen)
VNG Gasspeicher GmbH
Erdgasspeicher Peissen GmbH

Im angefragten Bereich befinden sich keine Anlagen und keine zurzeit laufenden Planungen der/s oben genannten Anlagenbetreiber/s.
Wir haben keine Einwände gegen das Vorhaben.

Weitere Anlagenbetreiber

Bitte beachten Sie, dass sich im angefragten Bereich Anlagen Dritter befinden können, für die GDMcom für die Auskunft nicht zuständig ist.

GDMcom verweist an dieser Stelle zur Einholung weiterer Auskünfte auf:

GASCADE Gastransport GmbH
Fachbereich GNL
Kölnische Straße 108-112
34119 Kassel

Tel.: 0561/934-1372
E-Mail: leitungsauskunft@gascade.de
Onlineportal: https://portal.bil-leitungsauskunft.de

- Dieses Schreiben ist ohne Unterschrift gültig. –

GDMcom

im Auftrag der ontras Gastransport GmbH

Anhang – ONTRAS Gastransport GmbH

Stellungnahme zur Planung

Dieses Schreiben berechtigt nicht zur Ausführung von Baumaßnahmen!

zum Betreff:	Windpark Zinndorf / hier: Planung Neubau WEA-Z03.1 und WEA-Z03.2 (Nabenhöhe 169m)
Reg.-Nr.:	04628/05
PE-Nr:	03671/21

Die beiliegende Schutzanweisung ist wesentlicher Bestandteil dieser Auskunft und zwingend zu beachten.

Im angefragten Bereich befinden sich die folgenden Anlagen des oben genannten Anlagenbetreibers. Die Anlagen liegen in der Regel mittig im angegebenen Schutzstreifen (ggf. abweichende Schutzstreifenbreiten sind dem Bestandsplanwerk bzw. den digitalen Daten zu entnehmen):

Anlagentyp	Anlagen-kenn-zeichen	DN	Schutz-streifen-breite (in m)	Zuständig
Ferngasleitung (FGL)	306 [1]	1100	10,00	ONTRAS Gastransport GmbH | Instandhaltungsbereich Bernau
Kabelschutzrohranlage/n (KSR) mit einliegenden Steuerkabel (Stk) (im Schutzstreifen der FGL)	BF 8041-05 BF 8458-05 EF 6119-05	2XPEDN50 2XPEDN50 PE-DN50	1,00	GDMcom GmbH|Service KGT Nord | Ketzin
Mögliche sonstige Einbauten und Zubehör	Schilderpfahl (SPf), Schilderpfahl mit Messkontakt (SMK), Schilderpfahl mit Fernsprechdose (FS); Gas Merk- oder Messstein (G), Mantelrohr/e (MR) mit Kontrollrohr/en (KR), glasfaserverstärkte FGL-Umhüllung (GFK), Wassertopf (WT), Armaturengruppe/n (S) mit Verbindungsleitung und Ausbläser (A), Isolierstück/e (J), Betonreiter (BR), (Kabel-) Schutzrohr/e (SR), Kabelmuffen (KM), Kabelreserve/n (KR), Kabel-Unterflurbehälter (KUFB), Kabelmarker (M), Kabelgarnituren, Banderder, Gleichrichterschrank			

[1] Bruchteilseigentum ONTRAS/Open Grid Europe

Die derzeitige ungefähre Lage dieser Anlagen entnehmen Sie bitte anliegenden Planunterlagen.

Die Angaben zur Lage der Anlagen sind so lange als unverbindlich zu betrachten, bis die tatsächliche Lage in der Örtlichkeit unter Aufsicht des zuständigen Betreibers/ Dienstleisters festgestellt wurde. Erforderliche Suchschachtungen sind durch den Antragsteller/ das Bauunternehmen in Handschachtung auf eigene Kosten durchzuführen.

Benötigen Sie die genaue Lage in der Örtlichkeit, vereinbaren Sie bitte unter Angabe der PE-Nr. einen Termin mit dem nachfolgend benannten Betreiber/ Dienstleister:

GDMcom GmbH | Maximilianallee 4 | 04129 Leipzig | Telefon 0341 3504-0 | Telefax 0341 3504-100
E-Mail info@gdmcom.de | www.gdmcom.de | Geschäftsführung Dirk Pohle | Amtsgericht Leipzig HRB 15861
Bankverbindung Deutsche Kreditbank AG Leipzig, Konto 1 365 584 BLZ 120 300 00 | IBAN DE 98 120 300 000 00 136 558 4 | BIC BYLADEM1001
USt ID-Nr. DE 813071383 | Zertifiziert DIN EN ISO 9001 | ISO 27001 | DIN EN ISO 45001 | SCC[P] | DIN 14675 | berufundfamilie

GDMcom

im Auftrag der ontras Gastransport GmbH

Zuständig
ONTRAS Gastransport GmbH | Instandhaltungsbereich Bernau

Kontakt
ONTRAS Gastransport GmbH
Netzbereich Mitte
Helmut Balschulat
Schulweg 8
16321 Schönow-Schmetzdorf
Telefon:+493338395100
Mobil:+491723431782
Fax:+493338395116
Mail:Helmut.Balschulat@ontras.com

GDMcom GmbH|Service KGT Nord | Ketzin

GDMcom GmbH
Service KGT Nord
Frank Döring
Knoblaucher Chaussee 4
14669 Ketzin
Telefon:+493323398560
Mobil:+491723431679
Fax:+493323398562
Mail:Frank.Doering@gdmcom.de

Zum geplanten Vorhaben bestehen grundsätzlich keine Einwände. Zu beachten sind folgende Auflagen und Hinweise:

1. Im Schutzstreifen dürfen für die Dauer des Bestehens der Anlage/n keine baulichen Anlagen errichtet oder sonstigen Einwirkungen vorgenommen werden, die den Bestand oder Betrieb der Anlage/n vorübergehend oder dauerhaft beeinträchtigen/gefährden können.

2. Die o.g. Anlage (FGL) ist mit entsprechender Beschriftung in Ihrem Lageplan eingetragen. Wir gehen von einer lagerichtigen Übernahme der bereitgestellten Daten aus.

3. Nach derzeitigem Kenntnisstand bestehen Interessenberührungen entsprechend Abschnitt III/8. der beigefügten Schutzanweisung.

4. Alle Planungen und vorgesehenen Baumaßnahmen (z. B. Standorte der Windenergieanlagen, Errichtung von Zuwegungen, Kran-/Montage-/Lagerflächen, Baustelleneinrichtung und bauzeitliche Transportwege sowie Umspannwerke, Kabeltrassen und landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen) sind bei der GDMcom mit den entsprechenden aussagekräftigen Planunterlagen – mit eingetragenem Anlagenbestand – bereits in der Entwurfsphase zur Prüfung/Stellungnahme einzureichen.

   Folgende Unterlagen/Informationen sind der GDMcom vorzulegen:

   a. detaillierter Lageplan (Maßstab M 1:1000 oder M 1:500) mit vollständiger Darstellung aller geplanten Anlagen/Maßnahmen

   b. Koordinaten der geplanten Windenergieanlagen im System ETRS 89 UTM Zone 32

   c. Nachweis der Einhaltung der Mindestabstände geplanter Windenergieanlagen zu den zu schützenden Gasanlagen gemäß nachfolgender Punkte und deren Darstellung im Lageplan

5. Die Standorte der Windenergieanlagen (WEA) sind so festzulegen, dass gemäß DVGW-Rundschreiben G 07/15 vom 01.12.2015 die Mindestabstände aus dem Gutachten „Windenergieanlagen in Nähe von Schutzobjekten – Bestimmung von Mindestabständen" der Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH, Hannover vom 11.12.2014, Rev. 07 eingehalten werden (Bezugsquelle: https://www.dvgw.de/medien/dvgw/forschung/berichte/g2_01_12.pdf).

GDMcom

im Auftrag der ontras Gastransport GmbH

Für die Anwendung des Gutachtens müssen die nachfolgend genannten Voraussetzungen erfüllt sein:

1. Die wesentlichen Parameter der geplanten WEA entsprechen den im Gutachten unter Punkt 9.2.1 definierten WEA-Klassen.
   Hinweis: Aufgrund der geplanten Nabenhöhe > 150 m ist ein Einzelgutachten erforderlich, siehe Pkt. 9
2. Bei Windparks: Einhaltung der max. zulässigen Anzahl von WEA (**Achtung! Wichtiger Hinweis: Zu betrachten sind alle geplanten und alle vorhandenen WEA, unabhängig davon, wer der jeweilige WEA-Betreiber wird/ist!**)
3. Die WEA wurden nach Richtlinie der Germanischer Lloyd WindEnergie GmbH zertifiziert und werden nach Maßgabe der Bestimmungen des Zertifizierungsberichtes errichtet und betrieben.
4. Die Turmbauwerke wurden nach den aktuellen DIBt-Richtlinien dimensioniert.

Für die Ermittlung der Mindestabstände empfehlen wir die Anwendung des beiliegenden Ablaufschemas.

6. Der im Gutachten für Ferngasleitungen geltende Mindestabstand ist – in Abhängigkeit von den Fundamentabmessungen der WEA – gegebenenfalls noch so zu vergrößern, dass sich ein Mindestabstand von 10 m zwischen Fundamentaußenkante der WEA und Rohrleitungsachse ergibt.
7. Armaturengruppe/n, Ausbläser, Rohrbrücken sind gemäß Gutachten als oberirdische Schutzobjekte zu betrachten.
8. Erder-Anlagen sind außerhalb der Leitungsschutzstreifen zu planen.
9. **Bei Nichtanwendbarkeit des Gutachtens oder Unterschreitung der Mindestabstände, ist ein Einzelgutachten durch ein anerkanntes Ingenieurbüro erforderlich**; zum Beispiel:

Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH
Heiligengeiststraße 19
30173 Hannover
Tel.: 0511 / 284 99-0

Dr.-Ing. Veenker Ingenieurgesellschaft mbH
Leibnizstraße 25
04105 Leipzig
Tel.: 0341 / 217376

mail@veenkergmbh.de
www.veenkergmbh.de

Das Gutachten wird, neben einer Gefährdungsbewertung, Angaben zu Mindestabständen und entsprechende Auflagen/Sicherungsmaßnahmen beinhalten. Im Ergebnis kann eine Planungsänderung notwendig sein. Die Erstellung des Gutachtens ist vom Bauherrn zu veranlassen, die damit verbundenen Kosten (einschließlich aller daraus resultierenden Maßnahmen) gehen zu Lasten des Bauherrn.

Achtung! Wichtiger Hinweis bei Windparks: Im Einzelgutachten sind alle geplanten und alle vorhandenen WEA zu betrachten, unabhängig davon, wer der jeweilige WEA-Betreiber wird/ist!

11. Eine Prüfung von bauzeitlichen/dauerhaften Leitungsüberfahrten hinsichtlich eventuell erforderlicher Diagnose-/Sicherungsmaßnahmen an Ferngasleitungen behält sich ONTRAS vor. Hierzu sind uns rechtzeitig Angaben zum Wegeaufbau und den zu erwartenden Verkehrslasten zu übergeben.

GDMcom

Im Auftrag der ontras Gastransport GmbH

12. Damit die öffentliche Sicherheit und die Versorgungsaufgaben nicht beeinträchtigt oder gefährdet werden, sind jegliche Planungen (**einschl. Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen**) im Bereich der Anlagen rechtzeitig abzustimmen.

13. Die Abstimmung zur Ausführung jeglicher Arbeiten hat so zu erfolgen, dass durch den Bauausführenden über das BIL-Portal die verschiedenen Arbeiten rechtzeitig - also **mindestens 6 Wochen** vor dem beabsichtigten Baubeginn - mit den Ausführungsunterlagen zur Stellungnahme einzureichen sind.

14. Der Bauherr ist auf diese Regelungen und Auflagen hinzuweisen.

15. **Der oben genannte Anlagenbetreiber ist weiter an der Planung/dem Verfahren zu beteiligen.**

Mit freundlichen Grüßen
GDMcom GmbH

-Dieses Schreiben ist ohne Unterschrift gültig.-

Anlagen/ mitgeltende Unterlagen:

Ablaufschema Windkraft
Leitungsschutzanweisung

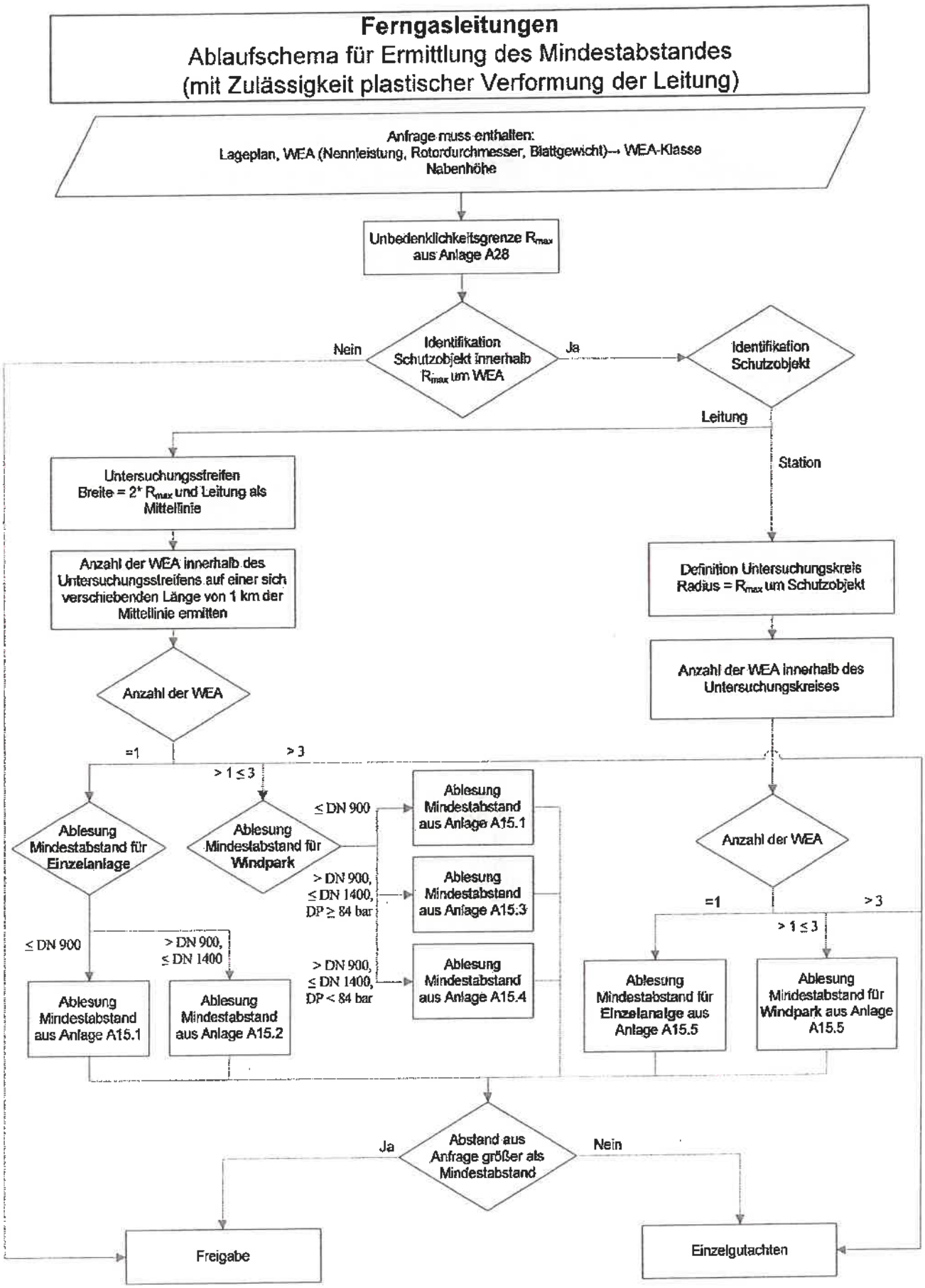
Anlagen/ Pläne:

Übersichtskarte		
Grundriss	FGL 306	10 - 26

Verteiler:

Herr	Hübner	WKN GmbH
Herr	Päßler	ONTRAS Gastransport GmbH
Frau	Voigt	ONTRAS Gastransport GmbH
Herr	Schenk	ONTRAS Gastransport GmbH
Herr	Balschulat	ONTRAS Gastransport GmbH
Herr	Döring	GDMcom GmbH

GDMcom GmbH | Maximilianallee 4 | 04129 Leipzig | Telefon 0341 3504-0 | Telefax 0341 3504-100
E-Mail info@gdmcom.de | www.gdmcom.de | Geschäftsführung Dirk Pohle | Amtsgericht Leipzig HRB 15861
Bankverbindung Deutsche Kreditbank AG Leipzig, Konto 1 365 584, BLZ 120 300 00 | IBAN DE 98 120 300 000 00 136 558 4 | BIC BYLADEM1001
USt ID-Nr DE 813071383 | Zertifiziert DIN EN ISO 9001 | ISO 27001 | DIN EN ISO 45001 | SCC^P | DIN 14675 | berufundfamilie


Ferngasleitungen
Ablaufschema für Ermittlung des Mindestabstandes
(mit Zulässigkeit plastischer Verformung der Leitung)
Anfrage muss enthalten:
Lageplan, WEA (Nennleistung, Rotordurchmesser, Blattgewicht)→ WEA-Klasse
Nabenhöhe
Unbedenklichkeitsgrenze R_{max} aus Anlage A28
Identifikation Schutzobjekt innerhalb R_{max} um WEA
Nein
Ja
Identifikation Schutzobjekt
Leitung
Station
Untersuchungsstreifen Breite = 2* R_{max} und Leitung als Mittellinie
Anzahl der WEA innerhalb des Untersuchungsstreifens auf einer sich verschiebenden Länge von 1 km der Mittellinie ermitteln
Anzahl der WEA
=1
> 3
> 1 ≤ 3
Definition Untersuchungskreis Radius = R_{max} um Schutzobjekt
Anzahl der WEA innerhalb des Untersuchungskreises
Anzahl der WEA
Ablesung Mindestabstand für Einzelanlage
Ablesung Mindestabstand für Windpark
≤ DN 900
> DN 900, ≤ DN 1400, DP ≥ 84 bar
> DN 900, ≤ DN 1400, DP < 84 bar
Ablesung Mindestabstand aus Anlage A15.1
Ablesung Mindestabstand aus Anlage A15.3
Ablesung Mindestabstand aus Anlage A15.4
≤ DN 900
> DN 900, ≤ DN 1400
Ablesung Mindestabstand aus Anlage A15.1
Ablesung Mindestabstand aus Anlage A15.2
=1
> 3
> 1 ≤ 3
Ablesung Mindestabstand für Einzelanlge aus Anlage A15.5
Ablesung Mindestabstand für Windpark aus Anlage A15.5
Abstand aus Anfrage größer als Mindestabstand
Ja
Nein
Freigabe
Einzelgutachten

Windparkprojekt

WERDER-ZINNDORF

Legende

Windkraftanlagen (LfU Stand September 2022)

- im Gen.Verf.
- in Betrieb
- vor Inbetriebnahme

Planung

- WEA-Planung
- EUGAL Strang 2
- EUGAL Strang 1
- Ferngasleitung 306
- Ferngasleitung OPAL
- Rohoelpipeline_Heinersdorf-Spergau_I
- Rohoelpipeline_Heinersdorf-Spregau_II
- 380kv-Leitung
- Mögliche Löschwasserentnahmestellen

Übersichtsplanung Löschwasserbrunnen LW-02

Datum: 2023-02-27

gezeichnet: M. Sc. Alexander Hübner

Karte nur für den internen Gebrauch

Maßstab: 1:7.000

WKN PNE GROUP

Unternehmenssitz:
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum
Tel.: +49 4841 8944-100 | Fax: +49 4841 8944-225

Büro Berlin:
Puschkinallee 6d
12435 Berlin
Tel.: +49 30 532 195-11 | Fax: +49 30 532 195-12

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELIA-2.8-b4

3.1 Beschreibung der zum Betrieb erforderlichen technischen Einrichtungen und Nebeneinrichtungen sowie der vorgesehenen Verfahren

Anlagen:

- #3-1-1_Allgemeine-Beschreibung-EnVentus-(0112-2836_DE).pdf
- #3-1-2_Leistungsspezifikation V172-7.2MW (0127-1584_DE).pdf
- #3-1-3_Herstellererklaerung-Gueltigkeit-Dokumenten-EnVentus-Plattform-V162-und-V172.pdf

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0112-2836 V01
21.09.2022

Allgemeine Beschreibung

EnVentus™

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com
Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung 5
2 Allgemeine Beschreibung 5
3 Mechanische Konstruktion 6
3.1 Rotor 6
3.2 Rotorblätter 6
3.3 Blattlager 7
3.4 Pitchsystem 7
3.5 Nabe 7
3.6 Hauptwelle 8
3.7 Hauptlagergehäuse 9
3.8 Hauptlager 9
3.9 Getriebe 9
3.10 Generatorlager 9
3.11 Azimutsystem 10
3.12 Kran 10
3.13 Türme 10
3.14 Modulares Maschinenhaus 12
3.15 Wärmekonditionierungssystem (Klimaanlage) 12
3.15.1 Flüssigkühlung 12
3.15.2 Cooler Top® 13
3.15.3 Klimaanlage des Hauptmaschinenhauses 13
3.15.4 Luftkühlung für Umrichter und Seitenraum 13
4 Elektrisches System 13
4.1 Generator 13
4.2 Umrichter 14
4.3 Mittelspannungstransformator 14
4.3.1 Allgemeine Transformatordaten 15
4.3.2 Ökodesign – IEC 50/60-Hz-Version 17
4.4 Mittelspannungskabel 18
4.5 Mittelspannungsschaltanlage 19
4.5.1 IEC-50-Hz/60-Hz-Version 21
4.5.2 IEEE 60-Hz-Version 22
4.6 AUX-System 23
4.7 Windsensoren 23
4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller 24
4.9 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) 24
5 WEA-Schutzsysteme 25
5.1 Bremskonzept 25
5.2 Kurzschlussschutz 25
5.3 Überdrehzahlschutz 25
5.4 Lichtbogendetektor 26
5.5 Rauchmeldesystem 26
5.6 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm 26
5.7 EMV 27
5.8 RED (Richtlinie für Funkgeräte) 28
5.9 EMF (Elektromagnetische Felder) 28
5.10 Erdung 28
5.11 Korrosionsschutz 29
6 Sicherheit 29
6.1 Zugang 29
6.2 Evakuierung und Rettung 30

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

6.3 Räume/Arbeitsbereiche ... 30
6.4 Böden, Plattformen, Steh- und Arbeitsplätze ... 30
6.5 Transportaufzug ... 30
6.6 Rückhaltesicherung und Fallschutzeinrichtung ... 30
6.7 Bewegliche Teile, Schutzeinrichtungen und Sperrvorrichtungen ... 31
6.8 Beleuchtung ... 32
6.9 Notstopp ... 32
6.10 Unterbrechung der Stromversorgung ... 32
6.11 Brandschutz/Erste Hilfe ... 32
6.12 Warnschilder ... 32
6.13 Handbücher und Warnhinweise ... 32
7 Umgebung ... 32
7.1 Chemikalien ... 32
8 Auslegungsrichtlinien ... 34
8.1 Auslegungsrichtlinien – Baukonstruktion ... 34
9 Farben ... 35
9.1 Maschinenhausfarbe ... 35
9.2 Turmfarbe ... 35
9.3 Rotorblattfarbe ... 35
10 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale ... 36
10.1 Klima- und Standortbedingungen ... 36
10.2 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe ... 36
10.3 Betriebsbereich – Netzanschluss ... 37
10.4 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität ... 37
10.5 Leistungsmerkmal – Durchfahren von Netzfehlern ... 38
10.6 Leistung – Blindstrombeitrag ... 38
10.6.1 Symmetrischer Blindstrombeitrag ... 38
10.6.2 Asymmetrischer Blindstrombeitrag ... 39
10.7 Leistung – Mehrfache Spannungsabfälle ... 39
10.8 Leistung – Regelung von Wirk- und Blindleistung ... 39
10.9 Leistungsmerkmal – Spannungsregelung ... 40
10.10 Leistung – Frequenzregelung ... 40
10.11 Verzerrung – Störfestigkeit ... 40
10.12 Hauptbeitragende zum Eigenverbrauch ... 40
11 Zeichnungen ... 42
11.1 Konstruktionsauslegung – Darstellung der Außenabmessungen ... 42
12 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse ... 43

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegende allgemeine Beschreibung nur zur Information des Empfängers bereitgestellt wird und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich zieht oder darstellt. Solche werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich dieser allgemeinen Beschreibung (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.

Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 12, S. 43**) dieser allgemeinen Beschreibung.**

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

1 Einführung

Die vorliegende Dokument *Allgemeine Beschreibung* enthält Daten und allgemeine Beschreibungen der Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™. Die Windenergieanlagen der Reihe EnVentus™ bestehen aus verschiedenen Windenergieanlagenvarianten mit unterschiedlichen Rotoren und Nennleistungen.

Spezifische Informationen zu Definitionen von Windklassen und Leistungsdaten der jeweiligen Windenergieanlage sind im beiliegenden Dokument mit den Leistungsbeschreibungen enthalten.

2 Allgemeine Beschreibung

Eine Windenergieanlage der Reihe EnVentus™ ist eine Aufwindanlage mit Pitchregelung, aktiver Verstellung des Drehlagers und einem Dreiblattrotor.

Bei der Windenergieanlage kommen das Konzept OptiTip® sowie ein Energieerzeugungssystem mit Permanentmagnet-Generator und Vollumrichter zum Einsatz. Mit diesen Komponenten können Windenergieanlagen den Rotor mit variabler Drehzahl betreiben, wodurch sich auch bei hohen Windgeschwindigkeiten die Nennleistung (ungefähr) erreichen lässt. Bei geringen Windgeschwindigkeiten arbeiten das Konzept OptiTip® und das Energieerzeugungssystem zusammen, um die abgegebene Leistung durch eine Optimierung von Rotordrehzahl und Pitchwinkel zu maximieren.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

3 Mechanische Konstruktion

3.1 Rotor

Die Windenergieanlage ist mit einem Rotor mit drei Rotorblättern und einer Nabe ausgestattet. Die Rotorblätter werden vom mikroprozessorgesteuerten Pitchregelungssystem OptiTip® gesteuert. Die Rotorblätter werden also je nach dem vorherrschenden Wind kontinuierlich auf den optimalen Pitchwinkel eingestellt.

Rotor	V162	V172
Durchmesser	162 m	172 m
Drehbereich	20612 m^2	23235 m^2
Drehzahl, dynamischer Betriebsbereich	4,3–12,1 U/min	
Drehrichtung	Im Uhrzeigersinn (von vorn gesehen)	
Ausrichtung	Windwärts	
Neigung	6°	
Konischer Winkel der Nabe	6°	
Blattzahl	3	
Aerodynamische Bremsen	Volle Fahnenstellung	

Tabelle 3-1: Rotordaten

3.2 Rotorblätter

Die Rotorblätter sind aus Kohle- und Glasfaser gefertigt und bestehen aus zwei Blattprofilen mit eingelassener Struktur.

Rotorblätter	V162	V172
Rotorblattlänge	79,35 m	84,35 m
Maximale Profilsehne	4,3 m	4,3 m
Profilsehne bei 90 % Rotorblattradius	1,68 m	1,25 m
Typbeschreibung	Strukturelle Blattprofilschale	
Material	Glasfaserverstärktes Epoxidharz, Karbonfasern und massive Metallspitze (SMT)	Glasfaserverstärkter Polyester, Karbonfasern und metallische Ableitstreifen
Befestigung der Rotorblätter	Stahleinsätze zur Verankerung	
Blattprofile	Auftriebsprofil	

Tabelle 3-2 Rotorblattdaten

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.3 Blattlager

Die Blattlager ermöglichen den Blättern einen Betrieb mit unterschiedlichen Pitchwinkeln.

Blattlager	
Art des Blattlagers	Leistungsstarkes Schwenklager
Schmierung	Manuelle Fettschmierung

Tabelle 3-3: Blattlagerdaten

3.4 Pitchsystem

Die Windenergieanlage ist mit einem hydraulischen, gesonderten Pitchsystem für jedes Rotorblatt ausgestattet. Jedes Pitchsystem ist über verteilte Hydraulikschläuche und -rohre mit der hydraulischen Drehdurchführung in der Nabe verbunden. Die Hydraulikstation ist in der Nabe angeordnet.

Jedes Pitchsystem besteht aus einem Hydraulikzylinder, der an der Nabe montiert ist. Die Kolbenstange ist am Blattlager montiert. Ventile zum Unterstützen des Pitchzylinderbetriebs sind auf einem Pitchblock montiert, der direkt mit dem Zylinder verschraubt ist.

Pitchsystem	
Typ	Hydraulik
Nummer	1 Zylinder pro Rotorblatt
Bereich	-5° bis 95°

Tabelle 3-4: Pitchsystemdaten

Hydrauliksystem	
Hauptpumpe	Redundante interne Getriebeölpumpen
Druck	Max. 260 bar
Filtration	3 µm (absolut) 40 µm gefluchtet

Tabelle 3-5: Hydrauliksystemdaten.

3.5 Nabe

Die Nabe nimmt die drei Rotorblätter auf, überträgt die Reaktionskräfte und das Drehmoment auf die Hauptwelle. Die Nabenstruktur stützt ebenfalls die Rotorblattlager und die Pitchzylinder.

Nabe	
Typ	Kugelschalennabe
Material	Gusseisen

Tabelle 3-6: Nabendaten

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

3.6 Hauptwelle

Die Hauptwelle überträgt die Reaktionskräfte auf das Hauptlager und das Drehmoment auf das Getriebe.

Hauptwelle	
Typbeschreibung	Hohlwelle
Material	Gusseisen

Tabelle 3-7: Hauptwellendaten

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

3.7 Hauptlagergehäuse

Das Hauptlagergehäuse trägt die Hauptlager und ist der Verbindungspunkt des Triebstrangs mit der Maschinenhauskonstruktion.

Hauptlagergehäuse	
Material	Gusseisen

Tabelle 3-8: Hauptlagergehäusedaten

3.8 Hauptlager

Die Hauptlager bilden den Lastübergabeweg für den Rotor und den Triebstrang zur Maschinenhauskonstruktion.

Hauptlager	
Typ	Wälzlager
Schmierung	Ölkreislauf

Tabelle 3-9: Hauptlagerdaten

3.9 Getriebe

Das Hauptgetriebe übersetzt die Rotordrehung in eine Generatordrehung.

Getriebe	
Typ	Zwei Planetenstufen
Material Getriebegehäuse	Guss
Schmiersystem	Druckgespeiste Ölschmierung
Gesamt-Getriebeölvolumen	900–1100 l
Ölreinheitscodes	ISO 4406-/15/12

Tabelle 3-10: Getriebedaten

3.10 Generatorlager

Generatorlager gewährleisten einen konstanten Luftspalt zwischen Generatorrotor und Stator. Die Lager sind in einer Baugruppe angeordnet, die Servicearbeiten im montierten Zustand ermöglichen.

Generatorlager	
Typ	Wälzlager
Schmierung	Ölkreislauf

Tabelle 3-11: Generatorlagerdaten

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

3.11 Azimutsystem

Das Azimutsystem ist ein aktives System, das auf einem vorgespannten Gleitlager basiert.

Azimutsystem	
Typ	Gleitlagersystem
Material	Geschmiedeter Azimutkranz, vergütet. Gleitlagerflächen aus PETP
Azimutgetriebetyp	Mit mehrstufigem Planetengetriebe
Windnachführgeschwindigkeit (50 Hz)	ca. 0,4°/Sek.
Windnachführgeschwindigkeit (60 Hz)	ca. 0,5°/Sek.

Tabelle 3-12: Azimutsystemdaten

3.12 Kran

Die Nabe ist mit einem internen Servicekran (Einzelsystem-Kettenzug) ausgerüstet.

Kran	
Hubkapazität	Max. 800 kg

Tabelle 3-13: Krandaten

3.13 Türme

Stahlrohrtürme und Beton-Hybridtürme (CHT) sind standardmäßig für verschiedene WEA-Konfigurationen und Nabenhöhenoptionen erhältlich.

Stahlrohrtürme bestehen aus Stahlsektionen mit Flanschverbindungen.

Beton-Hybridtürme bestehen aus einem Betonunterteil mit einem Übergangsstück zu einer Stahlrohroberseite. Das Betonteil besteht aus vorgefertigten hochfesten Betonringen und die Stahlrohrplatte aus Stahlprofilen mit Flanschverbindungen.

Türme verfügen über modulare Innenteile, die nach den entsprechenden Typgenehmigungen zertifiziert sind.

Verfügbare Nabenhöhen sind in den Leistungsspezifikationen für die jeweilige WEA-Version aufgelistet. Die angegebenen Nabenhöhen umfassen einen Abstand vom oberen Turmflansch zur Mitte der Nabe von ca. 2,5 m. Bei Stahltürmen umfasst die angegebene Nabenhöhe außerdem einen Abstand von der Fundamentsektion zum Bodenniveau von ca. 0,2 m, abhängig von der Stärke des Bodenflansches.

Erhöhte Fundamente bis zu 3 m können auf standortspezifischer Basis zur Verfügung gestellt werden, abhängig von den Boden- und Projektbedingungen, wodurch die Nabenhöhe ebenfalls um bis zu 3 m erhöht wird.

Weitere WEA-Konfigurationen und Nabenhöhen werden als Nicht-Standard-Produkte auf standortspezifischer Basis entwickelt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Türme	
Typ	Stahlrohrtürme Hybrid-Betontürme

Tabelle 3 14: Daten zur Turmkonstruktion

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

3.14 Modulares Maschinenhaus

Das modulare Maschinenhaus besteht aus drei Hauptelementen. einer Front aus Gusseisen, dem Grundrahmen und zwei modularen Konstruktionen, dem Hauptmaschinenhaus und dem Seitenraum. Der Grundrahmen bildet das Fundament für den Triebstrang und überträgt die Lasten über das Azimutsystem vom Rotor auf den Turm. Die Unterseite ist bearbeitet und mit dem Azimutlager verbunden. Die Azimutgetriebe sind mit dem Grundrahmen verschraubt. Der Grundrahmen verfügt außerdem auf jeder Seite über eine Schwerlastschnittstelle. Eine Schnittstelle dient zum Transport des Mittelspannungstransformators im Seitenraum. Die zusätzliche Schnittstelle kann für verschiedene Zwecke verwendet werden, z. B. zum Anbringen eines Servicekrans für den Austausch von Hauptkomponenten.

Im Hauptmaschinenhaus befinden sich der Triebstrang, die Hydraulikstation, Kühlsysteme und Hauptsteuerkonsolen. Das Hauptmaschinenhaus verfügt über ein internes Kranbahnschienensystem, das Service- und Wartungsarbeiten innerhalb des Hauptmaschinenhauses ermöglicht.

In die Seitenraumkonstruktion sind die Hauptkomponenten zur Energieerzeugung wie Umrichter und Mittelspannungstransformator integriert.

Die Konstruktion des Hauptmaschinenhauses fungiert ebenso wie die Konstruktion des Seitenraums als Gehäuse. Im Hauptmaschinenhaus befindet sich im Boden eine Luke zum Herablassen oder Hinaufheben von Ausrüstung sowie zum Evakuieren von Personen.

Der Dachbereich ist mit Dachluken ausgestattet, die sowohl von innen als auch von außen geöffnet werden können. Der Zugang vom Turm zum Hauptmaschinenhaus erfolgt durch den Grundrahmen.

Typbeschreibung	Material
Konstruktion von Hauptmaschinenhaus und Seitenraum	Blechkonstruktion. GFK-Komponenten in Dachkuppel und Frontabdeckung.
Grundrahmen	Gusseisen

Tabelle 3-15: Daten zu Maschinenhauskonstruktion und Maschinenhausdach

3.15 Wärmekonditionierungssystem (Klimaanlage)

Die Klimaanlage besteht aus:

- Einem Flüssigkühlsystem
- Dem Vestas Cooler Top®
- Luftkühlung des internen Hauptmaschinenhauses und des Seitenraums
- Der Luftkühlung des Umrichters, einschließlich einer Filterfunktion

3.15.1 Flüssigkühlung

Das Flüssigkeitskühlsystem beseitigt Wärmeverluste von Getriebe, Generator, Hydraulikaggregat, Umrichter und dem Mittelspannungstransformator.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Die Pumpeneinheit des Flüssigkühlsystems umfasst einen Satz dynamischer Durchflussventile, die den richtigen Durchfluss zu den verschiedenen Systemen gewährleisten. Die Pumpeneinheit umfasst zudem ein elektrisch gesteuertes Ventil zum Steuern der Flüssigkeitstemperatur sowie einen Bypassfilter zum Entfernen von Partikeln aus der Kühlflüssigkeit.

3.15.2 Cooler Top®

Der Vestas Cooler Top® befindet sich oben an der Rückseite des Hauptmaschinenhauses. Der Cooler Top® ist ein Freistrom-Luftkühler. Dadurch ist sichergestellt, dass sich keine elektrischen Komponenten der thermischen Klimaanlage außerhalb des Maschinenhauses befinden. Der Cooler Top® dient als Basis für die Windsensoren, die optionalen Eiserkennungs-, Niederschlags- und Sichtweitensensoren sowie die Gefahrenfeuer.

3.15.3 Klimaanlage des Hauptmaschinenhauses

Die von mechanischen und elektrischen Installationen erzeugte Warmluft wird mittels eines im Maschinenhaus befindlichen Gebläsesystems aus dem Maschinenhaus abgeführt. Die Klimaanlage bringt Umgebungsluft in das Hauptmaschinenhaus und leitet die heiße Luft am Ende des Hauptmaschinenhauses ab.

3.15.4 Luftkühlung für Umrichter und Seitenraum

Der Umrichter wird sowohl flüssigkeits- als auch luftgekühlt. Das Luftkühlsystem des Umrichters umfasst einen Luft-/Luft-Wärmetauscher, der die Umgebungsluft von der Innenluft des Umrichters trennt. Der Umgebungsluftstrom wird durch Gebläseeinheiten erzeugt, die Umgebungsluft über einen Filter an den Luft-/Luft-Wärmetauscher leiten. Gebläse auf der Innenseite des Luft-/Luft-Wärmetauscher sorgen für die interne Luftzirkulation des Umrichters. Die Luftkühlung des Umrichters sorgt auch für eine Luftstromkühlung im Seitenraum, wobei die Luft durch Kanäle zu den kritischen Stellen umgeleitet wird.

4 Elektrisches System

4.1 Generator

Der Generator ist ein dreiphasiger Permanentmagnetgenerator, der über das Vollumrichtersystem an das Netz angeschlossen ist. Das Generatorgehäuse ist so beschaffen, dass innerhalb des Stators und des Rotors Kühlluft zirkulieren kann.

Die dabei entstehende Wärme wird durch einen Luft-Wasser-Wärmetauscher abgeführt.

Generator	
Typ	Permanentmagnet-Synchrongenerator
Nennleistung [P_N]	Bis zu 7600 kW (je nach Windenergieanlagenvariante)
Frequenzbereich [f_N]	0–126 Hz
Spannung, Stator [U_{NS}]	3 x 800 V (bei Nenndrehzahl)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Generator	
Anzahl der Pole	36
Wicklungstyp	Vakuumdruckimprägniert
Wicklungsverschaltung	Star
Drehzahlbereich während des Betriebs	0–420 U/min
Überdrehzahlgrenze (2 Minuten)	660 U/min
Temperatursensoren, Stator	PT100-Sensoren an kritischen Lastpunkten des Stators.
Isolierstoffklasse	H
Gehäuse	IP54

Tabelle 4-1 Generatordaten

4.2 Umrichter

Der Umrichter ist ein Vollumrichtersystem für die Steuerung des Generators und des in das Stromnetz gespeisten Stroms. Das Umrichtersystem besteht aus vier maschinenseitigen Umrichtereinheiten und vier leitungsseitigen Umrichtereinheiten, die im Parallelbetrieb mit einer gemeinsamen Steuerung laufen.

Der Umrichter wandelt den frequenzvariablen Wechselstrom vom Generator in Festfrequenz-Wechselstrom mit den gewünschten, für das Stromnetz geeigneten Wirk- und Blindleistungswerten (und weiteren Stromnetzanschlussparametern) um.

Der Umrichter befindet sich im Maschinenhaus und hat eine netzseitige Nennspannung von 720 V. Die generatorseitige Nennspannung beträgt je nach Generatordrehzahl 800 V.

Umrichter	
Scheinnennleistung [S_N] bei 1,0 pu Spannung	7750 kVA
Nennnetzspannung	3 x 720 V
Nennspannung im Generator	3 x 800 V
Bemessungsnetzstrom bei 1,0 pu Spannung	6488 A
Gehäuse	IP54

Tabelle 4-2: Umrichterdaten

4.3 Mittelspannungstransformator

Beim Transformator handelt es sich um einen dreiphasigen, dreigliedrigen in Flüssigkeit eingetauchten Transformator mit zwei Wicklungen. Der Transformator verfügt über einen externen Wasserkühlkreislauf. Die verwendete Isolierflüssigkeit ist umweltfreundlich und schwer entflammbar.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Der Mittelspannungstransformator befindet sich im Seitenraum in einem separaten Transformatorraum, der über ein Verriegelungssystem zugänglich ist.

Der Transformator ist entsprechend den IEC-Normen konstruiert und in der folgenden Ausführung erhältlich:

- Ökodesign gemäß Stufe 2 der von der Europäischen Kommission festgelegten Europäischen Ökodesign-Verordnungen (EU) Nr. 548/2014 und Nr. 2019/1783. Siehe Tabelle 4-3.

4.3.1 Allgemeine Transformatordaten

Transformator	
Typbeschreibung	In Flüssigkeit eingetauchter Ökodesign-Transformator
Grundstruktur	Dreiphasiger Transformator mit zwei Wicklungen
Zugrunde gelegte Normen	IEC 60076-1, IEC 60076-16, IEC 61936-1, Verordnung der Europäischen Kommission Nr. 548/2014 Verordnung Nr. 2019/1783 der Europäischen Kommission
Kühlung	KF/WF
Nennleistung	8400 kVA
Expansionssystem	Versiegelt
Isolationsflüssigkeit, Typ/Brennpunkt	Natürliches Ester, biologisch abbaubar/K-Klasse (>300 °C)
Leerlaufblindleistung	~21 kVar [1]
Volllastblindleistung	~882 kVAr [1]
Leerlaufstrom	~0,25 % [1]
Positive Kurzschlussimpedanz bei Nennleistung, 95°C	9,9 % [2]
Positiver Kurzschlusswiderstand bei Nennleistung, 95°C	~0,9 % [1]
Nullkurzschlussimpedanz bei Nennleistung, 95°C	~9,4 % [1]
Nullkurzschlusswiderstand bei Nennleistung, 95°C	~0,9 % [1]
Nennspannung, WEA-seitig	
U_m 1,1 kV	0,720 kV
Nennspannung, netzseitig	
U_m 24,0 kV	20,0–22,0 kV
U_m 36,0 kV	22,1–33,0 kV
U_m 40,5 kV	33,1–36,0 kV
Isolationspegel AC/LI/LIC	
U_m 1,1 kV	3/-/- kV
U_m 24,0 kV	50/125/138 kV
U_m 36,0 kV	70/170/187 kV
U_m 40,5 kV	80/200/220 kV
Optionaler Stufenschalter für den lastlosen Zustand	2 ± 2 x 2,5 %

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Transformator	
Häufigkeit	50/60 Hz
Schaltgruppe	Dyn11
Einschaltspitzenstrom	<4 x $\hat{I}_n$ [1] (für Um=24,0 kV)
	<8 x $\hat{I}_n$ [1] (für Um=36,0–40,5 kV)
Halbe Scheitelwert-Zeit	~0,5 s [1]
Schallleistungspegel	≤ 80 dB(A)
Durchschnittlicher Wicklungstemperaturanstieg	Klasse 120 (E) ≤65 K Klasse 130 (B) ≤75 K
Maximale Höhe	3500 m
Isolierungssystem	Hybrides Isolierungssystem Wicklungsisolierung: 120 (E), thermisches Upgrader-Papier 130 (B), Hochtemperaturisolierung Andere Materialien können unterschiedliche Klassen haben.
Isolationsflüssigkeit, Menge	≤3500 kg
Korrosionsschutzklasse	C3
Gewicht	≤15.000 kg
Überspannungsschutz	Steckbare Überspannungsableiter an Mittelspannungsdurchführungen
Mittelspannungsbuchsen	Außenkegel, Schnittstelle C1

Tabelle 43: Transformatordaten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

4.3.2 Ökodesign – IEC 50/60-Hz-Version

Die Transformatorverlustgrenzen werden bei Nennleistung als Kombination aus Nennlastverlust und Leerlaufverlust angegeben, die den Peak Efficiency Index (PEI) der Ökodesign-Anforderungen erfüllen müssen.
Die Maximalverluste werden durch den Abschnitt zu den PEI-Grenzwerten in Abbildung 4 1 beschrieben und erstrecken sich über einen Bereich zwischen Verlustvariante°1 und Verlustvariante°2.
Die Werte der Verlustvarianten werden basierend auf der Energieverlustoptimierung mit dem WEA-Benutzerprofil ausgewählt. Daher ist der Energieverlust der Transformatoren zwischen Verlustvariante 1 und 2 vergleichbar.

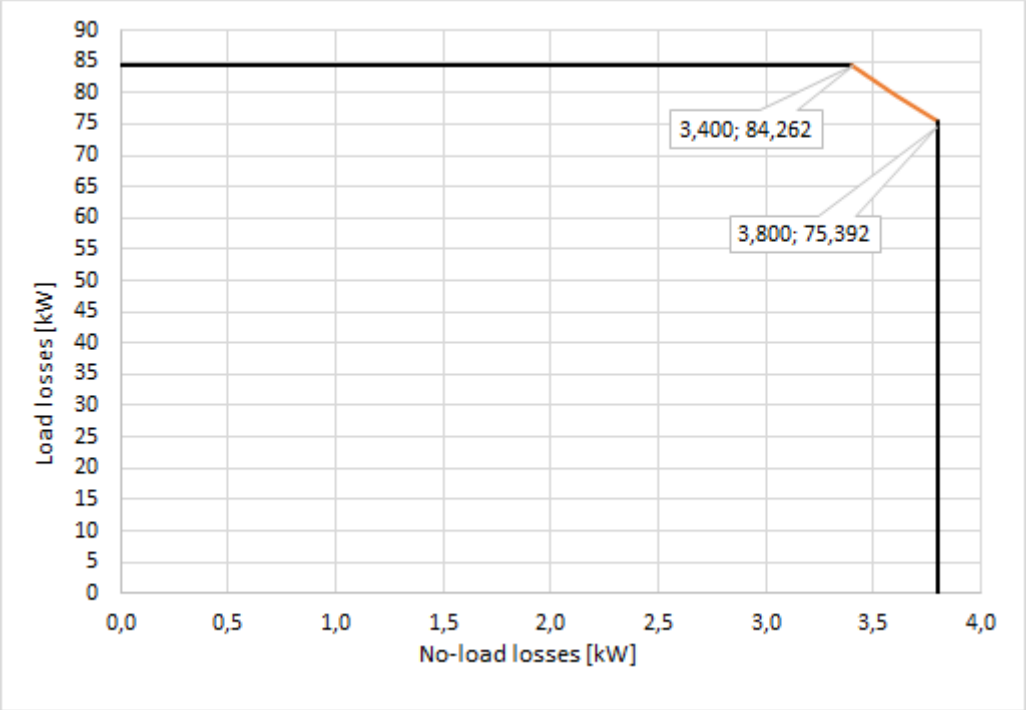


Abbildung 4 1*: Transformatorverluste – zulässiger Bereichfür 8.400 kVA*

Die tatsächlichen Lastverluste variieren je nach Betriebsmodus der Anlage. Daher sind in *Tabelle 44:* die Lastverluste bei unterschiedlichen Betriebsarten für die beiden Verlustvarianten angegeben. Weitere Neuberechnungen der Lastverluste bei verschiedenen Betriebsmodi sind Abbildung *4 2* zu entnehmen.

Transformatorverluste (Nennleistung 8400 kVA)				
Zugrunde gelegte Normen	Verordnung Nr. 2019/1783 der Europäischen Kommission			
Peak Efficiency Index (PEI)	≥ 99,597			
Verlustvariante 1				
Leerlaufverlust	3,40 kW			
Nennlastverlust unter Leistung, 95°C	**bei 8400 kVA**	**bei 7200 kVA**	**bei 6800 kVA**	**bei 6000 kVA**
	≤84,262 kW	≤61,91 kW [3]	≤55,22 kW [3]	≤42,99 kW [3]

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Transformatorverluste (Nennleistung 8400 kVA)				
Verlustvariante 2				
Leerlaufverlust	3,80 kW			
Nennlastverlust unter Leistung, 95°C	**bei 8400 kVA**	**bei 7200 kVA**	**bei 6800 kVA**	**bei 6000 kVA**
	≤75,32 kW	≤55,34 kW [3]	≤49,36 kW [3]	≤38,43 kW [3]

Tabelle 44: Transformatorverluste für 8400 kVA

Abbildung 4 2: Transformatorlastverluste – Skalierung.

HINWEIS

[1] Basierend auf den berechneten Durchschnittswerten, über verschiedene Spannungen und Hersteller gemittelt.
[2] Gemäß IEC-Norm-Toleranzen.
[3] Nicht verbindliche Informationswerte auf der Grundlage des Betriebsmodus.

4.4 Mittelspannungskabel

Das Mittelspannungskabel verläuft vom Transformator im Seitenraum am Turm hinunter zur Mittelspannungsschaltanlage in der untersten Turmsektion. Das Mittelspannungskabel ist wie folgt aufgebaut:

- Ein dreiadriges, kautschukisoliertes, halogenfreies Mittelspannungskabel mit einem dreiadrigen geteilten Erdleiter.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Mittelspannungskabel	
Mittelspannungskabelisolierung	Verbesserter Werkstoff EPR auf Ethylen-Propylen-(EP-)Basis oder hochmodularer bzw. Hart-Ethylen-Propylen-Kautschuk HEPR
Vorkonfektioniert	T-Verbinder Typ C in Transformerende. T-Verbinder Typ C in Schaltanlagenende.
Maximale Spannung (Um)	24 kV bei 20–24,3 kV Nennspannung 42 kV bei 24,4–36,0 kV Nennspannung
Leiterquerschnitte	Um: 42 kV mit 3 x 70 + 3 x 70/3 mm^2 Um: 24 kV mit 3 x 95 + 3 x 95/3 mm^2

Tabelle 4-5: Daten zu den Mittelspannungskabeln

4.5 Mittelspannungsschaltanlage

Im Turmkeller wird eine gasisolierte Schaltanlage als integraler Bestandteil der Windenergieanlage installiert. Deren Steuerung ist in das Sicherungssystem der Windenergieanlage integriert, das den Zustand der Schaltanlage sowie der für die Mittelspannungssicherheit relevanten Geräte innerhalb der Windenergieanlage überwacht. Mit dem als „Ready to Protect“ bezeichneten System wird gewährleistet, dass bei jeglicher Spannungsbeaufschlagung von Mittelspannungskomponenten der Windenergieanlage sämtliche Schutzvorrichtungen zuverlässig funktionieren. Um sicherzustellen, dass die Schaltanlage stets zum Auslösen bereit ist, ist sie mit redundanten Auslösekreisen, die aus einer aktiven Auslösespule und einer Unterspannungsspule bestehen, ausgestattet.

Bei einem Netzausfall trennt der Leistungsschalter nach einer einstellbaren Zeit die Windenergieanlage vom Netz.

Wenn das Netz wieder verfügbar ist, werden alle relevanten Schutzeinrichtungen automatisch über die USV hochgefahren.

Sind alle Schutzeinrichtungen wieder in Betrieb, wird der Leistungsschalter nach einer einstellbaren Zeit wieder geschlossen. Diese Wiederschließen-Funktion kann außerdem für die Einrichtung einer sequenziellen Unterspannungsetzung eines Windparks verwendet werden, um gleichzeitige Anlaufströme von allen Windenergieanlagen zu vermeiden, sobald nach einem Ausfall wieder Netz vorhanden ist.

Falls der Leistungsschalter aufgrund einer Fehlererkennung ausgelöst hat, wird der Leistungsschalter so lange für eine Wiederverbindung blockiert, bis ein manuelles Rücksetzen durchgeführt worden ist.

Um unbefugten Zutritt zum Transformatorraum bei aufgeschalteter Spannung zu verhindern, enthält der Erdungsschalter des Leistungsschalters ein Schlüsselverriegelungssystem, dessen Gegenstück an der Zugangstür zum Transformatorraum angebracht ist.

Die Schaltanlage ist in drei Varianten mit zunehmendem Funktionsumfang erhältlich; siehe Tabelle 4-6. Darüber hinaus lässt sich die Schaltanlage entsprechend der Zahl an Versorgungsnetzkabeln konfigurieren, die in die jeweilige Windenergieanlage eintreten sollen. Die Konstruktion des

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Schaltanlagensystems ist dahingehend optimiert, dass solche Versorgungsnetzkabel sich noch vor Errichtung des Turms an die Schaltanlage anschließen lassen; dank ihrer gasdichten Abdichtung bietet sie dennoch bereits dann Schutz vor Niederschlag- und Kondenswasserabscheidung im Innern.

Die Schaltanlage steht in einer IEC- und in einer IEEE-Version zur Verfügung. Letztere ist allerdings nur in der höchsten Spannungsklasse erhältlich. Die elektrischen Parameter der Schaltanlage zur IEC-Version sind Tabelle 4 *7* (IEC-Version) und Tabelle 4 *8* (IEEE-Version) zu entnehmen.

Mittelspannungsschaltanlage			
Variante	**Basic**	**Streamline**	**Standard**
IEC-Normen	○	⊙	⊙
IEEE-Normen	⊙	○	⊙
Vakuum-Leistungsschalterkonsole	⊙	⊙	⊙
Überstrom-, Kurzschluss- und Erdungsfehlerschutz	⊙	⊙	⊙
Leistungsschalter/Erdungsschalter in Leistungsschalterkonsole	⊙	⊙	⊙
Anzeigesystem für an Leistungsschalter anliegende Spannung	⊙	⊙	⊙
Anzeigesystem für an Versorgungsnetzkabeln anliegende Spannung	⊙	⊙	⊙
Doppelte Versorgungsnetzkabelverbindung	⊙	⊙	⊙
Dreifache Versorgungsnetzkabelverbindung	⊙	○	○
Vorkonfigurierte Relaiseinstellungen	⊙	⊙	⊙
Integration des WEA-Sicherheitssystems	⊙	⊙	⊙
Redundante Auslösespulenkreise	⊙	⊙	⊙
Auslösespulenüberwachung	⊙	⊙	⊙
Handbedienung außerhalb des Turms	⊙	⊙	⊙
Sequenzielle Unterspannungsetzung	⊙	⊙	⊙
Wiedereinschaltblockadefunktion	⊙	⊙	⊙
Heizelemente	⊙	⊙	⊙
Schlüsselverriegelungssystem für Leistungsschalterkonsole	⊙	⊙	⊙
Motorbetrieb des Leistungsschalters	⊙	⊙	⊙
Kabelkonsole für Versorgungsnetzkabel (konfigurierbar)	○	⊙	⊙
Lasttrennschalterkonsolen für Versorgungsnetzkabel – max. drei Konsolen (konfigurierbar)	○	⊙	⊙
Erdungsschalter für Versorgungsnetzkabel	○	⊙	⊙

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Mittelspannungsschaltanlage			
Variante	**Basic**	**Streamline**	**Standard**
Internal arc classification (Interne Störlichtbogenklassifizierung)	○	⊙	⊙
Überwachung der Miniaturtrennschalter	○	⊙	⊙
Motorbetätigung der Lasttrennschalter	○	○	⊙
SCADA-Betätigung und Rückmeldung des Leistungsschalters	○	○	⊙
SCADA-Betätigung und Rückmeldung der Lasttrennschalter	○	○	⊙

Tabelle 4-6: Varianten und Funktionsumfang der Mittelspannungsschaltanlage

4.5.1 IEC-50-Hz/60-Hz-Version

Mittelspannungsschaltanlage	
Typbeschreibung	Gasisolierte Schaltanlage
Zugrunde gelegte Normen	IEC 62271-103 IEC 62271-1, 62271-100, 62271-102, 62271-200
Isoliermedium	SF_6
Bemessungsspannung	
U_r 24,0 kV	20,0–22,0 kV
U_r 36,0 kV	22,1–33,0 kV
U_r 40,5 kV	33,1–36,0 kV
Bemessungs-Isolationspegel AC // LI Üblicher Wert/über den Isolierabstand	
U_r 24,0 kV	50/60/125/145 kV
U_r 36,0 kV	70/80/170/195 kV
U_r 40,5 kV	85/90/185/215 kV
Bemessungsfrequenz	50/60 Hz
Bemessungs-Betriebsstrom	630 A
Bemessungs-Kurzzeithaltestrom	
U_r 24,0 kV	20 kA
U_r 36,0 kV	25 kA
U_r 40,5 kV	25 kA
Bemessungs-Stehspitzenstrom 50/60 Hz	
U_r 24,0 kV	50/52 kA
U_r 36,0 kV	62,5/65 kA
U_r 40,5 kV	62,5/65 kA
Kurzschluss-Bemessungsdauer	1 s
Störlichtbogenklassifizierung (Option)	
U_r 24,0 kV	IAC A FLR 20 kA, 1 s
U_r 36,0 kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s
U_r 40,5 kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s
Anschlussschnittstelle	Außenkegel-Plug-in-Buchsen, IEC-Schnittstelle C1.
Kategorie der Betriebsverfügbarkeit (LSC)	LSC2
Schutzart	

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Mittelspannungsschaltanlage	
Gasvorratsbehälter	IP 65
Gehäuse	IP 2X
Niederspannungs-Schaltschrank	IP 3X
Korrosionsschutzklasse	C3

Tabelle 4 7: Daten zur Mittelspannungsschaltanlage in der IEC-Version

4.5.2 IEEE 60-Hz-Version

Mittelspannungsschaltanlage	
Typbeschreibung	Gasisolierte Schaltanlage
Zugrunde gelegte Normen	IEEE 37.20.3, IEEE C37.20.4, IEC 62271-200, ISO 12944.
Isoliermedium	SF_6
Bemessungsspannung	
U_r 38,0 kV	33,1–36,0 kV
Bemessungs-Isolationspegel AC/LI	70/150 kV
Bemessungsfrequenz	60 Hz
Bemessungs-Betriebsstrom	600 A
Bemessungs-Kurzzeithaltestrom	25 kA
Bemessungs-Stehspitzenstrom	65 kA
Kurzschluss-Bemessungsdauer	1 s
Störlichtbogenklassifizierung (Option)	IAC A FLR 25 kA, 1 s
Anschlussschnittstellen-Versorgungsnetzkabel	Außenkegel-Plug-in-Buchsen, IEEE-386-Schnittstelle vom Typ Deadbreak, 600 A.
Schutzart	
Gasvorratsbehälter	NEMA 4X/IP 65
Gehäuse	NEMA 2/IP 2X
Niederspannungs-Schaltschrank	NEMA 2/IP 3X
Korrosionsschutzklasse	C3

Tabelle 4 8: Daten zur Mittelspannungsschaltanlage in der IEEE-Version

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

4.6 AUX-System

Das AUX(Hilfs)-System wird von einem separaten 720/400-V-Transformator gespeist, der im Hauptmaschinenhaus aufgestellt ist. Die Versorgung der Primärseite dieses Transformators erfolgt aus dem Umrichterschrank. Alle Nebenverbraucher wie Motoren, Pumpen, Lüfter und Heizungen werden von diesem System versorgt.

Das Steuerungssystem (DCN) wird in allen Bereichen der Windenergieanlage ebenfalls vom Hilfsstromsystem versorgt.

Die 400-V-Versorgung vom Hauptmaschinenhaus wird in den Turmschaltschrank übertragen, der sich an der Eingangsplattform der Windenergieanlage befindet. Diese Versorgung wird dann auf verschiedene Lasten von 400 und 230 V verteilt, z. B. Serviceaufzug, Arbeitslichtanlage, zusätzliche/optionale Funktionen und Allzwecklasten, interne Schaltschrankheizung und -belüftung. Im Turmschrank befindet sich ein 400/230-V-Steuertransformator, der den Beleuchtungs- und USV-Schrank (LBUPS) versorgt, der sich in nächster Nähe des Turmschrankes befindet.

Im Turmschrank befindet sich ein 400-V-Service-Eingang, an den eine externe Stromquelle angeschlossen werden kann, die den Betrieb einiger Systeme während Installations-, Wartungs- und Servicearbeiten ermöglicht.

Die Arbeits- und Notlichtbeleuchtungsanlage im Turm und Maschinenhaus wird aus dem LBUPS-Schaltschrank versorgt, der sich in der Eingangsplattform direkt neben der Eingangstür der Windenergieanlage befindet. Es ist möglich, dem LBUPS-Schaltschrank einen optionalen Batterieschrank hinzuzufügen, wenn eine längere Backup-Zeit erforderlich ist. Die Innenbeleuchtung in der Nabe wird durch integrierte Batterien in den Leuchten gespeist.

Stromanschlüsse	
Einphasig (Maschinenhaus)	230 V (16 A) (Standard) 110 V (16 A) (Option)
Einphasig (Turmplattformen)	230 V (10 A) (Standard) 110 V (16 A) (Option)
Dreiphasig (Maschinenhaus und Turmfundament)	3 x 400 V (20 A)

Tabelle 4 9: AUX-Systemdaten

4.7 Windsensoren

Die Windenergieanlage ist mit einem Ultraschallwindsensor und einer mechanischen Windfahne ausgerüstet. Die Sensoren sind mit integrierten Heizelementen ausgerüstet, um Störungen durch Eis und Schnee zu minimieren.

Die Software der Windenergieanlage erkennt und informiert automatisch, wenn ein Windsensor verschlissen ist und ausgetauscht werden muss. Die Windenergieanlage läuft ohne Produktionsausfall mit dem anderen Windsensor weiter, bis der verschlissene Windsensor ausgetauscht wird.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller

Die Windenergieanlage wird von der Steuerung VMP8000 gesteuert und überwacht.

Bei VMP8000 handelt es sich um eine Multiprozessor-Steuerung, die aus einer Hauptsteuerung, dezentralen Steuerungsknoten, dezentralen IO-Knoten und Ethernet-Schaltern sowie anderen Netzwerkkomponenten besteht. Die Hauptsteuerung befindet sich im Turmfuß der Windenergieanlage. Sie führt die Steueralgorithmen der Windenergieanlage aus und ist für die IO-Kommunikation zuständig.

Bei dem Kommunikationsnetzwerk handelt es sich um ein zeitgesteuertes Ethernet-Netzwerk (TTEthernet).

Das VMP8000-Steuerungssystem erfüllt folgende Hauptfunktionen:

- Überwachung des Gesamtbetriebs.
- Synchronisierung des Generators mit dem Netz während des Aufschaltvorgangs.
- Betrieb der Windenergieanlage bei unterschiedlichen Fehlerzuständen
- Automatische Windnachführung des Maschinenhauses
- OptiTip® – Pitchwinkel-Einstellungssystem.
- Blindleistungsregelung und Betrieb mit variabler Drehzahl
- Verringerung der Geräuschemissionen
- Überwachung der Umgebungsbedingungen
- Stromnetzüberwachung
- Überwachung des Rauchmeldesystems

4.9 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Bei einem Netzausfall versorgt eine USV bestimmte Komponenten mit Strom.

Das USV-System besteht aus drei Untersystemen:

1. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für das Maschinenhaus und den Nabensteuerungssystemen
2. der 24-VDC-USV als Reservespannungsversorgung für die Steuerungssysteme im Turmfuß und das RtoP-System (Ready to Protect)
3. der 230-VAC-USV als Reservespannungsversorgung für Innenbeleuchtung in Turm, Hauptmaschinenhaus, Seitenraum und Nabe

Autonomiezeitraum	Standard	Optional
Steuerungssystem* (230-VAC- und 24-VDC-USV)	Bis zu 30 Minuten	Bis zu 19,5 Stunden**
Notbeleuchtung (230-VAC-USV)	30 Min.	60 min***
Ready to Protect (bereit zum Schützen) (24-VDC-USV)	7 Tage	37 Tage****

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Tabelle 4 10*:USV-Daten*

HINWEIS

*Das Steuerungssystem umfasst: Steuerung der Windenergieanlage (System VMP8000), MS-Schaltanlagenfunktionen und Fernüberwachung
**Upgrade der 230-VAC-USV für Steuerungssystem mit zusätzlichen Batterien notwendig
***Upgrade der 230-VAC-USV für Innenbeleuchtung mit zusätzlichen Batterien notwendig
****Upgrade der 24-VDC-USV mit zusätzlichen Batterien notwendig

HINWEIS Angaben zu alternativen Backup-Zeiten bitte bei Vestas erfragen.

5 WEA-Schutzsysteme

5.1 Bremskonzept

Die Hauptbremse der Windenergieanlage ist aerodynamischer Art. Das Anhalten der Windenergieanlage erfolgt, indem die drei Rotorblätter in volle Fahnenstellung gebracht werden (einzelnes Pitchen der einzelnen Rotorblätter). Jedes Rotorblatt verfügt über einen hydraulischen Druckspeicher als Energieversorgung zum Pitchen des Rotorblatts.

Zusätzlich ist eine hydraulisch aktivierte mechanische Scheibenbremse in den Generator integriert. Die mechanische Bremse wird ausschließlich als Feststellbremse und beim Betätigen der Not-Stopp-Taster verwendet.

5.2 Kurzschlussschutz

Trennschalter	Trennschalter für Eigen-bedarfsversorgung.	Trennschalter 1 für Umrichtermodule	Trennschalter 2 für Umrichtermodule
Abschaltleistung, Icu, Ics	Icu 91 kA Ics 75 % Icu	Icu 91 kA Ics 50 % Icu	91 kA Ics 50 % Icu
Einschaltleistung, Icm	223 kA	223 kA	223 kA

Tabelle 5: Daten zum Kurzschlussschutz

5.3 Überdrehzahlschutz

Das in die Steuerung VMP8000 integrierte Sicherheitssystem überwacht die Rotordrehzahl mithilfe einer Sensoren-Kombination in der Nabe. Bei Überdrehzahl aktiviert das Sicherheitssystem das Hydraulik-Sicherheits-Pitchsystem, das wiederum die Rotorblätter in die Fahnenstellung und somit die Windenergieanlage zum Stillstand bringt.

Überdrehzahlschutz	
Sensortyp	MEMS
Auslösewert	Je nach Version

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Tabelle 5-2: Daten zum Überdrehzahlschutz

5.4 Lichtbogendetektor

Die Windenergieanlage ist mit einem Lichtbogen-Nachweissystem einschließlich mehrerer Lichtbogendetektoren ausgestattet, die im Mittelspannungs-Transformatorraum und im Umrichterschrank angeordnet sind. Das Lichtbogennachweissystem ist über ein speziell dafür vorgesehenes Lichtbogendetektorrelais an das Sicherheitssystem der Windenergieanlage angeschlossen, wodurch sichergestellt wird, dass sich die Mittelspannungsschaltanlage sofort öffnet, wenn ein Lichtbogen festgestellt wird.

5.5 Rauchmeldesystem

Die Windenergieanlage ist mit einem Rauchmeldesystem ausgestattet, das mehrere Rauchmeldesensoren umfasst, die sich im Hauptmaschinenhaus, im Seitenraum, im Transformatorraum und in Hauptschaltschränken im Maschinenhaus sowie im Turmfuß befinden. Das Rauchmeldesystem ist an die WEA-Steuerung angeschlossen, wodurch sichergestellt ist, dass sich die Mittelspannungsschaltanlage bei Raucherkennung sofort öffnet.

5.6 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm

Die Blitzschutzanlage (BSA) schützt die Windenergieanlage vor Sachschäden durch Blitzschläge. Die BSA besteht aus fünf Hauptkomponenten:

- Fangeinrichtung, z. B. Blitzrezeptoren, Ableitstreifen und massive Metallspitzen
- Ableitungssystem (ein System, um den Blitzstrom durch die Windenergieanlage nach unten abzuleiten, um Schäden an der BSA selbst oder an anderen Teilen der Windenergieanlage zu vermeiden oder zu reduzieren)
- Überspannungs- und Überstromschutz
- Abschirmung gegen magnetische und elektrische Felder
- Erdungssystem

Blitzschutzkonstruktionsparameter			**Schutzklasse I**
Scheitelwert des Blitzstroms	I_{max}	[kA]	200
Impulsladung	$Q_{impulse}$	[C]	100
Gesamtladung	Q_{total}	[C]	300
Spezifische Energie	W/R	[MJ/Ω]	10
Durchschnittliche Steilheit	di/dt	[kA/µs]	200

Tabelle 5-3: Blitzschutzkonstruktionsparameter (IEC)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

5.7 EMV

Die Windenergieanlage sowie die zugehörige Ausrüstung erfüllen die europäische EMV-Richtlinie:

- RICHTLINIE 2014/30/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Die EMV-Leistung basiert auf der Erfüllung folgender Standards:

Störaussendung

- IEC/CISPR 11 auf Ebene der Windenergieanlage
- IEC 61000-6-4 für Telekommunikation

Störfestigkeit

- IEC 61000-6-2 für installierte Elektronik
- IEC 61400-24 für Blitzschutz der installierten Elektronik

Neben der Europäischen Richtlinie Nr. 2014/30 muss die Elektronik, die sich auf die Bewertung der funktionalen Sicherheit bezieht, Folgendes erfüllen

- IEC 62061 Sicherheit von Maschinen (EU-Maschinenrichtlinie Nr. 2006/42)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

5.8 RED (Richtlinie für Funkgeräte)

Die zugehörige in der Windenergieanlage installierte Funkausstattung muss folgende EU-Vorschriften erfüllen:

RICHTLINIE 2014/53/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES EUROPÄISCHEN RATES vom 16. April 2014.

5.9 EMF (Elektromagnetische Felder)

Elektromagnetische Felder in der Windenergieanlage werden identifiziert, um einen sicheren Aufenthalt des Personals während der Planung, Produktion, des Betriebs und von Servicearbeiten zu gewährleisten.

Die folgende Richtlinie ist Grundlage für die Sicherstellung von Mindestvorschriften zum Schutz von Sicherheit und Gesundheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch physikalische Wirkstoffe.

RICHTLINIE 2013/35/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES EUROPÄISCHEN RATES vom 26. Juni 2013.

5.10 Erdung

Das Vestas-Erdungssystem besteht aus einzelnen Erdungseinheiten, die zu einem zusammenhängenden Erdungssystem verbunden sind.

Das Vestas-Erdungssystem umfasst das TN-System und das Blitzschutzsystem für jede Windenergieanlage. Es dient als Erdungssystem für das Mittelspannungs-Verteilsystem innerhalb des Windparks.

Das Vestas-Erdungssystem ist an die unterschiedlichen Fundamentarten angepasst. Das Erdungssystem ist entsprechend der jeweiligen Fundamentart in separaten Unterlagen detailliert beschrieben.

Bezüglich des Blitzschutzes der Windenergieanlage fordert Vestas keinen bestimmten, in Ohm gemessenen Widerstand zur Bezugserde. Die Erdung der Blitzschutzsysteme basiert auf dem Aufbau und der Bauweise des Vestas-Erdungssystems.

Ein wichtiger Teil des Vestas-Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die sich am Kabeleintritt aller Zuleitungen zur Windenergieanlage befindet. Alle Erdungselektroden sind mit dieser Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Zusätzlich sind Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage installiert.

Die Anforderungen der Spezifikation und der Arbeitsanweisungen für das Vestas-Erdungssystem entsprechen den Mindestanforderungen von Vestas und den IEC-Normen. Lokale und nationale sowie projektspezifische Anforderungen können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

5.11 Korrosionsschutz

Die Windenergieanlage ist standardmäßig so ausgelegt, dass sie folgenden Korrosionsbedingungen gemäß ISO 12944-2 standhält:

Korrosionsschutz	Außenbereiche	Innenbereiche
Maschinenhaus	C5	C3
Nabe	C5	C3
Turm	C5	C3

Tabelle 5-5: Daten zum Korrosionsschutz zu Maschinenhaus, Nabe und Turm

Optional kann die Windenergieanlage geschützt werden, um alternativen äußeren Korrosionsbedingungen standzuhalten – für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

6 Sicherheit

Mit den im vorliegenden Abschnitt enthaltenen Sicherheitsspezifikationen werden in beschränktem Umfang allgemeine Informationen zur Sicherheitsausstattung der Windenergieanlage bereitgestellt. Sie entbinden den Käufer und seine Vertreter nicht von seiner Pflicht, alle erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen zu treffen, zu denen u. a. Folgendes zählt: (a) Erfüllen aller geltenden Vereinbarungen, Anweisungen und Anforderungen bezüglich Sicherheit, Betrieb, Wartung und Service; (b) Erfüllen aller sicherheitsrelevanten Gesetze, Vorschriften und Verordnungen und (c) Durchführen aller erforderlichen Sicherheitsschulungen und -fortbildungen.

6.1 Zugang

Zugang zur Windenergieanlage besteht von außen über eine Tür an der Eingangsplattform, ca. drei Meter über dem Boden. Die Tür ist mit einem Schloss versehen. Der Zugang von der Eingangsplattform zur Turmspitze erfolgt über eine Leiter mit Fallschutzsystem oder einen Transportaufzug. Von der Turmspitze gibt es zwei getrennte Zugangswege zum Hauptmaschinenhaus, beide über eine Leiter.

Das Maschinenhaus besteht aus dem Hauptmaschinenhaus, in dem der Triebstrang untergebracht ist, und einem Seitenraum, in dem sich der Umrichter und der Mittelspannungstransformator befinden. Der Zugang zum Transformatorraum ist durch eine Verriegelung gesichert.

Im Hauptmaschinenhaus befinden sich Gehwege an beiden Seiten des Triebstrangs und am hinteren Ende des Hauptmaschinenhauses. Der Seitenraum hat zwei Zugangsöffnungen, eine vorne und eine hinten.

Der Zugang zum Rotor ist durch eine fest installierte oder bewegliche Sicherung mit Verriegelung beschränkt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

6.2 Evakuierung und Rettung

Grundsätzlich erfolgt eine Evakuierung von innen und über die normalen Zugangswege nach unten. Von der Mitte des Hauptmaschinenhauses aus gibt es zwei getrennte Austrittspunkte zum Turm, einen auf jeder Seite des Triebstrangs. Der Evakuierungsweg zum Turm führt über Steigleitern mit Fallschutzsystem.

Durch zwei separate Evakuierungswege vom Hauptmaschinenhaus zum Turm soll eine Flucht mithilfe einer Abstiegsvorrichtung verhindert werden.

Die Konstruktion der Windenergieanlage ermöglicht jedoch weiterhin einen direkten Abstieg vom Maschinenhaus zum Boden über die Wartungsluke im Boden des Hauptmaschinenhauses. Spezielle Verankerungspunkte für eine Abstiegsvorrichtung befinden sich über der Luke.

Die Voraussetzung hierfür ist, dass in der Windenergieanlage eine oder mehrere Abseilvorrichtungen vorhanden sind, wenn sich Personen in der Windenergieanlage befinden.

Zur Rettung können die normalen Zugangswege genutzt werden. Darüber hinaus ist es möglich, eine verletzte Person durch die Wartungsluke, eine der Luken im Spinner oder vom Dach aus auf den Boden abzusenken.

Die Dachluken im Dach können von innen und außen geöffnet werden.

Die Evakuierung vom Serviceaufzug erfolgt über eine Leiter.

6.3 Räume/Arbeitsbereiche

Turm, Hauptmaschinenhaus und Seitenraum sind mit Stromanschlüssen für Elektrowerkzeuge zur Wartung und Instandhaltung der Windenergieanlage ausgestattet.

6.4 Böden, Plattformen, Steh- und Arbeitsplätze

Alle Plattformen weisen eine rutschfeste Oberfläche auf. Pro Turmsektion ist ein Boden vorhanden.

Ruheplattformen sind alle zwölf Meter an der Turmleiter zwischen den Plattformen angebracht.

6.5 Transportaufzug

Türme für die EnVentus-Windenergieanlagen werden standardmäßig mit einem Transportaufzug geliefert. Für niedrigere Nabenhöhen können jedoch optional Türme ohne Transportaufzug geliefert werden. Für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

6.6 Rückhaltesicherung und Fallschutzeinrichtung

Die Turmleiter ist mit einem Fallschutzsystem ausgestattet, entweder einem Schienen- oder einem Drahtseilsystem.

Die Servicebereiche in den Windenergieanlagen sind mit gelben Anschlagpunkten ausgestattet. Der Anschlagpunkt kann zur Arbeitspositionierung, zur

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Rückhaltesicherung, zum Fallschutz und zum Anbringen einer Abstiegsvorrichtung verwendet werden, um die Rettung oder Flucht aus der Windenergieanlage zu ermöglichen.

Die Festigkeit des Anschlagpunkts wird durch statische und dynamische Prüfungen nachgewiesen. Die minimal erforderliche statische Prüflast beträgt 22,5 kN.

6.7 Bewegliche Teile, Schutzeinrichtungen und Sperrvorrichtungen

Alle beweglichen Teile im Maschinenhaus sind abgeschirmt.

Die Windenergieanlage ist mit einer Rotorarretierung zur Sperrung von Rotor und Triebstrang ausgestattet.

Die Blattstellung kann automatisch und manuell mit einer mechanischen Blattarretierung blockiert werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

6.8 Beleuchtung

Die Windenergieanlage ist im Turm, im Hauptmaschinenhaus, im Seitenraum und in der Nabe beleuchtet.

Für den Fall eines Stromausfalls ist eine Notbeleuchtung vorhanden.

6.9 Notstopp

Im Maschinenhaus, in der Nabe und im Turm gibt es Not-Stopp-Taster.

6.10 Unterbrechung der Stromversorgung

Die Windenergieanlage ist mit Trennschaltern ausgestattet, die ein Abschalten der gesamten Stromzufuhr bei Inspektions- oder Wartungsmaßnahmen ermöglichen. Die Schalter sind beschildert und befinden sich im Maschinenhaus und in der untersten Turmsektion.

6.11 Brandschutz/Erste Hilfe

Wenn sich Personen in der Windenergieanlage befinden, müssen Brandschutz- und Sicherheitsausrüstungen vorhanden sein. Im Maschinenhaus: Ein Erste-Hilfe-Kasten, ein Handfeuerlöschgerät und eine Löschdecke. Im Turm ein Handfeuerlöschgerät und eine Löschdecke an der Eingangsplattform.

6.12 Warnschilder

Im Inneren oder an der Außenseite der Windenergieanlage angebrachte Warnschilder müssen vor Betrieb oder Wartung der Windenergieanlage zur Kenntnis genommen werden.

6.13 Handbücher und Warnhinweise

Das „Vestas Firmenhandbuch zum Arbeitsschutz“ sowie Handbücher für Betrieb, Wartung und Service der Windenergieanlage bieten zusätzliche Sicherheitshinweise und -informationen für Betrieb, Wartung oder Instandhaltung der Windenergieanlage.

7 Umgebung

7.1 Chemikalien

In der Windenergieanlage verwendete Chemikalien werden gemäß dem Umweltsystem von Vestas Wind Systems A/S beurteilt, das nach ISO 14001:2015 zertifiziert ist. Innerhalb der Windenergieanlage kommen die folgenden Chemikalien zum Einsatz:

- Frostschutzmittel zum Vermeiden des Einfrierens des Kühlsystems.
- Getriebeöl zum Schmieren des Hauptlagers, Getriebes und Generators.
- Hydrauliköl zum Pitchen der Rotorblätter, zum Betätigen der Bremse und zum Betätigen der Rotorarretierung.
- Fett zum Schmieren des Azimutsystems

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

- Transformatorisolierflüssigkeit für den Mittelspannungstransformator
- Unterschiedliche Reinigungsmittel und -chemikalien zur Wartung der Windenergieanlage.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

8 Auslegungsrichtlinien

8.1 Auslegungsrichtlinien – Baukonstruktion

Die Konstruktion der Windenergieanlage wurde u. a. gemäß den folgenden Normen entwickelt und geprüft:

Auslegungsrichtlinien	
Maschinenhaus und Nabe	IEC 61400-1: Ausgabe 4 EN 50308
Turm (IEC)	IEC 61400-1: Ausgabe 4 IEC 61400-6: Ausgabe 1
Turm (DIBt)	Richtlinie für Windenergieanlagen, DIBt, Ausgabe: Oktober 2012
Rotorblätter	IEC 61400-5:2020 IEC 1024-1 IEC 60721-2-4 IEC 61400 (Teile 1, 12 und 23) DEFU R25 DS/EN ISO 12944-2
Getriebe	IEC 61400-4
Generator	IEC 60034 (entsprechende Teile)
Transformator	IEC 60076-11 IEC 60076-16 CENELEC HD637 S1
Blitzschutz	IEC 61400-24:2019
Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen	EN ISO 13849-1:2015
Maschinensicherheit – elektrische Ausrüstung von Maschinen	EN 60204-1:2018

Tabelle 8-1: Auslegungsrichtlinien

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

9 Farben

9.1 Maschinenhausfarbe

Farbe von Vestas Nacelles	
Standard-Maschinenhausfarbe	RAL 7035 (Hellgrau)
Standard-Logo	Vestas

Tabelle 9-1*: Farbe, Maschinenhaus*

9.2 Turmfarbe

Farbe von Vestas-Turmsektionen		
	Außen:	**Innen:**
Standardstahlturm	RAL 7035 (Hellgrau)	RAL 9001 (Cremeweiß)
Standard-Beton-Hybridturm	**Betonteil:** Unlackierter Beton, entspricht etwa RAL 7023 (Betongrau) **Stahlteil:** RAL 7035 (Hellgrau)	**Betonteil:** Unlackierter Beton, entspricht etwa RAL 7023 (Betongrau) **Stahlteil:** RAL 9001 (Cremeweiß)
Option für Beton-Hybridturm	Betonteil kann in RAL 7035 (Hellgrau) lackiert werden	

Tabelle 9-2*: Farbe, Turm*

9.3 Rotorblattfarbe

Rotorblattfarbe	
Standard-Rotorblattfarbe	RAL 7035 (Hellgrau). Alle Blitzrezeptorflächen an den Rotorblättern, außer den Massivmetallspitzen (SMT), sind unlackiert.
Farbvarianten Tip-Ende	RAL 2009 (Verkehrsorange), RAL 3020 (Verkehrsrot)
Glanzgrad	<30 % ISO 2813

*Tabelle 9-*3*: Farbe, Rotorblätter*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

10 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

10.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe:

Auslegungsparameter-Extremwerte	
Windklima	**Alle**
Umgebungstemperaturbereich (Windenergieanlage für Standardtemperatur)	-40 °C bis +50 °C

Tabelle 10-1: Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen

10.2 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Betriebsbereich – Temperatur	
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C bis +45 °C
Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)	-30 °C bis +45 °C

Tabelle 10-2: Betriebsbereich – Temperatur

HINWEIS

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen.

Spezifische Informationen zur Leistung innerhalb des Betriebsbereich der Windenergieanlagenvariante sind den spezifischen Leistungsspezifikationen der Windenergieanlagenvariante zu entnehmen.

Um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten, Vestas kontaktieren.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

10.3 Betriebsbereich – Netzanschluss

Betriebsbereich – Netzanschluss		
Nennphasenspannung	[U_{NP}]	720 V
Nennfrequenz	[f_N]	50/60 Hz
Max. Frequenzgradient	±4 Hz/s	
Max. negative Gegenspannung	3 % (Anschluss) 2,5 % (Betrieb)	
Gefordertes Leerlauf-Kurzschluss-Mindestverhältnis beim Anschluss der Windenergieanlage an das Mittelspannungsnetz	5.0 (Vestas für niedrigere Kurzschlussverhältnisse kontaktieren)	
Maximaler Kurzschlussstrom	Weitere Informationen erhalten Sie bei Vestas.	

Tabelle 10-3: Betriebsbereich – Netzanschluss

Generator und Umrichter werden in folgenden Fällen getrennt:*

Schutzeinstellungen	
Spannung 1800 s lang über 110 % des Nennwerts**	792 V
Spannung 60 s lang über 116 % des Nennwerts	835 V
Spannung 2 s lang über 125 % des Nennwerts	900 V
Spannung 0,150 s lang über 136 % des Nennwerts	979 V
Spannung 180 s lang unter 90 % des Nennwerts (FRT)**	648 V
Spannung 12 s lang unter 85 % des Nennwerts (FRT)	612 V
Spannung 4,8 Sekunden lang unter 80 % des Nennwerts (FRT)	576 V
Frequenz 120 s lang über 106 % des Nennwerts	53/63,6 Hz
Frequenz 0,2 s lang über 110 % des Nennwerts	55/66 Hz
Frequenz 0,2 s lang unter 94 % des Nennwerts	47/56,4 Hz

Tabellle 10 4*: Trennwerte für Generator und Umrichter*

HINWEIS

* Über die Lebensdauer der Windenergieanlage gemittelt dürfen innerhalb eines Jahres nicht mehr als 50 Netzausfälle auftreten.

** Die Windenergieanlage kann für einen dauerhaften Betrieb bei Spannungsschwankungen von ±13 % konfiguriert werden.

10.4 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die spezifische Blindleistungskapazität der Windenergieanlagenvariante ist den spezifischen Leistungsspezifikationen der Windenergieanlagenvariante zu entnehmen.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

10.5 Leistungsmerkmal – Durchfahren von Netzfehlern

Die Windenergieanlage ist so ausgelegt, dass sie sich bei Stromnetzstörungen innerhalb der Spannungstoleranzkurve wie dargestellt nicht vom Stromnetz trennt:

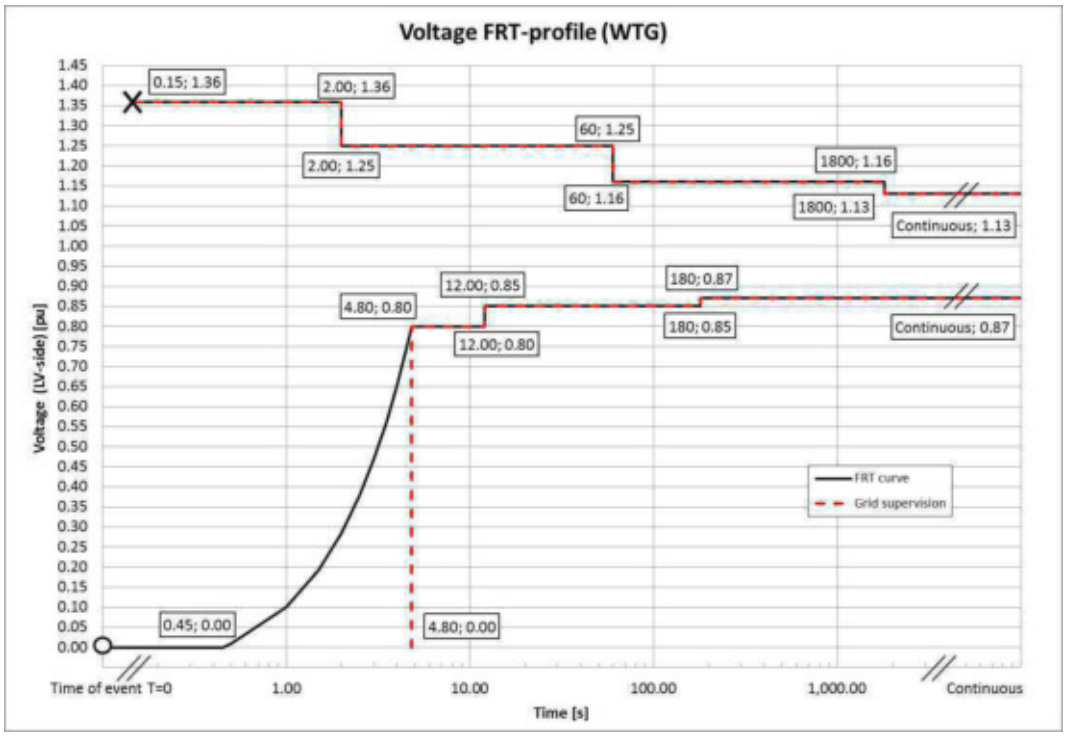


Abbildung 101: Spannungstoleranzkurve für symmetrische und asymmetrische Störungen, wobei U die gemessene Spannung im Stromnetz darstellt.

Bei Stromnetzstörungen außerhalb der Schutzkurve in Abbildung 10 1 wird die Windenergieanlage vom Stromnetz getrennt.

Zeitspanne bis zur Leistungswiederherstellung	
Leistungswiederherstellung auf 90 % des Niveaus vor einer Störung	max. 0,1 s

Tabelle 10-5: Zeitspanne bis zur Leistungswiederherstellung

10.6 Leistung – Blindstrombeitrag

Der Blindstrombeitrag hängt davon ab, ob die auf die Windenergieanlage einwirkende Störung symmetrischer oder asymmetrischer Art ist.

10.6.1 Symmetrischer Blindstrombeitrag

Während symmetrischer Spannungsabfälle speist der Windpark zur Stützung der Stromnetzspannung Blindstrom ein. Der eingespeiste Blindstrom ist eine Funktion der gemessenen Stromnetzspannung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

Der Standardwert ergibt einen Blindstromanteil von 100 % (1 pu) des Nennstroms an der Mittelspannungsseite des Mittelspannungstransformators. Abbildung 10-*2* stellt den Blindstrombeitrag als eine Funktion der Spannung dar. Der Blindstrombeitrag ist unabhängig von den tatsächlichen Windbedingungen und dem Leistungsniveau vor einer Störung. Wie in Abbildung 10-*2* dargestellt, ist der Gradient für die Blindstromeinspeisung mit einem Blindstrom von 2 % des Nennstroms pro 1 % Spannungsfall definiert. Der Anstieg kann zur Anpassung an die standortspezifischen Anforderungen auf einen Wert von 0–10 % parametriert werden.

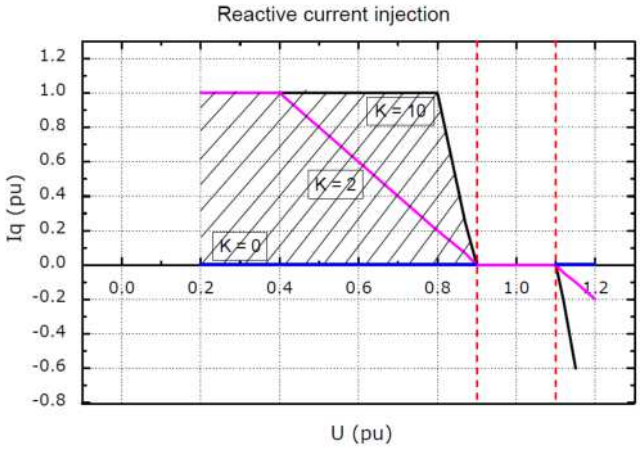


Abbildung 10-2: Blindstromeinspeisung

10.6.2 Asymmetrischer Blindstrombeitrag

Der Blindstrom beruht auf der gemessenen positiven Sequenzspannung und dem verwendeten K-Faktor. Während asymmetrischer Spannungsabfälle wird die Blindstromeinspeisung auf ca. 0,4 pu beschränkt, um einen möglichen Spannungsanstieg auf die gesunden Phasen zu begrenzen.

10.7 Leistung – Mehrfache Spannungsabfälle

Die Windenergieanlage ist so ausgelegt, dass sie Automatische Wiedereinschaltungen (AWE) und mehrfache Spannungsabfälle innerhalb einer kurzen Zeitspanne vertragen kann, da solche Spannungsabfälle nicht gleichmäßig über das Jahr verteilt sind. Beispielsweise stellen zehn Spannungsabfälle einer Dauer von jeweils 200 ms innerhalb von 30 Minuten auf 20 % der Spannung in der Regel kein Problem für die Windenergieanlage dar.

10.8 Leistung – Regelung von Wirk- und Blindleistung

Die Windenergieanlage kann Wirk- und Blindleistung über das VestasOnline®-SCADA-System regeln.

Max. Anstiegsrate für externe Steuerung	
Wirkleistung	0,1 pu/s bei einer max. Leistungsniveauänderung um 0,3 pu

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Max. Anstiegsrate für externe Steuerung	
	0,3 pu/s bei einer max. Leistungsniveauänderung um 0,1 pu
Blindleistung	20 pu/s

Tabelle 10 6*: Anstiegsraten für Wirk-/Blindleistung*

Zur Unterstützung der Stromnetzstabilität ist die Windenergieanlage in der Lage, bei Wirkleistungsreferenzen bis 10 % der Nennleistung der Windenergieanlage mit dem Stromnetz verbunden zu bleiben. Bei Wirkleistungsreferenzen unter 10 % kann die Windenergieanlage sich vom Stromnetz trennen.

10.9 Leistungsmerkmal – Spannungsregelung

Die Windenergieanlage ist für eine Integration in die Spannungsregelung VestasOnline® durch Ausnutzung der Blindleistungskapazität der Anlage konzipiert.

10.10 Leistung – Frequenzregelung

Die Windenergieanlage lässt sich zur Frequenzregelung durch Begrenzung der abgegebenen Leistung als Funktion der Netzfrequenz (Überfrequenz) konfigurieren. Totbereich und Anstieg sind für die Frequenzregelungsfunktion einstellbar.

10.11 Verzerrung – Störfestigkeit

Die Windenergieanlage lässt sich mit einem (Hintergrund-)Spannungsklirrfaktor von 8 % vor Anschluss an die Netzschnittstelle anschließen und nach Anschluss mit einem Spannungsklirrfaktor von 8 % betreiben.

10.12 Hauptbeitragende zum Eigenverbrauch

Der Stromverbrauch der Windenergieanlage ist als der Energiebetrag definiert, den die Windenergieanlage aufnimmt, wenn sie keine Energie an das Stromnetz liefert. Dies ist im Steuersystem als Production Generator 0 (Null) definiert.

Die VMP8000-Steuerung verfügt über einen Ruhemodus, durch den der Eigenbedarf nach Möglichkeit reduziert wird. Ebenso können die Kühlpumpen ausgeschaltet werden, wenn sich die Windenergieanlage im Leerlauf befindet.

Die Komponenten in Tabelle 10-7 üben den größten Einfluss auf den Eigenverbrauch der Windenergieanlage aus. Die angegebenen Werte entsprechen den maximaler Energieverbrauch der Komponenten, doch der durchschnittliche Verbrauch kann in Abhängigkeit von den tatsächlichen Bedingungen, dem Klima, der Leistung der Windenergieanlage, den Abschaltzeiten usw. geringer sein.

Hauptbeitragende zum Eigenbedarf	**V162**	**V172**
Hydraulikmotor	3 x 18,5 kW	3 x 22 kW
Azimutmotoren	35/42 kW für 50/60 Hz	

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Hauptbeitragende zum Eigenbedarf	V162	V172
Kühlerlüfter des Generators	4 x 4 kW	
Wasserpumpen	15 kW (max.)	
Ölpumpe für Getriebeschmierung	7,5 kW	
Steuerung einschließlich Heizelementen für die Hydraulik und alle Steuerungen	Ungefähr 4 kW	
Leerlaufverlust Mittelspannungstransformator	Siehe Abschnitt 4.3 Mittelspannungstransformator	

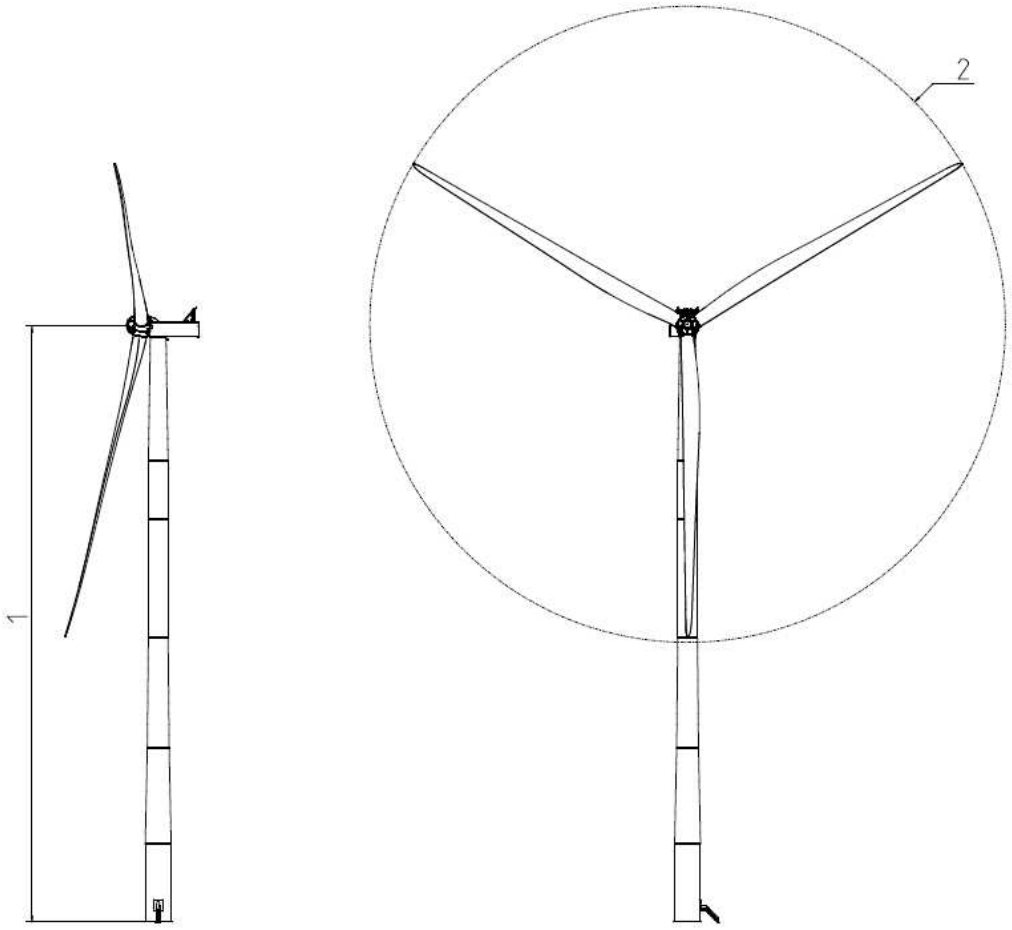
Tabelle 10-7*: Daten zu den Hauptbeitragenden zum Eigenbedarf.*

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

11 Zeichnungen

11.1 Konstruktionsauslegung – Darstellung der Außenabmessungen



1: Nabenhöhen: Vgl. Leistungsspezifikationen 2: Rotordurchmesser: 162/172 m

Abbildung 11-1: Darstellung der Außenabmessungen – Konstruktion

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

12 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Beschreibungen in diesem Dokument gelten für die aktuelle Version der EnVentus-Windenergieanlagen. Bei neueren Versionen der EnVentus™-Windenergieanlagen, die ggf. zukünftig hergestellt werden, gelten u. U. andere allgemeine Beschreibungen. Falls Vestas eine neuere Version der EnVentus™-Windenergieanlage liefern sollte, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Beschreibung vorlegen.
- Vestas empfiehlt, dass die Werte des Stromnetzes so dicht wie möglich an den Nennwerten liegen und Frequenz und Spannung nur geringfügig vom Nennwert abweichen.
- Im Anschluss an einen Stromnetzausfall und/oder an Zeiträume mit sehr geringer Umgebungstemperatur muss ein gewisser Zeitraum für das Aufwärmen der Windenergieanlage eingeplant werden.
- Für alle angegebenen Start/Stopp-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten und Temperaturen) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Das Erdungssystem muss die Mindestanforderungen von Vestas sowie die lokalen und nationalen Anforderungen und Normen erfüllen.
- Die vorliegende allgemeine Beschreibung stellt kein Verkaufsangebot dar; sie beinhaltet keine Garantie oder Zusage und auch keine Prüfung der Leistungskurve und Geräusche (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Geräuschen (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Geräusche) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-09-26 by INVOL

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0127-1584 V01
08.07.2022

Leistungsspezifikation

EnVentus™

V172-7.2 MW 50/60 Hz

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

Inhaltsverzeichnis

1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 4

2 TYPENZULASSUNGEN UND VERFÜGBARE NABENHÖHEN 4

3 LEITFADEN FÜR BETRIEBSBEREICHSBEDINGUNGEN UND LEISTUNGSMERKMALE 5

3.1 KLIMA- UND STANDORTBEDINGUNGEN 5
3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen 6
3.2 BETRIEBSBEREICH – WIND 6
3.3 BETRIEBSBEREICH – TEMPERATUR UND HÖHE 7
3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb 8
3.4 BETRIEBSUMGEBUNG – BEDINGUNGEN FÜR LEISTUNGSKURVE UND CT-WERTE (AUF NABENHÖHE) 10
3.5 BETRIEBSBEREICH – BLINDLEISTUNGSKAPAZITÄT 11
3.5.1 Temperaturabhängige Blindleistungskapazität 12
3.6 BETRIEBSMODI 13

4 ZEICHNUNGEN 14

4.1 VISUELLER EINDRUCK DER WINDENERGIEANLAGE – SEITENANSICHT 14

5 ALLGEMEINE EINSCHRÄNKUNGEN, HINWEISE UND HAFTUNGSAUSSCHLÜSSE 15

6 LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO7200 16

6.1 LEISTUNGSKURVEN, MODUS PO7200 16
6.2 CT-WERTE, MODUS PO7200 17
6.3 GERÄUSCHKURVEN, MODUS PO7200 18

7 LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND SCHALLKURVEN, PARKMODI 19

7.1 LEISTUNGSKURVEN, MODUS PO7200-CT74 19
7.2 CT-WERTE, MODUS PO7200-CT74 20

8 LEISTUNGSKURVEN, CT-WERTE UND SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTE MODI 21

8.1 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 21
8.2 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 22
8.3 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO1 23
8.4 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 24
8.5 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 25
8.6 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO2 26
8.7 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 27
8.8 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 28
8.9 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO3 29
8.10 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 30
8.11 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 31
8.12 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO4 32
8.13 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 33
8.14 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 34
8.15 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO5 35
8.16 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 36
8.17 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 37
8.18 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO6 38
8.19 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 39
8.20 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 40
8.21 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO7 41
8.22 LEISTUNGSKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 42
8.23 CT-WERTE, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 43
8.24 SCHALLKURVEN, SCHALLOPTIMIERTER MODUS SO8 44

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Der Empfänger bestätigt, dass (i) die vorliegenden Leistungsspezifikation nur zur Information des Empfängers bereitgestellt werden und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich ziehen oder darstellen. Diese werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich der vorliegenden Leistungsspezifikation (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.

Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (inklusive Abschnitt 5, S. 15) dieser Leistungsspezifikation.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

1 Allgemeine Beschreibung

Die Vestas V172-7.2 MW ist eine Windenergieanlagenvariante innerhalb der Reihe EnVentus™. Es handelt sich dabei um eine Aufwindanlage mit Pitch-Regelung und aktiver Windnachführung und Dreiblattrotor. Die Windenergieanlage V172-7.2 MW hat einen Rotordurchmesser von 172 m und eine Nennleistung von 7,2 MW.

2 Typenzulassungen und verfügbare Nabenhöhen

Die Windenergieanlage wird gemäß folgenden Zertifizierungsrichtlinien und verfügbaren Nabenhöhen typengeprüft:

Zertifizierung	Windklasse	Nabenhöhe
IECRE OD-501	IEC S	166 / 150 / 117 / 114 m
DIBt 2012	DIBt S	175 / 164 m

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

3 Leitfaden für Betriebsbereichsbedingungen und Leistungsmerkmale

Die tatsächlichen Klima- und Standortbedingungen weisen viele Variablen auf und sind bei der Beurteilung der tatsächlichen Windenergieanlagenleistung zu berücksichtigen. Die Auslegungs- und Betriebsparameter in diesem Abschnitt stellen keine Garantien, Gewährleistungen und Zusicherungen bezüglich der Windenergieanlagenleistung an tatsächlichen Standorten dar.

3.1 Klima- und Standortbedingungen

Die Standard-Windenergieanlage ist für die im Folgenden aufgeführten windklimatischen Bedingungen ausgelegt. Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe.

	DIBt-Türme		IEC-Türme			
Windklasse	**DIBt S**	**DIBt S**	**IEC S**	**IEC S**	**IEC S**	**IEC S**
Nabenhöhe	**CHT* 175 m**	**CHT* 164 m**	**166 m**	**150 m**	**117 m**	**114 m**
Bemessungsleistung	**7,2 MW**	**7,2 MW**	**7,2 MW**	**7,2 MW**	**7,2 MW**	**7,2 MW**
Auslegungsparameter – Mittelwerte						
Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt) V_{ave}	7,2 m/s	7,2 m/s	7,4 m/s	8,0 m/s	7,4 m/s	7,2 m/s
Weibull-Skalierungsfaktor, *C*	8,1 m/s	8,1 m/s	8,3 m/s	9,0 m/s	8,3 m/s	8,1 m/s
Weibull-Formfaktor, *k*	2,00	2,00	2,48	2,50	2,50	2,10
I_{ref} gemäß IEC 61400-1	S	S	15 %	13 %	14 %	11 %
Turbulenzintensität, I_{90} (90-%-Quantil)	S	S	16,90 %	14,60 %	15,73 %	12,69 %
Scherwind, α	0,27	0,27	0,30	0,21	0,22	0,15
Anströmwinkel	8°	8°	8°	8°	8°	8°
Auslegungsparameter für Betrieb unter Extrembedingungen						
Extr. Windgeschwindigkeit (10-Min.-Durchschnitt), V_{50}	38,0 m/s	39,5 m/s	35,0 m/s	41,0 m/s	39,5 m/s	40,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit (3-s-Bö), V_{e50}	53,2 m/s	55,3 m/s	49,0 m/s	57,4 m/s	55,3 m/s	56,0 m/s
Turbulenzintensität, $I_{v(z)}$	11,10 %	11,10 %	11,00 %	11,00 %	11,00 %	11,00 %

*CHT bezieht sich auf Hybrid-Betontürme

HINWEIS

Die Windenergieanlage ist für Standorte mit niedriger bis mittlerer Windgeschwindigkeit vorgesehen und als DIBt S und IEC S klassifiziert. Wenden Sie sich bei Bedarf an Vestas Wind Systems A/S für weitere Informationen.

Klimatische Bedingungen für Windenergieanlagen mit dem optionalen Vestas-Vereisungsschutzsystem (VAS) können von oben abweichen. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

3.1.1 Anordnung der Windenergieanlagen

Der Abstand der Windenergieanlagen muss standortspezifisch festgelegt werden. Bei einem Abstand unter zwei Rotordurchmessern (2D) kann sektorweise eine Leistungsreduzierung erforderlich sein.

HINWEIS

Die Bewertung von Klima- und Standortbedingungen ist komplex. Vestas ist daher bei jedem Projekt zurate zu ziehen. Werden die genannten Anforderungen von den örtlichen Gegebenheiten nicht erfüllt, ist Vestas auf jeden Fall zu konsultieren.

3.2 Betriebsbereich – Wind

Die Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Windklima	**DIBt S, IEC S**
	PO7200
Einschalt-Windgeschw., V_{in}	3 m/s
Abschalt-Windgeschw. (10-Min. Exponentialdurchschnitt), V_{out}	25 m/s
Wiedereinschalt-Windgeschwindigkeit (10-Min.-Mittelwert, exponentiell)	23 m/s

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.3 Betriebsbereich – Temperatur und Höhe

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab.

Betriebsbereich – Temperatur	
Umgebungstemperaturbereich	-20 °C bis +45 °C
Umgebungstemperaturbereich (Niedrigtemperaturbetrieb)	-30 °C bis +45 °C

HINWEIS

Die Windenergieanlage stellt die Energieerzeugung ein, sobald die Umgebungstemperaturen auf über +45 °C steigen.
Bitte wenden Sie sich an Vestas, um Informationen zum Niedrigtemperaturbetrieb der Windenergieanlage zu erhalten.

Die Windenergieanlage ist standardmäßig für den Betrieb in Höhen bis 1000 m ü. d. M. und optional für bis zu 2000 m ü. d. M. ausgelegt. Für weitere Informationen bitte Vestas kontaktieren.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

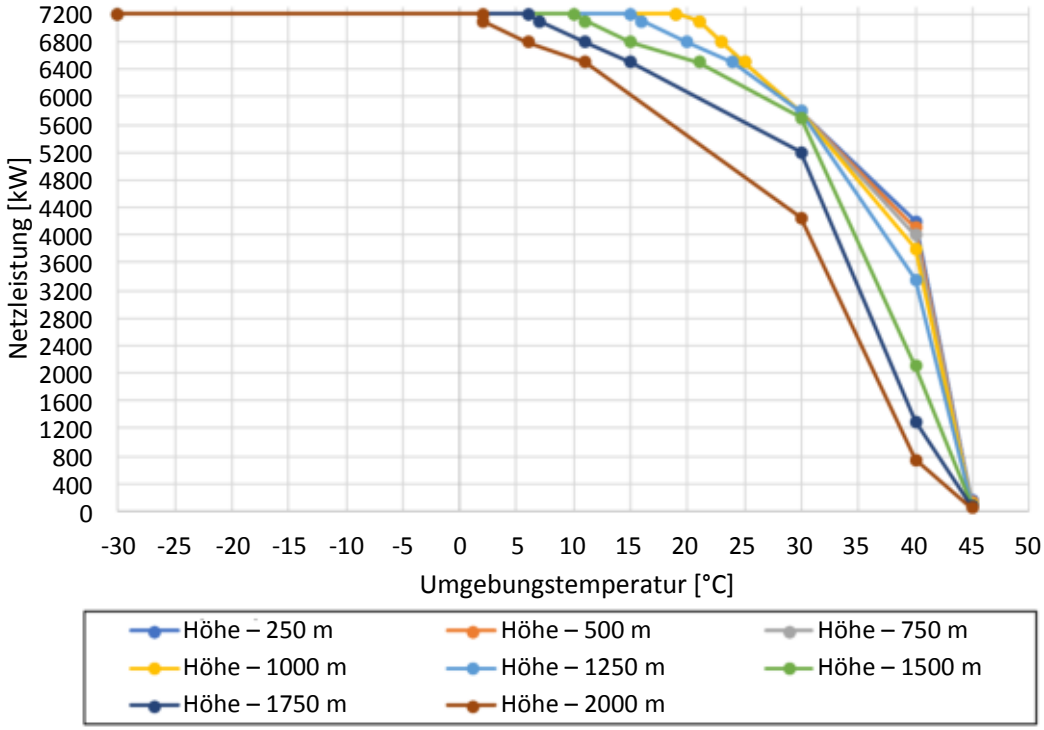
T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

3.3.1 Temperaturabhängiger Betrieb

Nachstehende Werte beziehen sich auf die Nabenhöhe und hängen von den Sensoren und der Steuerung der Windenergieanlage ab. Bei Umgebungstemperaturen über einem Grenzwert, der für jeden Betriebsmodus angegeben ist, hält die Windenergieanlage eine gedrosselte Produktion aufrecht.

Die Windenergieanlage ist mit zwei Temperatur-Leistungsstufen, einer Standardkonfiguration (Leistungsstufe 0, PS0) und einer optionalen Konfiguration (Leistungsstufe 1, PS1), erhältlich.

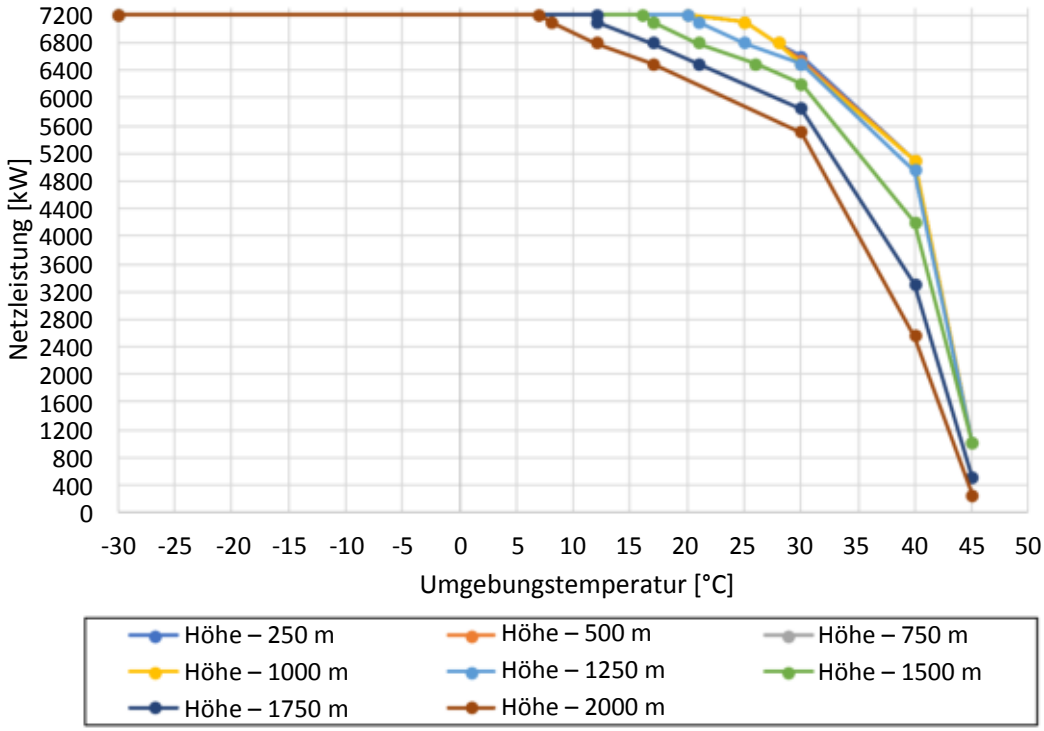


Temperatur-Drosselungspunkte für Standard-Cooler Top (PS0), V172-7.2 MW														
Höhe [m]	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**
< 250	19	7200	21	7100	23	6800	25	6500	30	5800	40	4200	45	150
250-500	19	7200	21	7100	23	6800	25	6500	30	5800	40	4100	45	125
500-750	19	7200	21	7100	23	6800	25	6500	30	5800	40	4000	45	115
750-1000	19	7200	21	7100	23	6800	25	6500	30	5800	40	3800	45	100
1000-1250	15	7200	16	7100	20	6800	24	6500	30	5800	40	3350	45	90
1250-1500	10	7200	11	7100	15	6800	21	6500	30	5700	40	2100	45	80
1500-1750	6	7200	7	7100	11	6800	15	6500	30	5200	40	1300	45	70
1750-2000	2	7200	2	7100	6	6800	11	6500	30	4250	40	750	45	50

Abbildung 3-1: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – Standard-CoolerTop (PS0)

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



Temperatur-Drosselungspunkte für optionalen Cooler Top (PS1), V172-7.2 MW														
Höhe [m]	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**	**[°C]**	**[kW]**
< 250	20	7200	25	7100	28	6800	30	6600	-	-	40	5100	45	1000
250-500	20	7200	25	7100	28	6800	30	6550	-	-	40	5100	45	1000
500-750	20	7200	25	7100	28	6800	30	6500	-	-	40	5100	45	1000
750-1000	20	7200	25	7100	28	6800	30	6500	-	-	40	5100	45	1000
1000-1250	20	7200	21	7100	25	6800	30	6500	-	-	40	4950	45	1000
1250-1500	16	7200	17	7100	21	6800	26	6500	30	6200	40	4200	45	1000
1500-1750	12	7200	12	7100	17	6800	21	6500	30	5850	40	3300	45	500
1750-2000	7	7200	8	7100	12	6800	17	6500	30	5500	40	2550	45	250

Abbildung 3-2: Temperaturabhängiger gedrosselter Betrieb – optionaler Cooler Top (PS1)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

3.4 Betriebsumgebung – Bedingungen für Leistungskurve und Ct-Werte (auf Nabenhöhe)

Abschnitt 6 und die nachfolgenden Abschnitte enthalten Leistungskurven und C_t-Werte.

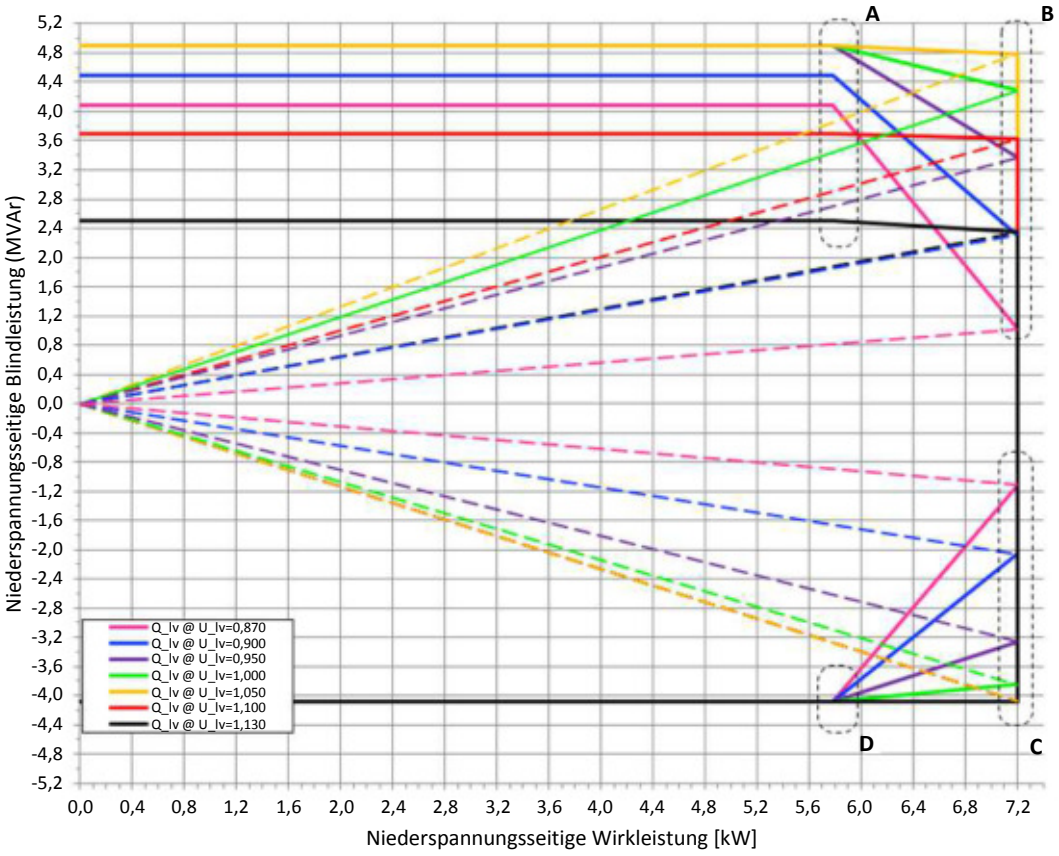
Bedingungen für Leistungskurve und C_t-Werte (auf Nabenhöhe)	
Scherwind, *α*	0,00-0,30 (10-Minuten-Durchschnitt)
Turbulenzintensität, *I*	6-12 % (10-Minuten-Durchschnitt)
Rotorblätter	Reinigen
Regen	Nein
Eis/Schnee auf Rotorblättern	Nein
Vorderkante	Keine Schäden
Gelände	IEC 61400-12-1
Anströmwinkel (senkrecht)	0±2°
Netzspannung	Nennspannung ±2,5 %
Stromnetzfrequenz	Nennfrequenz ±0,5 Hz
Netz-Wirkleistung (Niederspannungsseite)	Gemäß den tabellierten Werten in Abschnitt 6 und den folgenden Abschnitten
Netz-Blindleistung (Niederspannungsseite)	Leistungsfaktor 1,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

3.5 Betriebsbereich – Blindleistungskapazität

Die Blindleistungskapazität auf der Niederspannungsseite des Mittelspannungstransformators ist dargestellt in Abbildung 3-3:



		Koordinaten								Leistungsfaktor	
	Punkt:	A		B		C		D		B (kapazitiv)	C (induktiv)
	Koordinaten:	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)	x (P)	y (Q)		
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 0,870 pu-Spannung	5,780	4,080	7,200	1,020	7,200	-1,116	5,780	-4,080	0,990	0,988
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 0,900 pu-Spannung	5,780	4,488	7,200	2,299	7,200	-2,064	5,780	-4,080	0,953	0,961
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 0,950 pu-Spannung	5,780	4,896	7,200	3,362	7,200	-3,262	5,780	-4,080	0,906	0,911
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 1,000 pu-Spannung	5,780	4,896	7,200	4,283	7,200	-3,846	5,780	-4,080	0,859	0,882
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 1,050 pu-Spannung	5,780	4,896	7,200	4,783	7,200	-4,080	5,780	-4,080	0,833	0,870
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 1,100 pu-Spannung	5,780	3,697	7,200	3,621	7,200	-4,080	5,780	-4,080	0,893	0,870
	Niederspannungsseitige Blindleistung [kVAr] bei U (LV) 1,130 pu-Spannung	5,780	2,499	7,200	2,346	7,200	-4,080	5,780	-4,080	0,951	0,870

Abbildung 3-3: Blindleistungskapazität.

Die Windenergieanlage kann die Blindleistungskapazität bei schwachem Wind ohne erzeugte Wirkleistung halten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

3.5.1 Temperaturabhängige Blindleistungskapazität

Die in Abbildung 3-3 dargestellte Blindleistungskapazität gilt für Umgebungstemperaturen, bei denen keine Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 erforderlich ist.

Bei Umgebungstemperaturen von bis zu 40 °C, bei denen die Wirkleistung infolge der Umgebungstemperatur unter 6,8 MW gedrosselt wird, ist die Form des PQ-Diagramms für 6,8 MW (Abbildung 34: Punkte A, B, C und D) eingehalten. Die Wirkleistung für die Punkte A, B, C und D wird jedoch entsprechend der Gesamt-WEA-Wirkleistungsdrosselung gemäß Abbildung 3-1 und Abbildung 3-2 angepasst.

Bei Umgebungstemperaturen zwischen 40 °C und 45 °C wird die Blindleistung proportional zur Wirkleistungsdrosselung gedrosselt.

Abbildung 3-4 zeigt ein anschauliches Beispiel einer Drosselung der Blindleistung.

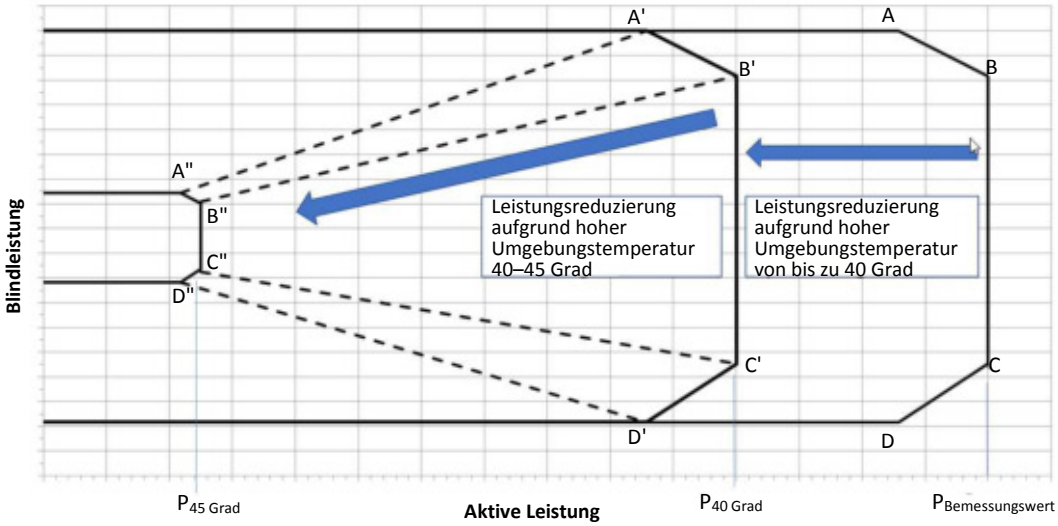


Abbildung 34 Temperaturabhängigkeit der Blindleistungskapazität. Beispiel zur Veranschaulichung

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

3.6 Betriebsmodi

Für die Windenergieanlage stehen die nachfolgend aufgeführten Betriebsmodi zur Verfügung.

Schallmodi			
Modus-Nr.	**Maximaler Schallpegel**	**Sägezahn-Hinterkanten**	**Verfügbare Nabenhöhen**
PO7200	106,9 dB(A)	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
PO7200-0S	110,1 dB(A)	Nein (Option)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m

Darüber hinaus sind die nachfolgend aufgeführten optionalen schalloptimierten Modi (SO) für die Windenergieanlage verfügbar.

Schalloptimierte (SO-) Modi			
Modus-Nr.	**Maximaler Schallpegel**	**Sägezahn-Hinterkanten**	**Verfügbare Nabenhöhen**
SO1	105 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO2	104 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO3	103 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO4	102 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO5	101 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO6	100 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO7	99 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m
SO8	98 dBA	Ja (Standard)	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m

HINWEIS SO-Modi stehen nur bei Rotorblättern mit Sägezahn-Hinterkante zur Verfügung. Für weitere Einzelheiten zur Schallleistung und bei spezifischen Anfragen, wenden Sie sich bitte an Vestas Wind Systems A/S.

Die unten aufgeführten Betriebsmodi sind als Optionen für die Windenergieanlage verfügbar. Diese Modi sind darauf ausgelegt, die Wirbelströmung in einem Windpark zu reduzieren. Die Schallleistung bleibt identisch mit PO7200 und PO7200-0S.

Ct-Modi		
Modus-Nr.	**Ct-Wert bei 8 m/s**	**Verfügbare Nabenhöhen**
PO7200-Ct74	0,74	175 / 166 / 164 / 150 / 117 / 114 m

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

4 Zeichnungen

In diesen Dokumenten sind Übersichtszeichnungen dargestellt, welche die Windkraftanlagen, den Turm und das Fundament beschreiben.

V172 HH175 (DiBt) – 0114-1754
V172 HH164 (DiBt) – 0114-1757
V172 HH166 (IEC) – 0120-2603
V172 HH150 (IEC) – 0120-2640
V172 HH117 (IEC) – 0114-1759
V172 HH114 (IEC) – 0128-6274

HINWEIS Detaillierte Zeichnungen sind bei Vestas Wind Systems A/S zu erfragen.

4.1 Visueller Eindruck der Windenergieanlage – Seitenansicht

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

5 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die im vorliegenden Dokument beschriebene Leistungsspezifikation gilt für die aktuelle Version der Windenergieanlage V172-7.2 MW. Die Spezifikationen möglicher künftiger Versionen der Windenergieanlage V172-7.2 MW können hiervon abweichen. Falls Vestas eine neuere Version der Windenergieanlage V162-6.8 MW bereitstellt, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Leistungsspezifikation vorlegen.
- Für alle angegebenen Start/Stopp-Parameter (z. B. Windgeschwindigkeiten) ist eine Hysterese-Steuerung vorhanden. Dadurch kann es in bestimmten Grenzsituationen dazu kommen, dass die Windenergieanlage angehalten wird, obwohl unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen die angegebenen Betriebsparametergrenzwerte nicht überschritten worden sind.
- Die vorliegenden Leistungsspezifikation stellen kein Verkaufsangebot dar; sie beinhalten keine Garantie, Gewährleistung und/oder Prüfung von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall). Garantien, Zusagen und/oder Prüfungen von Leistungskurve und Schall (einschließlich und ohne Einschränkung Prüfverfahren für Leistungskurve und Schall) müssen separat schriftlich vereinbart werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

6 Leistungskurven, Ct-Werte und Geräuschkurven, Modus PO7200

6.1 Leistungskurven, Modus PO7200

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	16	18	19	21	22	24	26	27	29	30	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	140
4,0	**288**	195	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	359	371	383	395	407	420	432	444	457	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	665	682	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	862	885	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1101	1131	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1370	1400
6,5	**1739**	1322	1360	1398	1436	1475	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1814
7,0	**2203**	1686	1733	1781	1828	1875	1922	1969	2016	2063	2109	2156	2249	2296
7,5	**2729**	2100	2158	2215	2273	2330	2387	2444	2502	2559	2616	2672	2785	2842
8,0	**3324**	2569	2639	2708	2777	2847	2915	2984	3052	3121	3189	3256	3391	3459
8,5	**3986**	3098	3180	3262	3344	3426	3507	3587	3668	3748	3827	3907	4061	4137
9,0	**4685**	3685	3780	3875	3969	4064	4155	4246	4337	4427	4513	4599	4737	4788
9,5	**5314**	4287	4388	4488	4589	4689	4781	4874	4966	5058	5143	5229	5335	5357
10,0	**5904**	4863	4964	5066	5168	5270	5363	5456	5550	5643	5730	5817	5909	5914
10,5	**6441**	5389	5494	5598	5703	5808	5904	6000	6096	6192	6275	6358	6441	6440
11,0	**6854**	5886	5993	6099	6205	6312	6399	6486	6574	6661	6725	6789	6850	6847
11,5	**7078**	6361	6456	6551	6646	6741	6800	6860	6920	6980	7012	7045	7076	7074
12,0	**7160**	6756	6820	6885	6949	7013	7040	7067	7094	7121	7134	7147	7159	7158
12,5	**7195**	7008	7038	7068	7098	7129	7140	7152	7164	7176	7182	7188	7194	7194
13,0	**7200**	7119	7133	7148	7162	7177	7182	7187	7193	7198	7199	7199	7200	7200
13,5	**7200**	7166	7173	7179	7186	7192	7194	7196	7198	7199	7200	7200	7200	7200
14,0	**7200**	7188	7191	7194	7196	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
14,5	**7200**	7197	7198	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15,0	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15,5	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16,0	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16,5	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17,0	**7200**	7199	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17,5	**7194**	7179	7180	7182	7183	7185	7186	7187	7189	7190	7191	7192	7195	7196
18,0	**7124**	7064	7069	7074	7078	7083	7089	7094	7100	7106	7112	7118	7130	7136
18,5	**6959**	6887	6892	6897	6903	6908	6915	6922	6929	6935	6943	6951	6967	6976
19,0	**6789**	6719	6724	6730	6735	6740	6747	6754	6760	6767	6774	6782	6797	6806
19,5	**6630**	6561	6567	6572	6578	6584	6589	6595	6601	6607	6615	6622	6637	6645
20,0	**6472**	6384	6392	6399	6407	6414	6422	6431	6439	6448	6456	6464	6481	6490
20,5	**6262**	6129	6140	6151	6163	6174	6187	6200	6212	6225	6238	6250	6275	6287
21,0	**5946**	5762	5777	5793	5809	5825	5842	5859	5876	5893	5911	5928	5964	5983
21,5	**5538**	5328	5345	5362	5379	5396	5416	5435	5454	5474	5495	5516	5558	5579
22,0	**5069**	4864	4880	4897	4913	4930	4950	4971	4991	5011	5031	5050	5090	5110
22,5	**4597**	4402	4419	4436	4453	4471	4487	4504	4521	4538	4558	4577	4614	4631
23,0	**4121**	3930	3947	3963	3979	3996	4013	4030	4047	4064	4083	4102	4136	4150
23,5	**3636**	3468	3484	3500	3515	3531	3545	3559	3572	3586	3603	3619	3651	3666
24,0	**3169**	3020	3034	3048	3062	3076	3089	3102	3115	3127	3141	3155	3184	3199
24,5	**2718**	2589	2602	2615	2627	2640	2653	2665	2678	2690	2699	2709	2734	2750
25,0	**2328**	2223	2232	2242	2252	2262	2271	2280	2289	2298	2308	2318	2335	2343

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.2 Ct-Werte, Modus PO7200

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,834**	0,846	0,845	0,844	0,843	0,842	0,840	0,839	0,838	0,836	0,836	0,835	0,832	0,831
4,5	**0,818**	0,827	0,826	0,824	0,823	0,821	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,816
5,0	**0,812**	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,815**	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,805**	0,814	0,813	0,812	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,808	0,807	0,806	0,804	0,803
7,5	**0,797**	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,804	0,803	0,802	0,801	0,800	0,798	0,796	0,794
8,0	**0,788**	0,804	0,803	0,802	0,800	0,799	0,797	0,796	0,794	0,793	0,791	0,790	0,787	0,785
8,5	**0,777**	0,798	0,796	0,794	0,793	0,791	0,789	0,787	0,785	0,783	0,781	0,779	0,774	0,770
9,0	**0,750**	0,789	0,786	0,784	0,781	0,779	0,775	0,771	0,768	0,764	0,759	0,755	0,734	0,719
9,5	**0,690**	0,756	0,751	0,745	0,740	0,734	0,728	0,722	0,715	0,709	0,703	0,696	0,669	0,649
10,0	**0,628**	0,703	0,696	0,689	0,682	0,675	0,668	0,661	0,654	0,647	0,641	0,634	0,609	0,590
10,5	**0,571**	0,644	0,637	0,630	0,623	0,616	0,610	0,603	0,597	0,591	0,584	0,578	0,555	0,538
11,0	**0,513**	0,590	0,584	0,577	0,571	0,564	0,557	0,550	0,544	0,537	0,529	0,521	0,499	0,486
11,5	**0,451**	0,543	0,536	0,529	0,521	0,514	0,505	0,496	0,488	0,479	0,470	0,460	0,440	0,429
12,0	**0,392**	0,496	0,487	0,478	0,468	0,459	0,449	0,439	0,429	0,419	0,410	0,401	0,382	0,373
12,5	**0,341**	0,445	0,435	0,424	0,413	0,403	0,393	0,384	0,375	0,365	0,357	0,349	0,334	0,326
13,0	**0,299**	0,393	0,383	0,373	0,363	0,353	0,345	0,337	0,328	0,320	0,313	0,306	0,292	0,286
13,5	**0,264**	0,347	0,338	0,329	0,321	0,312	0,304	0,297	0,290	0,282	0,276	0,270	0,259	0,253
14,0	**0,235**	0,308	0,300	0,292	0,284	0,276	0,270	0,263	0,257	0,251	0,245	0,240	0,230	0,225
14,5	**0,210**	0,274	0,267	0,260	0,253	0,246	0,241	0,235	0,229	0,224	0,219	0,214	0,206	0,202
15,0	**0,188**	0,245	0,239	0,233	0,226	0,220	0,215	0,211	0,206	0,201	0,197	0,193	0,185	0,181
15,5	**0,170**	0,220	0,215	0,209	0,204	0,199	0,194	0,190	0,186	0,181	0,178	0,174	0,167	0,164
16,0	**0,155**	0,199	0,194	0,190	0,185	0,180	0,176	0,172	0,168	0,164	0,161	0,158	0,152	0,149
16,5	**0,141**	0,181	0,177	0,172	0,168	0,164	0,160	0,157	0,153	0,150	0,147	0,144	0,138	0,136
17,0	**0,129**	0,165	0,161	0,157	0,153	0,149	0,146	0,143	0,140	0,137	0,134	0,132	0,127	0,124
17,5	**0,119**	0,151	0,148	0,144	0,141	0,137	0,134	0,132	0,129	0,126	0,124	0,121	0,117	0,114
18,0	**0,108**	0,137	0,134	0,131	0,128	0,124	0,122	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,106	0,105
18,5	**0,098**	0,123	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,108	0,105	0,103	0,101	0,100	0,096	0,094
19,0	**0,088**	0,110	0,108	0,105	0,103	0,100	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,086	0,085
19,5	**0,080**	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,078	0,077
20,0	**0,073**	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,079	0,078	0,076	0,075	0,074	0,071	0,070
20,5	**0,066**	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068	0,067	0,065	0,064
21,0	**0,058**	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057
21,5	**0,052**	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050
22,0	**0,045**	0,053	0,052	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044
22,5	**0,039**	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.3 Geräuschkurven, Modus PO7200

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe		
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**	
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO7200 (Blätter mit Sägezahn-Hinterkante)**	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Modus PO7200-0S (Rotorblätter ohne Sägezahn-Hinterkante)**
3	94,6	97,8
4	94,6	97,8
5	95,2	98,4
6	98,6	101,8
7	102,2	105,4
8	105,6	108,8
9	106,9	110,1
10	106,9	110,1
11	106,9	110,1
12	106,9	110,1
13	106,9	110,1
14	106,9	110,1
15	106,9	110,1

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

7 Leistungskurven, Ct-Werte und Schallkurven, Parkmodi

7.1 Leistungskurven, Modus PO7200-Ct74

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**33**	16	17	18	20	21	23	25	26	28	30	31	35	36
3,5	**129**	78	82	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	139
4,0	**285**	194	203	211	220	228	236	244	253	261	269	277	294	302
4,5	**476**	343	355	367	379	391	403	415	427	439	451	464	488	500
5,0	**707**	523	540	556	573	590	607	624	640	657	674	690	724	741
5,5	**988**	739	762	784	807	829	852	875	897	920	942	965	1010	1033
6,0	**1324**	1000	1029	1059	1088	1118	1147	1177	1206	1236	1265	1295	1353	1383
6,5	**1717**	1307	1345	1382	1420	1457	1494	1531	1569	1606	1643	1680	1754	1790
7,0	**2173**	1666	1712	1759	1805	1851	1897	1943	1989	2035	2081	2127	2218	2263
7,5	**2688**	2073	2129	2185	2242	2298	2354	2410	2466	2522	2577	2632	2743	2798
8,0	**3269**	2533	2600	2668	2736	2803	2870	2937	3004	3071	3137	3203	3334	3399
8,5	**3914**	3051	3130	3210	3290	3370	3449	3527	3605	3684	3761	3837	3989	4064
9,0	**4625**	3632	3725	3818	3911	4004	4094	4184	4274	4364	4451	4538	4688	4751
9,5	**5290**	4251	4352	4452	4553	4654	4747	4841	4934	5028	5115	5203	5318	5346
10,0	**5898**	4849	4951	5054	5157	5259	5353	5447	5541	5635	5723	5811	5905	5912
10,5	**6439**	5385	5489	5594	5699	5804	5901	5997	6093	6189	6272	6356	6439	6439
11,0	**6854**	5886	5993	6099	6205	6312	6399	6486	6574	6661	6725	6789	6850	6847
11,5	**7078**	6361	6456	6551	6646	6741	6800	6860	6920	6980	7012	7045	7076	7074
12,0	**7160**	6756	6820	6885	6949	7013	7040	7067	7094	7121	7134	7147	7159	7158
12,5	**7195**	7008	7038	7068	7098	7129	7140	7152	7164	7176	7182	7188	7194	7194
13,0	**7200**	7119	7133	7148	7162	7177	7182	7187	7193	7198	7199	7199	7200	7200
13,5	**7200**	7166	7173	7179	7186	7192	7194	7196	7198	7199	7200	7200	7200	7200
14,0	**7200**	7188	7191	7194	7196	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
14,5	**7200**	7197	7198	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15,0	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15,5	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16,0	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16,5	**7200**	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17,0	**7200**	7199	7199	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17,5	**7194**	7179	7180	7182	7183	7185	7186	7187	7189	7190	7191	7192	7195	7196
18,0	**7124**	7064	7069	7074	7078	7083	7089	7094	7100	7106	7112	7118	7130	7136
18,5	**6959**	6887	6892	6897	6903	6908	6915	6922	6929	6935	6943	6951	6967	6976
19,0	**6789**	6719	6724	6730	6735	6740	6747	6754	6760	6767	6774	6782	6797	6806
19,5	**6630**	6561	6567	6572	6578	6584	6589	6595	6601	6607	6615	6622	6637	6645
20,0	**6472**	6384	6392	6399	6407	6414	6422	6431	6439	6448	6456	6464	6481	6490
20,5	**6262**	6129	6140	6151	6163	6174	6187	6200	6212	6225	6238	6250	6275	6287
21,0	**5946**	5762	5777	5793	5809	5825	5842	5859	5876	5893	5911	5928	5964	5983
21,5	**5538**	5328	5345	5362	5379	5396	5416	5435	5454	5474	5495	5516	5558	5579
22,0	**5069**	4864	4880	4897	4913	4930	4950	4971	4991	5011	5031	5050	5090	5110
22,5	**4597**	4402	4419	4436	4453	4471	4487	4504	4521	4538	4558	4577	4614	4631
23,0	**4121**	3930	3947	3963	3979	3996	4013	4030	4047	4064	4083	4102	4136	4150
23,5	**3636**	3468	3484	3500	3515	3531	3545	3559	3572	3586	3603	3619	3651	3666
24,0	**3169**	3020	3034	3048	3062	3076	3089	3102	3115	3127	3141	3155	3184	3199
24,5	**2718**	2589	2602	2615	2627	2640	2653	2665	2678	2690	2699	2709	2734	2750
25,0	**2328**	2223	2232	2242	2252	2262	2271	2280	2289	2298	2308	2318	2335	2343

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.2 Ct-Werte, Modus PO7200-Ct74

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,942**	0,953	0,952	0,951	0,951	0,950	0,949	0,948	0,947	0,946	0,945	0,944	0,941	0,940
3,5	**0,863**	0,871	0,870	0,869	0,869	0,868	0,867	0,867	0,866	0,865	0,864	0,864	0,862	0,861
4,0	**0,807**	0,819	0,818	0,817	0,816	0,815	0,813	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806
4,5	**0,782**	0,790	0,788	0,787	0,786	0,785	0,785	0,784	0,783	0,783	0,782	0,782	0,781	0,780
5,0	**0,770**	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
5,5	**0,768**	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,768	0,767
6,0	**0,766**	0,769	0,769	0,769	0,769	0,769	0,768	0,768	0,768	0,767	0,767	0,767	0,766	0,765
6,5	**0,763**	0,768	0,768	0,768	0,767	0,767	0,766	0,766	0,765	0,765	0,764	0,763	0,762	0,761
7,0	**0,757**	0,766	0,765	0,765	0,764	0,763	0,763	0,762	0,761	0,760	0,759	0,758	0,756	0,755
7,5	**0,750**	0,762	0,761	0,760	0,759	0,758	0,757	0,756	0,755	0,753	0,752	0,751	0,749	0,747
8,0	**0,741**	0,756	0,755	0,754	0,753	0,751	0,750	0,749	0,747	0,746	0,744	0,743	0,740	0,738
8,5	**0,732**	0,750	0,748	0,747	0,745	0,744	0,742	0,740	0,739	0,737	0,735	0,733	0,729	0,727
9,0	**0,720**	0,745	0,743	0,741	0,739	0,737	0,735	0,732	0,730	0,728	0,725	0,722	0,710	0,701
9,5	**0,679**	0,730	0,726	0,722	0,718	0,714	0,709	0,704	0,700	0,695	0,690	0,684	0,662	0,645
10,0	**0,626**	0,695	0,688	0,682	0,676	0,669	0,663	0,657	0,650	0,644	0,638	0,632	0,607	0,589
10,5	**0,570**	0,642	0,635	0,628	0,621	0,615	0,608	0,602	0,596	0,590	0,583	0,577	0,554	0,538
11,0	**0,513**	0,590	0,584	0,577	0,571	0,564	0,557	0,550	0,544	0,537	0,529	0,521	0,499	0,486
11,5	**0,451**	0,543	0,536	0,529	0,521	0,514	0,505	0,496	0,488	0,479	0,470	0,460	0,440	0,429
12,0	**0,392**	0,496	0,487	0,478	0,468	0,459	0,449	0,439	0,429	0,419	0,410	0,401	0,382	0,373
12,5	**0,341**	0,445	0,435	0,424	0,413	0,403	0,393	0,384	0,375	0,365	0,357	0,349	0,334	0,326
13,0	**0,299**	0,393	0,383	0,373	0,363	0,353	0,345	0,337	0,328	0,320	0,313	0,306	0,292	0,286
13,5	**0,264**	0,347	0,338	0,329	0,321	0,312	0,304	0,297	0,290	0,282	0,276	0,270	0,259	0,253
14,0	**0,235**	0,308	0,300	0,292	0,284	0,276	0,270	0,263	0,257	0,251	0,245	0,240	0,230	0,225
14,5	**0,210**	0,274	0,267	0,260	0,253	0,246	0,241	0,235	0,229	0,224	0,219	0,214	0,206	0,202
15,0	**0,188**	0,245	0,239	0,233	0,226	0,220	0,215	0,211	0,206	0,201	0,197	0,193	0,185	0,181
15,5	**0,170**	0,220	0,215	0,209	0,204	0,199	0,194	0,190	0,186	0,181	0,178	0,174	0,167	0,164
16,0	**0,155**	0,199	0,194	0,190	0,185	0,180	0,176	0,172	0,168	0,164	0,161	0,158	0,152	0,149
16,5	**0,141**	0,181	0,177	0,172	0,168	0,164	0,160	0,157	0,153	0,150	0,147	0,144	0,138	0,136
17,0	**0,129**	0,165	0,161	0,157	0,153	0,149	0,146	0,143	0,140	0,137	0,134	0,132	0,127	0,124
17,5	**0,119**	0,151	0,148	0,144	0,141	0,137	0,134	0,132	0,129	0,126	0,124	0,121	0,117	0,114
18,0	**0,108**	0,137	0,134	0,131	0,128	0,124	0,122	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,106	0,105
18,5	**0,098**	0,123	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,108	0,105	0,103	0,101	0,100	0,096	0,094
19,0	**0,088**	0,110	0,108	0,105	0,103	0,100	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,086	0,085
19,5	**0,080**	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,078	0,077
20,0	**0,073**	0,090	0,088	0,086	0,084	0,083	0,081	0,079	0,078	0,076	0,075	0,074	0,071	0,070
20,5	**0,066**	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068	0,067	0,065	0,064
21,0	**0,058**	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057
21,5	**0,052**	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050
22,0	**0,045**	0,053	0,052	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044
22,5	**0,039**	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8 Leistungskurven, Ct-Werte und Schallkurven, schalloptimierte Modi

8.1 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO1

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	16	18	19	21	22	24	26	27	29	30	34	35
3,5	**129**	78	82	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	359	371	383	395	407	420	432	444	457	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	665	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	862	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1101	1131	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1370	1400
6,5	**1739**	1323	1360	1398	1436	1474	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1814
7,0	**2202**	1686	1733	1780	1828	1875	1922	1969	2016	2063	2109	2156	2249	2295
7,5	**2729**	2100	2157	2215	2272	2330	2387	2444	2502	2559	2616	2672	2785	2842
8,0	**3325**	2569	2639	2708	2777	2847	2915	2984	3053	3121	3189	3257	3392	3459
8,5	**3976**	3088	3170	3252	3333	3415	3496	3576	3657	3738	3817	3896	4054	4131
9,0	**4625**	3612	3705	3799	3892	3986	4078	4170	4262	4354	4444	4534	4705	4785
9,5	**5232**	4109	4213	4318	4423	4527	4630	4732	4835	4937	5035	5134	5299	5366
10,0	**5788**	4604	4720	4835	4951	5066	5175	5284	5394	5503	5598	5693	5835	5882
10,5	**6232**	5116	5239	5361	5484	5607	5707	5807	5907	6007	6082	6157	6260	6288
11,0	**6552**	5642	5758	5874	5990	6107	6184	6261	6338	6416	6461	6506	6566	6580
11,5	**6719**	6141	6231	6321	6412	6502	6542	6582	6622	6662	6681	6700	6724	6730
12,0	**6785**	6509	6556	6602	6649	6696	6712	6728	6744	6760	6768	6777	6787	6789
12,5	**6800**	6711	6727	6743	6759	6775	6780	6785	6790	6795	6797	6798	6800	6800
13,0	**6800**	6769	6775	6781	6787	6793	6795	6797	6798	6800	6800	6800	6800	6800
13,5	**6800**	6787	6790	6793	6796	6799	6799	6799	6800	6800	6800	6800	6800	6800
14,0	**6800**	6796	6797	6798	6799	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800
14,5	**6800**	6799	6799	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800
15,0	**6800**	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800	6800
15,5	**6797**	6795	6795	6796	6796	6796	6796	6796	6796	6796	6796	6797	6797	6797
16,0	**6783**	6779	6779	6780	6780	6780	6780	6781	6781	6782	6782	6783	6784	6784
16,5	**6759**	6753	6753	6753	6754	6754	6755	6755	6756	6756	6757	6758	6759	6760
17,0	**6728**	6721	6721	6722	6722	6723	6723	6724	6725	6725	6726	6727	6729	6730
17,5	**6698**	6690	6690	6691	6692	6692	6693	6694	6695	6695	6696	6697	6699	6700
18,0	**6669**	6659	6659	6660	6661	6662	6662	6663	6664	6665	6666	6668	6670	6670
18,5	**6642**	6630	6630	6631	6632	6632	6633	6634	6635	6636	6638	6640	6641	6641
19,0	**6614**	6595	6596	6598	6599	6600	6602	6603	6604	6606	6609	6611	6614	6614
19,5	**6560**	6520	6523	6527	6530	6533	6537	6540	6543	6547	6551	6555	6562	6564
20,0	**6453**	6378	6385	6391	6397	6404	6411	6418	6425	6432	6439	6446	6459	6465
20,5	**6260**	6129	6140	6151	6162	6174	6186	6199	6211	6223	6236	6248	6272	6284
21,0	**5947**	5763	5779	5794	5810	5826	5843	5860	5876	5893	5911	5929	5964	5982
21,5	**5536**	5327	5345	5362	5380	5397	5416	5435	5455	5474	5495	5515	5557	5578
22,0	**5068**	4862	4880	4898	4916	4935	4953	4971	4989	5007	5027	5048	5091	5114
22,5	**4596**	4404	4420	4437	4453	4470	4488	4505	4523	4541	4559	4578	4614	4632
23,0	**4121**	3932	3949	3965	3982	3999	4015	4032	4049	4066	4084	4103	4136	4151
23,5	**3634**	3466	3483	3499	3515	3531	3546	3560	3575	3589	3604	3619	3650	3666
24,0	**3171**	3019	3032	3046	3059	3072	3085	3097	3110	3123	3139	3155	3184	3197
24,5	**2721**	2585	2599	2612	2626	2639	2651	2662	2673	2685	2697	2709	2736	2750
25,0	**2322**	2222	2231	2241	2250	2260	2268	2277	2285	2293	2303	2312	2335	2349

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.2 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO1

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,845	0,844	0,843	0,841	0,840	0,839	0,838	0,837	0,835	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,817**	0,824	0,823	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,818	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,805**	0,814	0,813	0,812	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,807	0,806	0,804	0,803
7,5	**0,797**	0,810	0,809	0,808	0,807	0,805	0,804	0,803	0,802	0,801	0,800	0,798	0,796	0,794
8,0	**0,789**	0,804	0,803	0,802	0,800	0,799	0,798	0,796	0,795	0,793	0,792	0,790	0,787	0,785
8,5	**0,771**	0,789	0,787	0,786	0,784	0,783	0,781	0,779	0,778	0,776	0,774	0,772	0,768	0,766
9,0	**0,726**	0,743	0,741	0,740	0,738	0,737	0,735	0,734	0,732	0,731	0,729	0,727	0,721	0,716
9,5	**0,668**	0,685	0,683	0,682	0,681	0,680	0,678	0,677	0,675	0,674	0,672	0,670	0,659	0,650
10,0	**0,610**	0,633	0,632	0,631	0,629	0,628	0,626	0,624	0,623	0,621	0,617	0,613	0,598	0,587
10,5	**0,547**	0,591	0,589	0,587	0,585	0,584	0,579	0,575	0,571	0,567	0,560	0,554	0,535	0,523
11,0	**0,485**	0,555	0,552	0,548	0,544	0,540	0,533	0,526	0,519	0,512	0,503	0,494	0,474	0,462
11,5	**0,423**	0,520	0,513	0,506	0,499	0,492	0,482	0,472	0,462	0,452	0,442	0,433	0,413	0,403
12,0	**0,367**	0,475	0,465	0,454	0,444	0,434	0,424	0,414	0,404	0,393	0,385	0,376	0,359	0,351
12,5	**0,319**	0,423	0,412	0,401	0,390	0,379	0,370	0,361	0,352	0,343	0,335	0,327	0,312	0,305
13,0	**0,280**	0,371	0,361	0,351	0,341	0,332	0,324	0,316	0,308	0,300	0,293	0,286	0,274	0,268
13,5	**0,247**	0,327	0,318	0,309	0,301	0,292	0,285	0,279	0,272	0,265	0,259	0,253	0,242	0,237
14,0	**0,220**	0,289	0,282	0,274	0,267	0,259	0,253	0,247	0,241	0,235	0,230	0,225	0,216	0,211
14,5	**0,197**	0,257	0,251	0,244	0,238	0,231	0,226	0,221	0,215	0,210	0,206	0,201	0,193	0,189
15,0	**0,177**	0,230	0,224	0,219	0,213	0,207	0,202	0,198	0,193	0,189	0,185	0,181	0,174	0,170
15,5	**0,160**	0,207	0,202	0,197	0,192	0,187	0,183	0,179	0,174	0,170	0,167	0,163	0,157	0,154
16,0	**0,145**	0,187	0,182	0,178	0,173	0,169	0,165	0,162	0,158	0,154	0,151	0,148	0,142	0,140
16,5	**0,132**	0,169	0,165	0,161	0,157	0,153	0,150	0,147	0,143	0,140	0,137	0,135	0,129	0,127
17,0	**0,120**	0,154	0,150	0,146	0,143	0,139	0,136	0,133	0,130	0,127	0,125	0,123	0,118	0,116
17,5	**0,110**	0,141	0,137	0,134	0,131	0,128	0,125	0,122	0,120	0,117	0,115	0,112	0,108	0,106
18,0	**0,101**	0,129	0,126	0,123	0,120	0,117	0,114	0,112	0,110	0,107	0,105	0,103	0,099	0,097
18,5	**0,093**	0,118	0,115	0,113	0,110	0,107	0,105	0,103	0,101	0,098	0,097	0,095	0,091	0,090
19,0	**0,085**	0,108	0,106	0,103	0,101	0,098	0,096	0,094	0,092	0,090	0,089	0,087	0,084	0,082
19,5	**0,079**	0,099	0,097	0,095	0,092	0,090	0,088	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,077	0,076
20,0	**0,072**	0,090	0,088	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,078	0,076	0,075	0,074	0,071	0,070
20,5	**0,066**	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,069	0,068	0,067	0,065	0,064
21,0	**0,059**	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057
21,5	**0,051**	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050
22,0	**0,045**	0,053	0,052	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044
22,5	**0,039**	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.3 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO1

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO1 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,9
7	101,3
8	104,2
9	105,0
10	105,0
11	105,0
12	105,0
13	105,0
14	105,0
15	105,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

8.4 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO2

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	16	18	19	21	22	24	26	27	29	30	34	35
3,5	**129**	78	82	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1101	1131	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1369	1399
6,5	**1739**	1323	1360	1398	1436	1474	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1813
7,0	**2202**	1686	1733	1780	1827	1875	1922	1969	2016	2063	2109	2156	2249	2295
7,5	**2729**	2100	2157	2215	2273	2331	2388	2445	2502	2559	2616	2672	2786	2842
8,0	**3320**	2566	2635	2704	2773	2843	2911	2980	3048	3117	3185	3252	3387	3455
8,5	**3925**	3050	3131	3211	3292	3373	3452	3531	3611	3690	3769	3847	4003	4080
9,0	**4505**	3517	3608	3699	3790	3881	3971	4060	4150	4240	4328	4417	4592	4679
9,5	**5048**	3958	4059	4161	4262	4363	4462	4561	4661	4760	4856	4952	5139	5230
10,0	**5552**	4407	4518	4630	4741	4852	4958	5063	5169	5274	5367	5459	5628	5704
10,5	**5946**	4865	4983	5101	5219	5338	5436	5534	5632	5730	5802	5874	5998	6051
11,0	**6223**	5327	5440	5554	5668	5781	5859	5937	6014	6092	6136	6179	6249	6274
11,5	**6403**	5777	5871	5964	6057	6151	6198	6246	6293	6340	6361	6382	6416	6429
12,0	**6538**	6162	6223	6285	6347	6409	6433	6456	6480	6503	6515	6527	6545	6553
12,5	**6623**	6430	6462	6494	6525	6557	6570	6582	6595	6607	6612	6618	6624	6626
13,0	**6653**	6562	6579	6595	6611	6627	6633	6639	6644	6650	6651	6652	6653	6653
13,5	**6656**	6615	6623	6631	6640	6648	6650	6652	6654	6656	6656	6656	6656	6657
14,0	**6646**	6629	6633	6637	6641	6644	6645	6645	6645	6646	6646	6646	6646	6647
14,5	**6623**	6617	6618	6619	6620	6621	6621	6621	6621	6622	6622	6623	6623	6624
15,0	**6588**	6586	6586	6586	6586	6586	6586	6587	6587	6587	6588	6588	6589	6590
15,5	**6552**	6548	6548	6549	6549	6549	6549	6549	6550	6550	6551	6551	6552	6553
16,0	**6517**	6513	6513	6513	6513	6514	6514	6514	6515	6515	6516	6516	6518	6519
16,5	**6485**	6480	6480	6481	6481	6481	6482	6482	6483	6483	6484	6484	6486	6487
17,0	**6455**	6449	6449	6449	6450	6450	6451	6451	6452	6453	6453	6454	6456	6457
17,5	**6426**	6419	6419	6420	6420	6421	6421	6422	6423	6423	6424	6425	6427	6427
18,0	**6399**	6392	6392	6393	6393	6394	6395	6395	6396	6397	6397	6398	6400	6400
18,5	**6374**	6367	6367	6368	6368	6369	6370	6370	6371	6372	6373	6374	6375	6376
19,0	**6347**	6338	6339	6339	6340	6341	6342	6343	6343	6344	6345	6346	6348	6349
19,5	**6319**	6309	6310	6311	6311	6312	6313	6314	6315	6316	6317	6318	6321	6322
20,0	**6286**	6258	6261	6263	6266	6269	6271	6274	6276	6279	6281	6283	6288	6290
20,5	**6179**	6089	6097	6105	6113	6121	6130	6138	6146	6155	6163	6171	6187	6195
21,0	**5918**	5758	5771	5784	5798	5811	5826	5841	5857	5872	5887	5902	5932	5947
21,5	**5527**	5328	5345	5361	5378	5394	5413	5432	5451	5470	5489	5508	5547	5566
22,0	**5070**	4864	4881	4897	4914	4931	4949	4968	4987	5005	5027	5049	5091	5111
22,5	**4596**	4402	4419	4436	4453	4470	4488	4505	4523	4540	4559	4578	4613	4630
23,0	**4123**	3933	3949	3965	3982	3998	4014	4030	4047	4063	4083	4103	4140	4157
23,5	**3635**	3467	3483	3499	3515	3531	3545	3560	3574	3589	3604	3619	3650	3666
24,0	**3171**	3019	3032	3046	3059	3072	3085	3097	3110	3123	3139	3155	3184	3197
24,5	**2721**	2585	2599	2612	2626	2639	2651	2662	2673	2685	2697	2709	2736	2750
25,0	**2322**	2222	2231	2241	2250	2260	2268	2277	2285	2293	2303	2312	2335	2349

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.5 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO2

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,832**	0,845	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,838	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,823	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,805**	0,814	0,813	0,812	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,806	0,804	0,803
7,5	**0,797**	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,804	0,803	0,802	0,801	0,800	0,798	0,796	0,795
8,0	**0,785**	0,800	0,799	0,798	0,796	0,795	0,794	0,792	0,791	0,790	0,788	0,787	0,784	0,782
8,5	**0,744**	0,759	0,758	0,757	0,755	0,754	0,752	0,751	0,750	0,748	0,747	0,745	0,742	0,741
9,0	**0,685**	0,698	0,697	0,696	0,695	0,694	0,693	0,691	0,690	0,689	0,688	0,686	0,684	0,683
9,5	**0,627**	0,639	0,638	0,637	0,636	0,635	0,634	0,633	0,632	0,631	0,629	0,628	0,625	0,622
10,0	**0,572**	0,590	0,590	0,589	0,588	0,587	0,585	0,584	0,582	0,581	0,578	0,575	0,567	0,562
10,5	**0,513**	0,549	0,548	0,547	0,545	0,544	0,540	0,537	0,533	0,530	0,524	0,518	0,505	0,498
11,0	**0,453**	0,514	0,511	0,508	0,505	0,502	0,496	0,490	0,484	0,478	0,470	0,461	0,444	0,436
11,5	**0,398**	0,479	0,474	0,468	0,463	0,457	0,449	0,441	0,432	0,424	0,415	0,407	0,390	0,381
12,0	**0,351**	0,442	0,434	0,426	0,418	0,410	0,401	0,393	0,384	0,375	0,367	0,359	0,343	0,336
12,5	**0,309**	0,401	0,392	0,383	0,373	0,364	0,356	0,348	0,339	0,331	0,324	0,317	0,303	0,296
13,0	**0,273**	0,357	0,348	0,340	0,331	0,322	0,314	0,307	0,299	0,292	0,286	0,279	0,267	0,261
13,5	**0,242**	0,317	0,309	0,301	0,293	0,285	0,278	0,272	0,265	0,258	0,253	0,247	0,237	0,232
14,0	**0,215**	0,281	0,274	0,267	0,260	0,253	0,247	0,241	0,235	0,229	0,224	0,220	0,210	0,206
14,5	**0,192**	0,250	0,244	0,237	0,231	0,225	0,220	0,214	0,209	0,204	0,200	0,196	0,188	0,184
15,0	**0,171**	0,222	0,217	0,211	0,206	0,200	0,196	0,191	0,187	0,182	0,179	0,175	0,168	0,165
15,5	**0,154**	0,199	0,194	0,189	0,185	0,180	0,176	0,172	0,168	0,164	0,161	0,157	0,151	0,148
16,0	**0,139**	0,179	0,175	0,171	0,166	0,162	0,158	0,155	0,151	0,148	0,145	0,142	0,136	0,134
16,5	**0,126**	0,162	0,158	0,154	0,151	0,147	0,144	0,140	0,137	0,134	0,131	0,129	0,124	0,122
17,0	**0,115**	0,147	0,144	0,140	0,137	0,133	0,131	0,128	0,125	0,122	0,120	0,117	0,113	0,111
17,5	**0,106**	0,135	0,132	0,129	0,125	0,122	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,108	0,104	0,102
18,0	**0,097**	0,123	0,121	0,118	0,115	0,112	0,110	0,107	0,105	0,103	0,101	0,099	0,095	0,093
18,5	**0,089**	0,113	0,111	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,094	0,093	0,091	0,088	0,086
19,0	**0,082**	0,104	0,101	0,099	0,097	0,094	0,092	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,080	0,079
19,5	**0,076**	0,096	0,094	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,074	0,073
20,0	**0,070**	0,088	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,073	0,072	0,069	0,068
20,5	**0,065**	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073	0,072	0,071	0,069	0,068	0,067	0,066	0,063	0,062
21,0	**0,058**	0,071	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056
21,5	**0,051**	0,062	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,055	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050
22,0	**0,045**	0,053	0,052	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044
22,5	**0,039**	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.6 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO2

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO2 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,9
7	101,3
8	103,7
9	104,0
10	104,0
11	104,0
12	104,0
13	104,0
14	104,0
15	104,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.7 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO3

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	16	18	19	21	23	24	26	27	29	30	34	35
3,5	**129**	78	82	87	91	95	100	105	109	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1100	1130	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1369	1399
6,5	**1739**	1323	1360	1398	1436	1474	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1813
7,0	**2202**	1686	1733	1780	1828	1875	1922	1969	2015	2062	2109	2156	2248	2295
7,5	**2728**	2099	2156	2214	2272	2329	2386	2444	2501	2558	2615	2671	2784	2841
8,0	**3292**	2545	2614	2682	2751	2819	2887	2955	3023	3091	3158	3225	3358	3425
8,5	**3838**	2982	3061	3140	3219	3297	3375	3453	3531	3608	3685	3762	3914	3990
9,0	**4344**	3388	3476	3564	3652	3740	3827	3914	4000	4087	4173	4258	4428	4513
9,5	**4825**	3778	3875	3972	4069	4166	4261	4357	4452	4548	4640	4733	4914	5003
10,0	**5282**	4177	4283	4389	4495	4601	4703	4805	4907	5009	5100	5191	5357	5433
10,5	**5652**	4590	4704	4817	4931	5044	5142	5239	5337	5434	5507	5579	5707	5762
11,0	**5931**	5018	5130	5242	5354	5466	5546	5627	5707	5788	5835	5883	5959	5986
11,5	**6115**	5450	5546	5643	5740	5837	5889	5941	5993	6045	6068	6091	6129	6143
12,0	**6248**	5833	5900	5968	6036	6104	6131	6158	6185	6211	6224	6236	6256	6263
12,5	**6334**	6112	6149	6187	6224	6261	6274	6288	6302	6316	6322	6328	6336	6338
13,0	**6367**	6259	6278	6298	6317	6336	6343	6350	6357	6363	6365	6366	6367	6368
13,5	**6375**	6322	6332	6343	6353	6363	6366	6369	6371	6374	6374	6374	6375	6375
14,0	**6370**	6345	6350	6356	6361	6367	6367	6368	6369	6369	6369	6369	6370	6370
14,5	**6353**	6343	6345	6348	6350	6352	6352	6352	6352	6353	6353	6353	6353	6354
15,0	**6327**	6324	6324	6325	6325	6325	6325	6325	6325	6326	6326	6326	6327	6327
15,5	**6297**	6295	6295	6295	6295	6296	6296	6296	6296	6296	6297	6297	6298	6298
16,0	**6267**	6264	6264	6264	6264	6264	6265	6265	6266	6266	6267	6267	6268	6269
16,5	**6237**	6232	6232	6232	6233	6233	6233	6234	6234	6235	6235	6236	6237	6238
17,0	**6206**	6201	6201	6201	6202	6202	6203	6203	6204	6204	6205	6205	6207	6208
17,5	**6177**	6171	6172	6172	6173	6173	6174	6174	6175	6175	6176	6176	6178	6179
18,0	**6149**	6143	6144	6144	6144	6145	6145	6146	6147	6147	6148	6149	6150	6151
18,5	**6124**	6117	6118	6118	6119	6119	6120	6120	6121	6122	6122	6123	6124	6125
19,0	**6100**	6092	6093	6093	6094	6095	6095	6096	6097	6097	6098	6099	6100	6101
19,5	**6074**	6065	6066	6067	6067	6068	6069	6070	6071	6072	6072	6073	6075	6076
20,0	**6045**	6033	6034	6035	6036	6037	6038	6039	6040	6041	6042	6044	6046	6047
20,5	**5991**	5949	5953	5957	5961	5965	5968	5972	5976	5979	5983	5987	5994	5997
21,0	**5817**	5708	5718	5727	5737	5747	5757	5768	5778	5789	5798	5808	5828	5839
21,5	**5497**	5331	5345	5360	5374	5389	5405	5421	5438	5454	5469	5483	5515	5532
22,0	**5062**	4876	4891	4905	4920	4935	4953	4971	4989	5006	5025	5043	5080	5099
22,5	**4596**	4404	4421	4438	4454	4471	4488	4506	4523	4541	4559	4577	4615	4634
23,0	**4118**	3934	3950	3966	3982	3998	4014	4031	4048	4065	4082	4100	4135	4153
23,5	**3635**	3468	3483	3498	3512	3527	3542	3556	3571	3586	3602	3618	3653	3671
24,0	**3173**	3019	3031	3044	3057	3069	3084	3099	3113	3128	3143	3158	3186	3200
24,5	**2721**	2585	2599	2612	2626	2639	2651	2662	2673	2685	2697	2709	2736	2750
25,0	**2322**	2222	2231	2241	2250	2260	2268	2277	2285	2293	2303	2312	2335	2349

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.8 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO3

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,823	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,812	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,805**	0,814	0,813	0,812	0,812	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,807	0,806	0,804	0,803
7,5	**0,796**	0,808	0,807	0,806	0,805	0,804	0,803	0,802	0,801	0,800	0,799	0,797	0,795	0,794
8,0	**0,766**	0,780	0,779	0,778	0,776	0,775	0,774	0,772	0,771	0,770	0,768	0,767	0,764	0,763
8,5	**0,706**	0,718	0,717	0,716	0,715	0,714	0,713	0,712	0,711	0,709	0,708	0,707	0,705	0,704
9,0	**0,640**	0,651	0,650	0,649	0,648	0,647	0,646	0,645	0,644	0,643	0,642	0,641	0,639	0,638
9,5	**0,584**	0,594	0,593	0,592	0,591	0,590	0,590	0,589	0,588	0,587	0,586	0,585	0,582	0,581
10,0	**0,532**	0,547	0,546	0,545	0,545	0,544	0,543	0,542	0,541	0,540	0,537	0,535	0,528	0,525
10,5	**0,479**	0,508	0,507	0,506	0,505	0,504	0,502	0,499	0,496	0,494	0,489	0,484	0,473	0,467
11,0	**0,427**	0,476	0,474	0,471	0,469	0,467	0,462	0,457	0,453	0,448	0,441	0,434	0,419	0,411
11,5	**0,376**	0,446	0,442	0,437	0,433	0,429	0,422	0,415	0,408	0,400	0,392	0,384	0,369	0,361
12,0	**0,333**	0,414	0,408	0,401	0,394	0,388	0,379	0,371	0,363	0,355	0,348	0,340	0,326	0,319
12,5	**0,294**	0,378	0,370	0,362	0,354	0,345	0,338	0,330	0,322	0,314	0,308	0,301	0,288	0,282
13,0	**0,260**	0,339	0,331	0,322	0,314	0,306	0,299	0,292	0,285	0,278	0,272	0,266	0,254	0,249
13,5	**0,230**	0,302	0,294	0,287	0,279	0,272	0,265	0,259	0,253	0,246	0,241	0,236	0,226	0,221
14,0	**0,205**	0,268	0,261	0,255	0,248	0,241	0,236	0,230	0,225	0,219	0,214	0,210	0,201	0,197
14,5	**0,183**	0,239	0,233	0,227	0,221	0,215	0,210	0,205	0,200	0,195	0,191	0,187	0,180	0,176
15,0	**0,164**	0,213	0,208	0,203	0,197	0,192	0,188	0,183	0,179	0,175	0,171	0,168	0,161	0,158
15,5	**0,148**	0,191	0,187	0,182	0,177	0,172	0,169	0,165	0,161	0,157	0,154	0,151	0,145	0,142
16,0	**0,134**	0,172	0,168	0,164	0,160	0,156	0,152	0,149	0,145	0,142	0,139	0,136	0,131	0,129
16,5	**0,121**	0,156	0,152	0,149	0,145	0,141	0,138	0,135	0,132	0,129	0,126	0,124	0,119	0,117
17,0	**0,110**	0,142	0,138	0,135	0,132	0,128	0,126	0,123	0,120	0,117	0,115	0,113	0,108	0,106
17,5	**0,101**	0,130	0,127	0,124	0,121	0,118	0,115	0,113	0,110	0,108	0,106	0,104	0,100	0,098
18,0	**0,093**	0,119	0,116	0,113	0,110	0,108	0,105	0,103	0,101	0,099	0,097	0,095	0,091	0,090
18,5	**0,086**	0,109	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,084	0,083
19,0	**0,079**	0,100	0,098	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,077	0,076
19,5	**0,073**	0,092	0,090	0,088	0,086	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,076	0,074	0,072	0,070
20,0	**0,068**	0,085	0,083	0,081	0,080	0,078	0,076	0,075	0,073	0,071	0,070	0,069	0,066	0,065
20,5	**0,063**	0,078	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,064	0,061	0,060
21,0	**0,057**	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,059	0,058	0,056	0,055
21,5	**0,051**	0,062	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053	0,053	0,052	0,050	0,049
22,0	**0,045**	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,046	0,045	0,044	0,043
22,5	**0,039**	0,046	0,045	0,044	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,038
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.9 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO3

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO3 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,9
7	101,3
8	103,0
9	103,0
10	103,0
11	103,0
12	103,0
13	103,0
14	103,0
15	103,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

8.10 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO4

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	31	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	110	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1100	1130	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1369	1399
6,5	**1739**	1323	1360	1398	1436	1474	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1813
7,0	**2202**	1686	1733	1780	1827	1874	1921	1968	2015	2062	2109	2155	2249	2295
7,5	**2715**	2089	2146	2203	2261	2318	2375	2432	2489	2546	2602	2658	2771	2827
8,0	**3228**	2497	2564	2631	2698	2765	2831	2898	2964	3031	3097	3163	3294	3359
8,5	**3713**	2884	2960	3036	3112	3189	3264	3339	3415	3490	3564	3639	3787	3860
9,0	**4171**	3250	3335	3420	3504	3589	3673	3756	3840	3923	4006	4088	4252	4334
9,5	**4606**	3601	3694	3787	3880	3973	4065	4156	4248	4339	4428	4517	4693	4779
10,0	**5019**	3954	4055	4156	4257	4358	4456	4554	4652	4750	4839	4929	5094	5170
10,5	**5358**	4318	4426	4535	4643	4752	4848	4945	5041	5138	5211	5285	5415	5472
11,0	**5621**	4696	4806	4915	5024	5133	5217	5300	5383	5467	5518	5570	5652	5683
11,5	**5799**	5092	5191	5291	5390	5490	5547	5604	5661	5719	5746	5772	5815	5830
12,0	**5935**	5467	5542	5618	5693	5769	5800	5831	5862	5893	5907	5921	5943	5952
12,5	**6033**	5764	5810	5855	5901	5946	5963	5979	5995	6012	6019	6026	6036	6040
13,0	**6084**	5945	5969	5994	6019	6044	6052	6060	6069	6077	6079	6082	6084	6085
13,5	**6100**	6029	6042	6055	6068	6082	6086	6089	6093	6097	6098	6099	6100	6100
14,0	**6094**	6060	6067	6074	6082	6089	6090	6091	6093	6094	6094	6094	6094	6094
14,5	**6076**	6059	6063	6067	6071	6075	6075	6075	6075	6076	6076	6076	6076	6076
15,0	**6052**	6049	6050	6050	6051	6051	6051	6051	6052	6052	6052	6052	6053	6053
15,5	**6026**	6024	6024	6024	6024	6024	6024	6025	6025	6025	6025	6026	6026	6027
16,0	**5998**	5995	5995	5995	5995	5995	5996	5996	5996	5996	5997	5997	5998	5999
16,5	**5968**	5964	5964	5964	5965	5965	5965	5966	5966	5967	5967	5967	5968	5969
17,0	**5938**	5933	5933	5933	5934	5934	5934	5935	5935	5936	5936	5937	5938	5939
17,5	**5908**	5904	5904	5904	5904	5905	5905	5906	5906	5907	5907	5908	5909	5910
18,0	**5881**	5875	5876	5876	5876	5877	5877	5878	5878	5879	5879	5880	5881	5882
18,5	**5855**	5849	5850	5850	5850	5851	5851	5852	5852	5853	5853	5854	5855	5856
19,0	**5830**	5824	5824	5825	5825	5825	5826	5827	5827	5828	5829	5829	5831	5831
19,5	**5806**	5799	5799	5800	5800	5801	5801	5802	5803	5803	5804	5805	5806	5807
20,0	**5779**	5772	5772	5773	5773	5774	5775	5775	5776	5777	5778	5779	5780	5781
20,5	**5749**	5731	5732	5734	5736	5737	5739	5741	5742	5744	5746	5747	5750	5751
21,0	**5659**	5596	5602	5608	5613	5619	5625	5631	5637	5643	5648	5654	5664	5670
21,5	**5425**	5313	5323	5333	5342	5352	5363	5374	5384	5395	5405	5415	5437	5448
22,0	**5042**	4878	4891	4903	4916	4929	4945	4961	4977	4994	5010	5026	5057	5073
22,5	**4574**	4396	4412	4428	4443	4459	4475	4491	4507	4523	4540	4557	4591	4607
23,0	**4097**	3923	3938	3953	3968	3983	3999	4016	4032	4049	4065	4081	4113	4128
23,5	**3631**	3468	3483	3498	3513	3528	3543	3557	3571	3586	3601	3616	3649	3667
24,0	**3171**	3018	3032	3045	3059	3072	3086	3100	3113	3127	3142	3156	3185	3199
24,5	**2720**	2586	2599	2613	2626	2640	2652	2664	2676	2688	2699	2709	2736	2752
25,0	**2322**	2221	2231	2240	2250	2260	2269	2278	2287	2296	2305	2313	2334	2346

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.11 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO4

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,824	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,805**	0,814	0,813	0,812	0,811	0,811	0,810	0,809	0,808	0,807	0,806	0,806	0,804	0,803
7,5	**0,785**	0,797	0,796	0,795	0,794	0,793	0,792	0,791	0,789	0,788	0,787	0,786	0,784	0,782
8,0	**0,728**	0,740	0,739	0,738	0,737	0,736	0,735	0,733	0,732	0,731	0,730	0,729	0,727	0,726
8,5	**0,661**	0,670	0,669	0,669	0,668	0,667	0,666	0,665	0,664	0,663	0,662	0,661	0,660	0,659
9,0	**0,599**	0,607	0,607	0,606	0,605	0,604	0,604	0,603	0,602	0,601	0,601	0,600	0,598	0,598
9,5	**0,546**	0,554	0,553	0,553	0,552	0,551	0,551	0,550	0,549	0,549	0,548	0,547	0,545	0,544
10,0	**0,498**	0,508	0,508	0,507	0,506	0,506	0,505	0,504	0,504	0,503	0,501	0,499	0,494	0,491
10,5	**0,448**	0,470	0,470	0,469	0,468	0,468	0,466	0,464	0,462	0,460	0,456	0,452	0,443	0,438
11,0	**0,400**	0,439	0,438	0,436	0,435	0,433	0,429	0,426	0,422	0,418	0,412	0,406	0,393	0,386
11,5	**0,354**	0,412	0,409	0,406	0,403	0,399	0,393	0,388	0,382	0,376	0,368	0,361	0,347	0,340
12,0	**0,314**	0,385	0,380	0,374	0,369	0,364	0,356	0,349	0,342	0,335	0,328	0,321	0,307	0,301
12,5	**0,279**	0,355	0,348	0,340	0,333	0,326	0,319	0,312	0,305	0,298	0,291	0,285	0,273	0,267
13,0	**0,247**	0,320	0,313	0,306	0,298	0,291	0,284	0,278	0,271	0,264	0,259	0,253	0,242	0,237
13,5	**0,220**	0,287	0,280	0,273	0,266	0,259	0,253	0,247	0,241	0,235	0,230	0,225	0,215	0,211
14,0	**0,196**	0,256	0,249	0,243	0,237	0,230	0,225	0,220	0,214	0,209	0,205	0,200	0,192	0,188
14,5	**0,175**	0,228	0,222	0,217	0,211	0,205	0,201	0,196	0,191	0,187	0,183	0,179	0,171	0,168
15,0	**0,157**	0,204	0,199	0,194	0,189	0,183	0,179	0,175	0,171	0,167	0,164	0,160	0,154	0,151
15,5	**0,141**	0,183	0,179	0,174	0,169	0,165	0,161	0,158	0,154	0,150	0,147	0,144	0,138	0,136
16,0	**0,128**	0,165	0,161	0,157	0,153	0,149	0,146	0,142	0,139	0,136	0,133	0,130	0,125	0,123
16,5	**0,116**	0,149	0,146	0,142	0,139	0,135	0,132	0,129	0,126	0,123	0,121	0,118	0,114	0,112
17,0	**0,106**	0,136	0,132	0,129	0,126	0,123	0,120	0,117	0,115	0,112	0,110	0,108	0,104	0,102
17,5	**0,097**	0,124	0,121	0,118	0,115	0,112	0,110	0,108	0,105	0,103	0,101	0,099	0,095	0,093
18,0	**0,089**	0,114	0,111	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,094	0,093	0,091	0,087	0,086
18,5	**0,082**	0,104	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,084	0,080	0,079
19,0	**0,075**	0,096	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,074	0,073
19,5	**0,070**	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,079	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,068	0,067
20,0	**0,065**	0,082	0,080	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,063	0,062
20,5	**0,060**	0,076	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,059	0,058
21,0	**0,055**	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,054	0,054
21,5	**0,050**	0,062	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,049	0,049
22,0	**0,044**	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,049	0,048	0,047	0,046	0,046	0,045	0,044	0,043
22,5	**0,038**	0,046	0,045	0,044	0,043	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037	0,036	0,036	0,035	0,034	0,034	0,034	0,033	0,032
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.12 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO4

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO4 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,9
7	101,2
8	102,0
9	102,0
10	102,0
11	102,0
12	102,0
13	102,0
14	102,0
15	102,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.13 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO5

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	31	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	110	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1100	1130	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1369	1399
6,5	**1739**	1322	1360	1398	1436	1474	1512	1550	1588	1626	1663	1701	1776	1814
7,0	**2197**	1682	1729	1776	1823	1870	1917	1964	2011	2058	2104	2151	2244	2290
7,5	**2674**	2059	2116	2172	2228	2284	2340	2396	2452	2508	2563	2619	2729	2785
8,0	**3128**	2420	2484	2549	2614	2679	2743	2808	2872	2937	3001	3064	3192	3255
8,5	**3553**	2757	2830	2903	2976	3050	3122	3194	3267	3339	3410	3482	3624	3695
9,0	**3961**	3081	3162	3243	3324	3405	3485	3565	3645	3724	3803	3882	4039	4117
9,5	**4347**	3390	3479	3567	3655	3743	3830	3917	4004	4090	4176	4261	4429	4512
10,0	**4725**	3708	3803	3898	3994	4089	4183	4276	4369	4463	4550	4637	4801	4877
10,5	**5058**	4042	4144	4247	4350	4453	4548	4643	4738	4833	4908	4983	5117	5177
11,0	**5333**	4397	4503	4608	4714	4820	4905	4990	5076	5161	5218	5276	5368	5404
11,5	**5521**	4769	4870	4971	5072	5173	5237	5301	5365	5429	5460	5490	5540	5558
12,0	**5650**	5114	5197	5281	5365	5449	5487	5525	5564	5602	5618	5634	5660	5669
12,5	**5742**	5403	5460	5517	5575	5632	5653	5674	5695	5717	5725	5733	5746	5751
13,0	**5803**	5612	5645	5679	5712	5746	5757	5768	5779	5790	5794	5798	5804	5805
13,5	**5828**	5725	5744	5763	5781	5800	5806	5812	5817	5823	5825	5826	5828	5829
14,0	**5829**	5778	5788	5798	5808	5818	5820	5823	5825	5828	5828	5828	5829	5829
14,5	**5812**	5785	5791	5797	5803	5810	5810	5811	5812	5812	5812	5812	5812	5812
15,0	**5791**	5786	5787	5788	5789	5791	5791	5791	5791	5791	5791	5791	5791	5792
15,5	**5769**	5767	5767	5767	5767	5768	5768	5768	5768	5768	5768	5768	5769	5769
16,0	**5746**	5743	5743	5743	5743	5744	5744	5744	5744	5745	5745	5745	5746	5746
16,5	**5719**	5716	5716	5716	5716	5716	5717	5717	5717	5718	5718	5719	5720	5720
17,0	**5690**	5687	5687	5687	5687	5687	5687	5688	5688	5688	5689	5689	5691	5691
17,5	**5661**	5657	5657	5657	5658	5658	5658	5659	5659	5660	5660	5661	5662	5662
18,0	**5629**	5623	5624	5624	5624	5625	5625	5626	5626	5627	5628	5628	5630	5631
18,5	**5596**	5591	5591	5592	5592	5592	5593	5593	5594	5594	5595	5596	5597	5598
19,0	**5570**	5565	5565	5566	5566	5566	5567	5567	5568	5569	5569	5570	5571	5571
19,5	**5547**	5543	5543	5543	5544	5544	5544	5545	5545	5546	5546	5547	5548	5549
20,0	**5527**	5522	5522	5523	5523	5524	5524	5525	5525	5526	5526	5527	5528	5529
20,5	**5505**	5498	5498	5499	5500	5500	5501	5502	5502	5503	5504	5505	5506	5506
21,0	**5460**	5433	5435	5438	5440	5443	5445	5448	5450	5453	5455	5458	5462	5465
21,5	**5304**	5228	5235	5241	5248	5255	5261	5268	5274	5280	5288	5296	5310	5317
22,0	**4994**	4865	4877	4889	4901	4914	4925	4937	4948	4960	4971	4982	5007	5020
22,5	**4545**	4397	4410	4423	4436	4449	4462	4474	4487	4499	4514	4529	4557	4569
23,0	**4095**	3941	3954	3968	3982	3996	4008	4020	4033	4045	4062	4078	4106	4117
23,5	**3633**	3484	3497	3510	3523	3537	3551	3565	3579	3593	3606	3619	3646	3660
24,0	**3166**	3024	3036	3049	3061	3074	3088	3102	3116	3130	3142	3154	3180	3195
24,5	**2724**	2589	2602	2614	2627	2640	2650	2661	2672	2683	2696	2710	2735	2747
25,0	**2321**	2224	2233	2242	2251	2260	2269	2277	2285	2294	2303	2312	2335	2350

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.14 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO5

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,824	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,810**	0,816	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812	0,812	0,811	0,811	0,809	0,809
7,0	**0,800**	0,809	0,808	0,807	0,807	0,806	0,805	0,804	0,804	0,803	0,802	0,801	0,799	0,798
7,5	**0,753**	0,763	0,762	0,761	0,760	0,760	0,759	0,758	0,757	0,756	0,755	0,754	0,752	0,751
8,0	**0,681**	0,690	0,690	0,689	0,688	0,687	0,686	0,686	0,685	0,684	0,683	0,682	0,680	0,680
8,5	**0,614**	0,621	0,620	0,620	0,619	0,618	0,618	0,617	0,616	0,616	0,615	0,614	0,613	0,612
9,0	**0,556**	0,562	0,562	0,561	0,561	0,560	0,560	0,559	0,558	0,558	0,557	0,557	0,555	0,555
9,5	**0,506**	0,511	0,511	0,510	0,510	0,509	0,509	0,508	0,508	0,507	0,507	0,506	0,505	0,504
10,0	**0,462**	0,469	0,468	0,468	0,468	0,467	0,467	0,466	0,466	0,465	0,464	0,463	0,459	0,457
10,5	**0,419**	0,434	0,434	0,434	0,433	0,433	0,432	0,430	0,429	0,428	0,425	0,422	0,414	0,410
11,0	**0,377**	0,407	0,406	0,405	0,404	0,403	0,400	0,397	0,395	0,392	0,387	0,382	0,371	0,365
11,5	**0,336**	0,383	0,381	0,378	0,376	0,374	0,369	0,364	0,360	0,355	0,348	0,342	0,329	0,323
12,0	**0,297**	0,358	0,354	0,350	0,346	0,342	0,336	0,329	0,323	0,317	0,310	0,304	0,291	0,285
12,5	**0,264**	0,331	0,325	0,319	0,314	0,308	0,302	0,295	0,288	0,282	0,276	0,270	0,259	0,253
13,0	**0,235**	0,302	0,295	0,289	0,282	0,276	0,270	0,263	0,257	0,251	0,246	0,240	0,230	0,225
13,5	**0,210**	0,272	0,266	0,259	0,253	0,246	0,241	0,235	0,230	0,224	0,219	0,214	0,205	0,201
14,0	**0,187**	0,244	0,238	0,232	0,226	0,220	0,215	0,210	0,205	0,200	0,195	0,191	0,183	0,179
14,5	**0,167**	0,218	0,212	0,207	0,202	0,196	0,192	0,187	0,183	0,178	0,175	0,171	0,164	0,160
15,0	**0,150**	0,195	0,190	0,185	0,180	0,176	0,172	0,168	0,164	0,160	0,156	0,153	0,147	0,144
15,5	**0,135**	0,175	0,171	0,167	0,162	0,158	0,154	0,151	0,147	0,144	0,141	0,138	0,132	0,130
16,0	**0,122**	0,158	0,154	0,151	0,147	0,143	0,140	0,136	0,133	0,130	0,128	0,125	0,120	0,118
16,5	**0,111**	0,143	0,140	0,136	0,133	0,129	0,127	0,124	0,121	0,118	0,116	0,114	0,109	0,107
17,0	**0,101**	0,130	0,127	0,124	0,121	0,118	0,115	0,113	0,110	0,108	0,106	0,103	0,099	0,098
17,5	**0,093**	0,119	0,116	0,114	0,111	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,095	0,091	0,090
18,0	**0,085**	0,109	0,107	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,084	0,082
18,5	**0,078**	0,100	0,098	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,077	0,076
19,0	**0,072**	0,092	0,090	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,078	0,076	0,075	0,073	0,071	0,069
19,5	**0,067**	0,085	0,083	0,081	0,079	0,077	0,075	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,065	0,064
20,0	**0,062**	0,078	0,077	0,075	0,073	0,071	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060
20,5	**0,058**	0,073	0,071	0,070	0,068	0,066	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056
21,0	**0,053**	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053	0,052
21,5	**0,049**	0,061	0,059	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,048	0,047
22,0	**0,044**	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,047	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042
22,5	**0,038**	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,042	0,041	0,040	0,040	0,039	0,038	0,037	0,037
23,0	**0,033**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,034	0,033	0,032	0,032
23,5	**0,028**	0,033	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,029	0,028	0,028
24,0	**0,024**	0,028	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.15 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO5

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO5 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,9
7	100,7
8	101,0
9	101,0
10	101,0
11	101,0
12	101,0
13	101,0
14	101,0
15	101,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

8.16 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO6

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	31	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	110	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1340**	1011	1041	1071	1100	1130	1160	1190	1220	1250	1280	1310	1369	1399
6,5	**1736**	1321	1358	1396	1434	1472	1510	1548	1586	1623	1661	1698	1773	1811
7,0	**2175**	1666	1713	1759	1806	1852	1899	1945	1991	2037	2083	2129	2221	2267
7,5	**2601**	2004	2058	2113	2168	2222	2277	2331	2385	2439	2493	2547	2654	2708
8,0	**2997**	2317	2380	2442	2504	2566	2628	2690	2751	2813	2874	2936	3058	3119
8,5	**3383**	2623	2692	2762	2832	2901	2970	3040	3109	3178	3246	3315	3451	3519
9,0	**3748**	2911	2988	3065	3142	3219	3295	3371	3447	3523	3598	3673	3822	3897
9,5	**4090**	3183	3266	3350	3433	3517	3599	3681	3764	3846	3927	4008	4169	4248
10,0	**4425**	3458	3548	3638	3728	3818	3906	3994	4083	4171	4256	4340	4502	4580
10,5	**4732**	3744	3840	3936	4032	4128	4221	4313	4406	4498	4576	4654	4795	4857
11,0	**4993**	4043	4145	4246	4348	4450	4536	4623	4710	4797	4863	4928	5037	5081
11,5	**5193**	4369	4471	4572	4673	4775	4849	4922	4996	5070	5111	5152	5217	5240
12,0	**5341**	4703	4795	4888	4980	5072	5123	5173	5223	5273	5296	5319	5354	5366
12,5	**5449**	5013	5084	5156	5227	5299	5327	5356	5384	5413	5425	5437	5456	5462
13,0	**5521**	5256	5302	5348	5393	5439	5455	5470	5486	5502	5508	5514	5523	5525
13,5	**5556**	5400	5428	5457	5485	5514	5522	5530	5538	5546	5549	5552	5556	5557
14,0	**5567**	5489	5503	5518	5532	5547	5551	5556	5560	5565	5566	5566	5567	5568
14,5	**5560**	5520	5528	5536	5544	5552	5554	5556	5558	5559	5559	5559	5560	5560
15,0	**5540**	5528	5530	5533	5536	5539	5539	5539	5539	5539	5539	5539	5540	5540
15,5	**5513**	5509	5510	5510	5511	5512	5512	5512	5512	5512	5512	5513	5513	5513
16,0	**5486**	5484	5484	5484	5485	5485	5485	5485	5485	5485	5485	5486	5486	5486
16,5	**5463**	5461	5461	5461	5461	5462	5462	5462	5462	5462	5462	5463	5463	5463
17,0	**5441**	5439	5439	5439	5439	5439	5440	5440	5440	5440	5441	5441	5442	5442
17,5	**5417**	5414	5414	5415	5415	5415	5415	5415	5416	5416	5416	5417	5418	5418
18,0	**5388**	5384	5385	5385	5385	5385	5386	5386	5386	5387	5387	5388	5389	5389
18,5	**5358**	5354	5354	5354	5354	5355	5355	5355	5356	5356	5357	5357	5358	5359
19,0	**5329**	5325	5325	5326	5326	5326	5327	5327	5327	5328	5328	5329	5330	5331
19,5	**5304**	5300	5300	5300	5301	5301	5302	5302	5302	5303	5303	5304	5305	5305
20,0	**5283**	5278	5279	5279	5279	5280	5280	5280	5281	5281	5282	5282	5283	5283
20,5	**5262**	5257	5258	5258	5258	5259	5259	5260	5260	5261	5261	5262	5263	5263
21,0	**5238**	5227	5228	5229	5230	5231	5232	5233	5233	5234	5235	5237	5239	5240
21,5	**5149**	5099	5103	5107	5111	5115	5120	5125	5130	5135	5140	5145	5153	5156
22,0	**4918**	4830	4838	4846	4854	4862	4869	4876	4882	4889	4899	4909	4924	4929
22,5	**4532**	4411	4421	4430	4439	4448	4459	4470	4481	4492	4505	4519	4542	4553
23,0	**4071**	3942	3953	3964	3975	3987	3998	4009	4021	4032	4045	4058	4085	4099
23,5	**3604**	3470	3480	3490	3500	3511	3524	3537	3551	3564	3578	3591	3618	3631
24,0	**3127**	3002	3013	3024	3035	3046	3059	3073	3087	3100	3109	3118	3142	3157
24,5	**2695**	2573	2583	2593	2603	2614	2624	2634	2644	2654	2667	2681	2705	2714
25,0	**2316**	2224	2231	2238	2245	2253	2261	2270	2279	2288	2297	2307	2325	2334

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.17 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO6

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,824	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,814**	0,816	0,816	0,816	0,816	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,813	0,813
6,5	**0,807**	0,813	0,812	0,812	0,812	0,811	0,811	0,810	0,810	0,809	0,809	0,808	0,807	0,806
7,0	**0,777**	0,786	0,785	0,784	0,783	0,783	0,782	0,781	0,780	0,779	0,779	0,778	0,776	0,775
7,5	**0,706**	0,715	0,714	0,713	0,712	0,711	0,711	0,710	0,709	0,708	0,708	0,707	0,705	0,704
8,0	**0,632**	0,639	0,638	0,638	0,637	0,636	0,636	0,635	0,634	0,634	0,633	0,632	0,631	0,630
8,5	**0,571**	0,577	0,576	0,576	0,575	0,575	0,574	0,573	0,573	0,572	0,572	0,571	0,570	0,569
9,0	**0,516**	0,522	0,521	0,521	0,520	0,520	0,519	0,519	0,518	0,518	0,517	0,517	0,516	0,516
9,5	**0,469**	0,473	0,473	0,472	0,472	0,471	0,471	0,471	0,470	0,470	0,469	0,469	0,468	0,468
10,0	**0,427**	0,432	0,432	0,431	0,431	0,431	0,430	0,430	0,430	0,429	0,429	0,428	0,426	0,424
10,5	**0,389**	0,398	0,398	0,398	0,398	0,397	0,397	0,396	0,395	0,395	0,393	0,391	0,385	0,382
11,0	**0,351**	0,371	0,370	0,370	0,369	0,369	0,367	0,365	0,364	0,362	0,358	0,355	0,347	0,342
11,5	**0,315**	0,348	0,346	0,345	0,344	0,343	0,340	0,337	0,333	0,330	0,325	0,320	0,309	0,303
12,0	**0,281**	0,327	0,324	0,322	0,319	0,317	0,312	0,307	0,302	0,298	0,292	0,286	0,275	0,269
12,5	**0,250**	0,305	0,301	0,297	0,293	0,289	0,284	0,278	0,272	0,267	0,261	0,256	0,245	0,240
13,0	**0,223**	0,282	0,277	0,271	0,266	0,261	0,255	0,250	0,244	0,238	0,233	0,228	0,219	0,214
13,5	**0,199**	0,257	0,251	0,245	0,240	0,234	0,229	0,224	0,218	0,213	0,209	0,204	0,195	0,191
14,0	**0,178**	0,232	0,226	0,221	0,215	0,209	0,205	0,200	0,195	0,191	0,186	0,182	0,175	0,171
14,5	**0,160**	0,208	0,203	0,198	0,193	0,188	0,183	0,179	0,175	0,171	0,167	0,163	0,157	0,153
15,0	**0,143**	0,187	0,182	0,178	0,173	0,168	0,164	0,160	0,157	0,153	0,150	0,146	0,140	0,138
15,5	**0,129**	0,168	0,164	0,160	0,155	0,151	0,148	0,144	0,141	0,138	0,135	0,132	0,127	0,124
16,0	**0,117**	0,152	0,148	0,144	0,140	0,137	0,134	0,131	0,128	0,125	0,122	0,119	0,115	0,112
16,5	**0,106**	0,138	0,134	0,131	0,127	0,124	0,121	0,119	0,116	0,113	0,111	0,109	0,104	0,102
17,0	**0,097**	0,125	0,122	0,119	0,116	0,113	0,110	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,095	0,093
17,5	**0,089**	0,115	0,112	0,109	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,087	0,086
18,0	**0,082**	0,105	0,102	0,100	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,080	0,079
18,5	**0,075**	0,096	0,094	0,092	0,089	0,087	0,085	0,083	0,082	0,080	0,078	0,077	0,074	0,072
19,0	**0,069**	0,088	0,086	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070	0,068	0,067
19,5	**0,064**	0,081	0,079	0,078	0,076	0,074	0,072	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062
20,0	**0,059**	0,075	0,074	0,072	0,070	0,068	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,060	0,058	0,057
20,5	**0,055**	0,070	0,068	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053
21,0	**0,051**	0,065	0,063	0,062	0,061	0,059	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050
21,5	**0,048**	0,059	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046
22,0	**0,043**	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,044	0,044	0,042	0,042
22,5	**0,038**	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037	0,037
23,0	**0,032**	0,039	0,038	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,035	0,034	0,033	0,033	0,032	0,032
23,5	**0,028**	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,029	0,028	0,027	0,027
24,0	**0,024**	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,023	0,023
24,5	**0,020**	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.18 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO6

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO6 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,8
7	100,0
8	100,0
9	100,0
10	100,0
11	100,0
12	100,0
13	100,0
14	100,0
15	100,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

8.19 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO7

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	31	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	110	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1339**	1011	1040	1070	1100	1130	1160	1190	1220	1250	1280	1309	1369	1399
6,5	**1725**	1312	1350	1388	1425	1463	1500	1538	1575	1613	1650	1688	1762	1799
7,0	**2130**	1632	1677	1723	1768	1814	1859	1904	1949	1995	2040	2085	2174	2219
7,5	**2503**	1928	1980	2033	2086	2139	2191	2243	2295	2347	2399	2451	2555	2606
8,0	**2857**	2208	2267	2327	2386	2446	2505	2564	2622	2681	2740	2799	2915	2974
8,5	**3197**	2475	2541	2607	2673	2740	2805	2871	2936	3002	3067	3132	3262	3326
9,0	**3517**	2727	2800	2872	2945	3017	3089	3160	3232	3304	3375	3446	3587	3658
9,5	**3820**	2967	3045	3124	3202	3280	3358	3435	3513	3590	3667	3743	3895	3971
10,0	**4124**	3210	3295	3379	3463	3548	3630	3713	3796	3879	3961	4042	4200	4277
10,5	**4414**	3461	3551	3641	3731	3821	3909	3997	4085	4174	4254	4334	4479	4544
11,0	**4667**	3726	3822	3918	4013	4109	4196	4282	4369	4455	4526	4596	4719	4772
11,5	**4886**	4020	4119	4217	4315	4413	4493	4572	4652	4732	4783	4835	4917	4948
12,0	**5047**	4334	4428	4523	4617	4712	4773	4835	4897	4959	4988	5017	5064	5081
12,5	**5163**	4634	4716	4797	4879	4961	4999	5037	5075	5113	5130	5146	5172	5181
13,0	**5236**	4886	4945	5005	5064	5123	5145	5167	5189	5211	5219	5228	5241	5245
13,5	**5278**	5053	5094	5135	5176	5217	5229	5240	5252	5263	5268	5273	5279	5281
14,0	**5302**	5177	5200	5223	5246	5269	5275	5282	5289	5296	5298	5300	5302	5302
14,5	**5307**	5243	5256	5268	5280	5292	5295	5299	5302	5306	5306	5307	5307	5307
15,0	**5298**	5273	5278	5284	5290	5296	5296	5297	5297	5298	5298	5298	5298	5298
15,5	**5279**	5271	5273	5274	5276	5278	5278	5278	5278	5278	5279	5279	5279	5279
16,0	**5254**	5250	5251	5252	5252	5253	5253	5253	5253	5253	5253	5254	5254	5254
16,5	**5225**	5223	5223	5223	5223	5223	5224	5224	5224	5224	5224	5225	5225	5225
17,0	**5194**	5193	5193	5193	5193	5193	5193	5193	5193	5193	5194	5194	5195	5195
17,5	**5165**	5162	5162	5162	5163	5163	5163	5164	5164	5164	5164	5165	5166	5166
18,0	**5137**	5135	5135	5135	5135	5135	5135	5135	5135	5136	5136	5137	5137	5138
18,5	**5111**	5108	5108	5108	5108	5108	5108	5109	5109	5110	5110	5110	5111	5112
19,0	**5085**	5082	5082	5082	5082	5082	5082	5083	5083	5084	5084	5085	5085	5086
19,5	**5061**	5057	5058	5058	5058	5058	5059	5059	5059	5060	5060	5061	5062	5062
20,0	**5039**	5035	5036	5036	5036	5037	5037	5037	5038	5038	5038	5039	5039	5040
20,5	**5019**	5016	5016	5016	5016	5016	5017	5017	5017	5018	5018	5018	5019	5020
21,0	**4999**	4995	4995	4995	4995	4996	4996	4996	4997	4997	4998	4998	4999	5000
21,5	**4962**	4943	4944	4946	4947	4949	4951	4952	4954	4956	4958	4960	4963	4965
22,0	**4805**	4752	4756	4761	4765	4770	4775	4780	4785	4790	4795	4800	4810	4816
22,5	**4512**	4413	4423	4432	4442	4452	4460	4468	4476	4484	4493	4503	4523	4534
23,0	**4063**	3946	3957	3968	3978	3989	3998	4008	4017	4026	4039	4051	4075	4086
23,5	**3583**	3464	3477	3489	3501	3514	3525	3536	3547	3559	3567	3575	3599	3615
24,0	**3126**	3004	3015	3025	3035	3046	3056	3066	3077	3087	3100	3113	3138	3150
24,5	**2696**	2599	2608	2617	2626	2636	2645	2654	2663	2673	2681	2688	2707	2717
25,0	**2347**	2260	2266	2273	2280	2287	2295	2302	2310	2317	2327	2337	2355	2364

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.20 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO7

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,824	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,813**	0,816	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814	0,813	0,813	0,812
6,5	**0,794**	0,799	0,799	0,798	0,798	0,798	0,797	0,797	0,796	0,795	0,795	0,794	0,793	0,792
7,0	**0,735**	0,742	0,742	0,741	0,740	0,740	0,739	0,738	0,738	0,737	0,736	0,735	0,734	0,733
7,5	**0,656**	0,662	0,662	0,661	0,661	0,660	0,660	0,659	0,658	0,658	0,657	0,656	0,655	0,655
8,0	**0,587**	0,593	0,592	0,592	0,591	0,591	0,590	0,590	0,589	0,589	0,588	0,588	0,587	0,586
8,5	**0,529**	0,533	0,533	0,533	0,532	0,532	0,531	0,531	0,530	0,530	0,530	0,529	0,528	0,528
9,0	**0,477**	0,481	0,481	0,480	0,480	0,480	0,479	0,479	0,478	0,478	0,478	0,477	0,477	0,476
9,5	**0,432**	0,436	0,435	0,435	0,435	0,434	0,434	0,434	0,434	0,433	0,433	0,433	0,432	0,432
10,0	**0,395**	0,398	0,397	0,397	0,397	0,397	0,396	0,396	0,396	0,396	0,395	0,395	0,394	0,393
10,5	**0,360**	0,365	0,365	0,365	0,365	0,364	0,364	0,364	0,364	0,363	0,362	0,361	0,358	0,355
11,0	**0,327**	0,339	0,339	0,338	0,338	0,338	0,337	0,336	0,335	0,334	0,332	0,329	0,324	0,320
11,5	**0,295**	0,318	0,317	0,316	0,316	0,315	0,313	0,311	0,309	0,307	0,303	0,299	0,291	0,286
12,0	**0,265**	0,300	0,298	0,297	0,295	0,294	0,290	0,286	0,283	0,279	0,275	0,270	0,260	0,255
12,5	**0,237**	0,282	0,279	0,276	0,274	0,271	0,266	0,261	0,257	0,252	0,247	0,242	0,232	0,228
13,0	**0,212**	0,263	0,258	0,254	0,250	0,246	0,241	0,236	0,231	0,226	0,221	0,217	0,207	0,203
13,5	**0,190**	0,241	0,236	0,232	0,227	0,222	0,217	0,212	0,207	0,203	0,198	0,194	0,186	0,182
14,0	**0,170**	0,220	0,215	0,210	0,205	0,199	0,195	0,191	0,186	0,182	0,178	0,174	0,167	0,163
14,5	**0,153**	0,199	0,194	0,189	0,184	0,179	0,175	0,171	0,167	0,163	0,160	0,156	0,150	0,147
15,0	**0,137**	0,179	0,175	0,170	0,166	0,161	0,158	0,154	0,150	0,146	0,143	0,140	0,135	0,132
15,5	**0,124**	0,162	0,158	0,154	0,149	0,145	0,142	0,139	0,135	0,132	0,129	0,127	0,121	0,119
16,0	**0,112**	0,146	0,142	0,139	0,135	0,131	0,128	0,125	0,122	0,120	0,117	0,115	0,110	0,108
16,5	**0,102**	0,132	0,129	0,126	0,122	0,119	0,116	0,114	0,111	0,108	0,106	0,104	0,100	0,098
17,0	**0,093**	0,120	0,117	0,114	0,111	0,108	0,106	0,103	0,101	0,099	0,097	0,095	0,091	0,089
17,5	**0,085**	0,110	0,107	0,105	0,102	0,099	0,097	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,084	0,082
18,0	**0,078**	0,101	0,098	0,096	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,081	0,080	0,077	0,075
18,5	**0,072**	0,092	0,090	0,088	0,086	0,083	0,082	0,080	0,078	0,076	0,075	0,073	0,071	0,069
19,0	**0,066**	0,084	0,082	0,081	0,079	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070	0,069	0,067	0,065	0,064
19,5	**0,061**	0,078	0,076	0,074	0,073	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,064	0,062	0,060	0,059
20,0	**0,057**	0,072	0,071	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,062	0,060	0,059	0,058	0,056	0,055
20,5	**0,053**	0,067	0,065	0,064	0,062	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,055	0,054	0,052	0,051
21,0	**0,049**	0,062	0,061	0,059	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,048	0,048
21,5	**0,046**	0,058	0,057	0,055	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,045	0,044
22,0	**0,042**	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,044	0,043	0,043	0,041	0,041
22,5	**0,037**	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037	0,036
23,0	**0,032**	0,039	0,038	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,031
23,5	**0,027**	0,033	0,032	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027
24,0	**0,023**	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,025	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023
24,5	**0,020**	0,023	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,019
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.21 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO7

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO7 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,7
7	99,0
8	99,0
9	99,0
10	99,0
11	99,0
12	99,0
13	99,0
14	99,0
15	99,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.22 Leistungskurven, schalloptimierter Modus SO8

Luftdichte [kg/m³]														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**32**	15	17	18	20	21	23	24	26	27	29	31	34	35
3,5	**129**	78	83	87	91	95	100	105	110	114	119	124	134	140
4,0	**288**	196	204	213	221	230	238	246	255	263	271	279	296	304
4,5	**481**	346	358	371	383	395	407	420	432	444	456	469	493	506
5,0	**715**	529	546	563	580	597	614	631	648	664	681	698	732	749
5,5	**999**	748	770	793	816	839	861	884	907	930	953	976	1022	1045
6,0	**1336**	1008	1038	1067	1097	1127	1157	1187	1216	1246	1276	1306	1365	1395
6,5	**1698**	1292	1329	1366	1403	1441	1477	1514	1551	1588	1625	1662	1735	1771
7,0	**2052**	1572	1616	1660	1704	1748	1791	1835	1879	1922	1966	2009	2095	2139
7,5	**2376**	1829	1879	1929	1979	2029	2079	2129	2178	2228	2277	2327	2425	2475
8,0	**2687**	2073	2129	2186	2242	2298	2354	2409	2465	2521	2576	2631	2742	2797
8,5	**2987**	2310	2372	2434	2495	2557	2619	2680	2742	2803	2864	2926	3048	3108
9,0	**3276**	2537	2604	2672	2740	2807	2874	2942	3009	3076	3142	3209	3342	3408
9,5	**3550**	2752	2825	2898	2971	3045	3117	3190	3262	3335	3406	3478	3621	3692
10,0	**3820**	2966	3044	3123	3201	3280	3357	3435	3512	3590	3666	3743	3894	3968
10,5	**4088**	3186	3269	3353	3437	3521	3603	3686	3768	3851	3930	4009	4158	4228
11,0	**4323**	3413	3502	3591	3680	3769	3853	3938	4022	4107	4179	4251	4383	4444
11,5	**4545**	3661	3755	3848	3942	4036	4117	4197	4278	4359	4421	4483	4587	4629
12,0	**4725**	3940	4034	4127	4220	4314	4385	4457	4529	4600	4642	4683	4748	4770
12,5	**4856**	4230	4318	4406	4493	4581	4633	4684	4735	4787	4810	4833	4870	4885
13,0	**4951**	4495	4568	4641	4714	4787	4818	4850	4881	4912	4925	4938	4958	4965
13,5	**5003**	4695	4749	4802	4856	4909	4928	4946	4965	4983	4990	4996	5007	5011
14,0	**5036**	4842	4878	4915	4951	4988	4997	5006	5015	5024	5028	5032	5037	5038
14,5	**5046**	4936	4956	4977	4998	5019	5024	5030	5035	5041	5043	5044	5046	5046
15,0	**5042**	4991	5002	5014	5025	5037	5038	5039	5040	5041	5041	5041	5042	5042
15,5	**5027**	5000	5006	5013	5019	5025	5025	5026	5026	5026	5026	5026	5027	5027
16,0	**5004**	4992	4995	4998	5000	5003	5003	5003	5003	5003	5003	5004	5004	5004
16,5	**4976**	4967	4969	4971	4973	4976	4976	4976	4976	4976	4976	4976	4977	4977
17,0	**4948**	4943	4944	4945	4946	4948	4948	4948	4948	4948	4948	4948	4948	4949
17,5	**4924**	4916	4917	4919	4921	4923	4923	4923	4923	4923	4923	4924	4924	4924
18,0	**4899**	4893	4894	4895	4897	4898	4898	4898	4898	4899	4899	4899	4900	4900
18,5	**4873**	4866	4867	4868	4869	4870	4871	4871	4871	4871	4872	4872	4873	4873
19,0	**4844**	4841	4841	4841	4841	4841	4842	4842	4842	4842	4843	4843	4844	4845
19,5	**4815**	4812	4812	4812	4812	4813	4813	4813	4813	4814	4814	4815	4816	4816
20,0	**4791**	4788	4788	4788	4789	4789	4789	4789	4790	4790	4790	4790	4791	4791
20,5	**4773**	4771	4771	4771	4771	4771	4772	4772	4772	4772	4772	4772	4773	4773
21,0	**4759**	4757	4757	4757	4757	4758	4758	4758	4758	4758	4759	4759	4759	4759
21,5	**4739**	4735	4735	4736	4736	4737	4737	4737	4737	4738	4738	4739	4740	4741
22,0	**4664**	4630	4633	4636	4638	4641	4644	4647	4651	4654	4657	4661	4666	4669
22,5	**4440**	4382	4386	4391	4395	4400	4405	4411	4417	4423	4428	4434	4445	4450
23,0	**4055**	3963	3971	3978	3986	3994	4001	4008	4016	4023	4034	4045	4062	4069
23,5	**3598**	3501	3509	3517	3525	3533	3541	3549	3557	3565	3576	3587	3607	3616
24,0	**3155**	3063	3070	3077	3084	3090	3099	3108	3117	3126	3136	3145	3164	3174
24,5	**2744**	2662	2669	2676	2683	2690	2698	2706	2714	2722	2729	2737	2755	2765
25,0	**2395**	2309	2316	2324	2331	2338	2346	2355	2363	2372	2380	2387	2403	2412

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.23 Ct-Werte, schalloptimierter Modus SO8

Luftdichte kg/m³														
Windgeschwindigkeit [m/s]	**1,225**	**0,950**	**0,975**	**1,000**	**1,025**	**1,050**	**1,075**	**1,100**	**1,125**	**1,150**	**1,175**	**1,200**	**1,250**	**1,275**
3,0	**0,969**	0,980	0,979	0,978	0,977	0,976	0,975	0,974	0,973	0,972	0,971	0,970	0,968	0,967
3,5	**0,885**	0,893	0,892	0,892	0,891	0,890	0,889	0,889	0,888	0,887	0,886	0,886	0,884	0,883
4,0	**0,831**	0,846	0,844	0,843	0,842	0,841	0,840	0,839	0,837	0,836	0,834	0,833	0,830	0,828
4,5	**0,816**	0,825	0,824	0,822	0,821	0,820	0,819	0,819	0,818	0,818	0,817	0,817	0,816	0,816
5,0	**0,812**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812	0,812
5,5	**0,814**	0,814	0,814	0,814	0,814	0,815	0,815	0,815	0,815	0,815	0,814	0,814	0,814	0,814
6,0	**0,808**	0,811	0,811	0,811	0,811	0,810	0,810	0,810	0,810	0,809	0,809	0,809	0,808	0,808
6,5	**0,763**	0,769	0,768	0,768	0,767	0,767	0,766	0,766	0,765	0,764	0,764	0,763	0,762	0,761
7,0	**0,681**	0,688	0,687	0,686	0,686	0,685	0,685	0,684	0,684	0,683	0,682	0,682	0,681	0,680
7,5	**0,604**	0,609	0,609	0,608	0,608	0,607	0,607	0,606	0,606	0,605	0,605	0,605	0,604	0,603
8,0	**0,540**	0,544	0,544	0,544	0,543	0,543	0,543	0,542	0,542	0,541	0,541	0,541	0,540	0,539
8,5	**0,486**	0,489	0,489	0,489	0,488	0,488	0,488	0,487	0,487	0,487	0,486	0,486	0,485	0,485
9,0	**0,439**	0,442	0,442	0,441	0,441	0,441	0,441	0,440	0,440	0,440	0,439	0,439	0,439	0,438
9,5	**0,398**	0,401	0,401	0,400	0,400	0,400	0,400	0,399	0,399	0,399	0,399	0,398	0,398	0,398
10,0	**0,363**	0,365	0,365	0,365	0,364	0,364	0,364	0,364	0,364	0,363	0,363	0,363	0,362	0,362
10,5	**0,332**	0,334	0,334	0,334	0,334	0,334	0,333	0,333	0,333	0,333	0,333	0,332	0,330	0,329
11,0	**0,302**	0,309	0,309	0,309	0,308	0,308	0,308	0,307	0,307	0,306	0,305	0,304	0,300	0,297
11,5	**0,275**	0,288	0,288	0,288	0,288	0,287	0,286	0,285	0,284	0,282	0,280	0,277	0,271	0,268
12,0	**0,248**	0,272	0,271	0,270	0,270	0,269	0,267	0,264	0,262	0,260	0,256	0,252	0,244	0,240
12,5	**0,224**	0,257	0,256	0,254	0,253	0,251	0,247	0,244	0,240	0,237	0,232	0,228	0,219	0,215
13,0	**0,201**	0,243	0,240	0,237	0,234	0,231	0,227	0,222	0,218	0,214	0,209	0,205	0,197	0,193
13,5	**0,180**	0,225	0,221	0,218	0,214	0,210	0,206	0,201	0,197	0,192	0,188	0,184	0,177	0,173
14,0	**0,162**	0,207	0,203	0,199	0,194	0,190	0,186	0,181	0,177	0,173	0,169	0,166	0,159	0,155
14,5	**0,146**	0,189	0,184	0,180	0,175	0,171	0,167	0,163	0,159	0,156	0,152	0,149	0,143	0,140
15,0	**0,131**	0,171	0,167	0,163	0,158	0,154	0,151	0,147	0,143	0,140	0,137	0,134	0,128	0,126
15,5	**0,118**	0,155	0,151	0,147	0,143	0,139	0,136	0,133	0,129	0,126	0,124	0,121	0,116	0,114
16,0	**0,107**	0,140	0,136	0,133	0,129	0,126	0,123	0,120	0,117	0,114	0,112	0,110	0,105	0,103
16,5	**0,097**	0,127	0,124	0,120	0,117	0,114	0,111	0,109	0,106	0,104	0,102	0,099	0,096	0,094
17,0	**0,089**	0,115	0,112	0,109	0,106	0,104	0,101	0,099	0,097	0,094	0,093	0,091	0,087	0,085
17,5	**0,082**	0,106	0,103	0,100	0,098	0,095	0,093	0,091	0,089	0,087	0,085	0,083	0,080	0,078
18,0	**0,075**	0,097	0,094	0,092	0,089	0,087	0,085	0,083	0,081	0,080	0,078	0,076	0,073	0,072
18,5	**0,069**	0,089	0,086	0,084	0,082	0,080	0,078	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070	0,068	0,066
19,0	**0,063**	0,081	0,079	0,077	0,075	0,073	0,072	0,070	0,069	0,067	0,066	0,065	0,062	0,061
19,5	**0,058**	0,075	0,073	0,071	0,069	0,068	0,066	0,065	0,063	0,062	0,061	0,060	0,057	0,056
20,0	**0,054**	0,069	0,067	0,066	0,064	0,063	0,061	0,060	0,059	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052
20,5	**0,050**	0,064	0,063	0,061	0,060	0,058	0,057	0,056	0,055	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049
21,0	**0,047**	0,060	0,058	0,057	0,056	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,046	0,045
21,5	**0,044**	0,056	0,054	0,053	0,052	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,043	0,043
22,0	**0,041**	0,051	0,050	0,049	0,048	0,047	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,042	0,040	0,039
22,5	**0,037**	0,046	0,045	0,044	0,043	0,042	0,041	0,040	0,039	0,039	0,038	0,037	0,036	0,036
23,0	**0,032**	0,039	0,039	0,038	0,037	0,036	0,036	0,035	0,034	0,034	0,033	0,033	0,032	0,031
23,5	**0,027**	0,033	0,033	0,032	0,031	0,031	0,030	0,030	0,029	0,029	0,028	0,028	0,027	0,027
24,0	**0,023**	0,028	0,027	0,027	0,026	0,026	0,026	0,025	0,025	0,024	0,024	0,024	0,023	0,023
24,5	**0,020**	0,024	0,023	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	0,020	0,020	0,020	0,019
25,0	**0,017**	0,020	0,020	0,019	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018	0,018	0,018	0,017	0,017	0,017

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.24 Schallkurven, schalloptimierter Modus SO8

Schallleistungspegel auf Nabenhöhe	
Bedingungen für Schallleistungspegel:	**Messnorm IEC 61400-11 Ausg. 3 Maximale Turbulenz auf Nabenhöhe: 30 % Anströmwinkel (senkrecht): 0±2° Luftdichte: 1,225 kg/m³**
Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe [m/s]	**Schallleistungspegel auf Nabenhöhe [dB(A)] Schalloptimierter Modus SO8 (Rotorblätter mit Sägezahn-Hinterkante)**
3	93,9
4	94,0
5	94,9
6	97,5
7	98,0
8	98,0
9	98,0
10	98,0
11	98,0
12	98,0
13	98,0
14	98,0
15	98,0

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0127-1584 VER 01

T05 0127-1584 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-25 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Restricted
Dokument Nr.: 0110-4483 V06
2022.10.18

Herstellererklärung zur Gültigkeit von bestehenden Dokumenten für die EnVentus™ Plattform

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com
Classification: Restricted

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

DISCLAIMER: RESTRICTED document is not to be valuable or identified information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
2 Unternehmensweites OHSE-Handbuch 4
3 Beschreibung des Beleuchtungssystems 4
4 Betriebsanweisungen Fallschutz Transportaufzug & Leiter mit EU-Zertifikaten 4
5 Erdungskonzept 5
6 Evakuierungs- Flucht- und Rettungsplan 5
7 Gefahrfeuer 5
8 USV und Sichtweitenmessgerät für Gefahrfeuer 5
9 Schnittstelle zur BNK Einbindung 5
10 Option Vestas Eiserkennungssystem (VID) 6
11 Option Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem 6
12 Option Vestas Fledermausschutzsystem 6
13 Prinzipieller Aufbau und Energiefluss 6
14 Brandschutzsystem 6
15 Blitzschutzsystem 7
16 Turminneneinbauten 7
17 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse 8

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

Der Empfänger bestätigt, dass (i) dieses Dokument nur zur Information des Empfängers bereitgestellt wird und keine Haftungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen oder andere Zusicherungen (Zusagen) durch Vestas Wind Systems oder eine seiner Tochtergesellschaften (Vestas) nach sich zieht oder darstellt. Solche werden ausdrücklich von Vestas nicht anerkannt, und (ii) sämtliche Verpflichtungen von Vestas gegenüber dem Empfänger bezüglich dieser allgemeinen Beschreibung (oder sonstiger Inhalte des vorliegenden Dokuments) müssen in unterzeichneten, zwischen dem Empfänger und Vestas geschlossenen schriftlichen Verträgen dargelegt sein; die im vorliegenden Dokument enthaltenen Angaben sind diesbezüglich nicht verbindlich.

Vgl. allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (einschl. Abschnitt 0 auf Seite 7) zu diesem Dokument.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

1 Einleitung

Dieses Dokument umfasst Angaben zur frühen Konstruktion und eine Konformitätserklärung für die folgenden Windenergieanlagentypen der EnVentus Plattform:

- V162-6.8 MW
- V162-7.2 MW
- V172-6.8 MW
- V172-7.2 MW

Die Windenergieanlagentypen befinden sich teilweise noch in einer Konstruktionsphase, in der noch nicht sämtliche Konstruktionsdetails festgelegt sind. Die von Vestas bewährten Konstruktionsverfahren und -absichten früherer Windenergieanlagenvarianten werden weiterhin angewendet, sodass die Einhaltung von Gesetzen und Bestimmungen dem gleichen Niveau entspricht. Dieses Dokument enthält eine Auflistung von Dokumentationen früherer Vestas Windenergieanlagen einschließlich Anmerkungen zur Gültigkeit bzw. Anwendbarkeit der Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform. Evtl. relevante Abweichungen zwischen der früheren Konstruktion und der aktuellen Konstruktionsabsicht der Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform werden ggf. hervorgehoben.

2 Unternehmensweites OHSE-Handbuch

Vestas Referenzdokument:

- 0055-5622 (ersetzt 0059-0581) Vestas Arbeitsschutz Gesundheit, Sicherheit und Umwelt

Anweisungen zum Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt gemäß Referenzdokumente gelten für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform

3 Beschreibung des Beleuchtungssystems

Vestas Referenzdokument:

- 0040-0154 Notbeleuchtung an Vestas Windenergieanlagen

Die Notbeleuchtung gemäß Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

4 Betriebsanweisungen Fallschutz Transportaufzug & Leiter mit EU-Zertifikaten

Vestas Referenzdokument:

- 0056-9736 EC type examination certificate/EG-Musterprüfbescheinigung

Das Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

5 Erdungskonzept

Vestas Referenzdokumente:

- 0000-3388 (ersetzt 0044-7112) Vestas Erdungssystem
- 0053-5014 (original 0014-6511) Vestas Erdungssystem, Beschreibung Ankerkorbfundament

Das Vestas Erdungskonzept gemäß Referenzdokumente gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

6 Evakuierungs- Flucht- und Rettungsplan

Vestas Referenzdokumente:

- 0110-2901 Evakuierungs-, Flucht- und Rettungsplan

Der Evakuierungs- Flucht- und Rettungsplan gemäß Referenzdokumente gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

7 Gefahrfeuer

Vestas Referenzdokumente:

- 0092-1230 ORGA AL L240-GFW-IRG-G-BR (Feuer W,rot, IR-Feuer),
- 0097-6802 ORGA AL L550-GFW-ES-IRG-G (Feuer W,rot ES, IR-Feuer) und
- 0082-3013 ORGA Turm KIT SET AL TOW 1-4-L92-AVV-ES

Die Gefahrenfeuer gemäß Referenzdokumente gelten für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

8 USV und Sichtweitenmessgerät für Gefahrfeuer

Vestas Referenzdokument:

- 0035-6409 (DE: 0040-8699) Allgemeine Spezifikation Gefahrfeuer USV SPS60 (Standard USV für den deutschen Markt)
- 0086-9602 General Specification Aviation obstruction light ORGA UPS SPS120 (Optionale USV)
- 0067-0753 Sichtweitensensor ORGA SWS 200-N-AC

Die oben genannten Referenzdokumente gelten für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform

9 Schnittstelle zur BNK Einbindung

Vestas Referenzdokument:

- 0088-2902 (ersetzt 0095-0919) VestasOnline® Business ADLS-Integration von Drittanbietern

Das Referenzdokument Schnittstelle zur BNK Einbindung gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

10 Option Vestas Eiserkennungssystem (VID)

Vestas Referenzdokument:

- 0049-7921 Allg. Spezifikation Vestas Eiserkennungssystem (VID)

Das VID gemäß Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

11 Option Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem

Vestas Referenzdokument:

- 0083-6732 Allg. Beschreibung Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem

Das Schattenwurf-Abschaltsystem gemäß Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform.

12 Option Vestas Fledermausschutzsystem

Vestas Referenzdokument:

- 0080-8992 (ersetzt 0083-6731) Allg. Beschreibung Vestas Fledermausschutzsystem

Das Fledermausschutzsystem gemäß Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform.

13 Prinzipieller Aufbau und Energiefluss

Vestas Referenzdokument:

- 0028-0370 Prinzipieller Aufbau und Energiefluss

Der Prinzipielle Aufbau und Energieeinfluss der unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform beruht auf die gleiche Auslegungsprinzipien wie das Referenzdokument, wobei die Platzierungen der Komponenten abweicht.

14 Brandschutzsystem

Vestas Referenzdokument:

-
- 0126-9718 (ersetzt 0089-7004) Generisches Brandschutzkonzept für die Errichtung von Windenergieanlagen des Typs EnVentus V150 und V162
- 0116-1100 Allgemeine Beschreibung EnVentus™ Brandschutz Windenergieanlage
- Optional 0122-6218 (ersetzt 0091-7188) Allgemeine Spezifikation Vestas Feuerlöschsystem (FSS)

Die oben genannten Referenzdokumente gelten für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

15 Blitzschutzsystem

Vestas Referenzdokument:

- 0077-8468 Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit

Das oben genannte Referenzdokument gilt für die unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform.

16 Turminneneinbauten

Vestas Referenzdokument:

- 0105-0835 Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Podeste und Einbauten V162-5.6 MW NH 166 m / 169 m

Der Prinzipielle Aufbau der unter Abschnitt 1. gelisteten Windenergieanlage(n) der EnVentus™ Plattform beruht auf die gleiche Auslegungsprinzipien wie das Referenzdokument, wobei die Platzierungen der Komponenten abweicht.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

17 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. Das vorliegende Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer seiner Tochtergesellschaften erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Beschreibungen in diesem Dokument gelten für die aktuelle Version der Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform. Bei neueren Versionen der Windenergieanlagen der EnVentus™ Plattform, die ggf. zukünftig hergestellt werden, gelten u. U. andere allgemeine Beschreibungen. Falls Vestas eine neuere Version der EnVentus™ Plattform liefern sollte, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Beschreibung vorlegen.
- Das Erdungssystem muss die Mindestanforderungen von Vestas sowie die lokalen und nationalen Anforderungen und Normen erfüllen.

T05 0110-4483 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-01 by INVOL

3.2 Angaben zu verwendeten und anfallenden Energien

Anlagen:

- #3-2-1_Prinzipieller-Aufbau-und-Energiefluss-4MW-und-EnVentus.pdf

Dokument Nr.: 0028-0370 V07
2021-03-19

Prinzipieller Aufbau und Energiefluss

4 MW und EnVentus -Plattform

T05 0028-0370 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-26 by INVOL

Vestas Proprietary Information document is Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

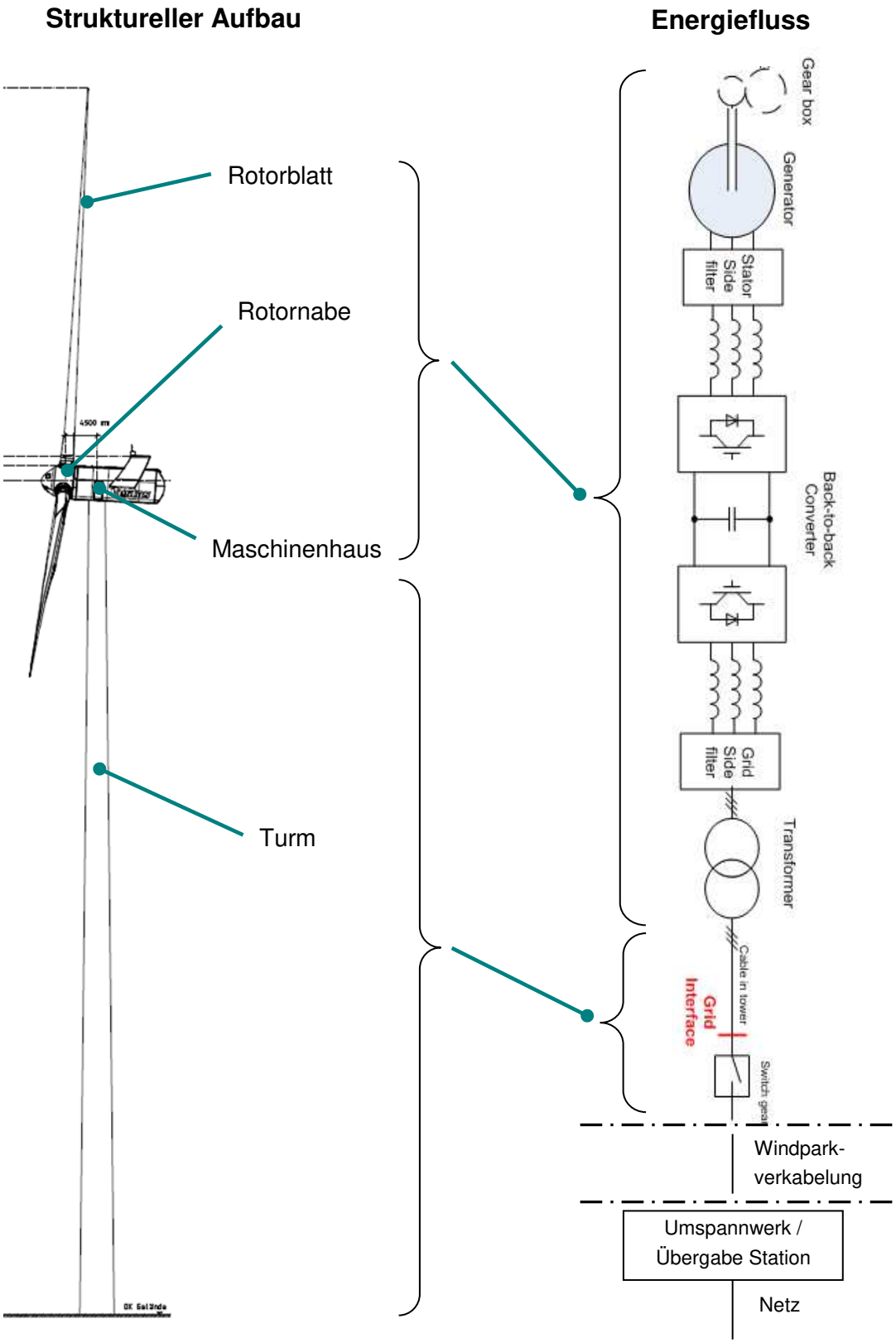
Inhalt

1 Überblick über eine Windenergieanlage 3
2 Das Maschinenhaus im Detail 4

T05 0028-0370 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-26 by INVOL

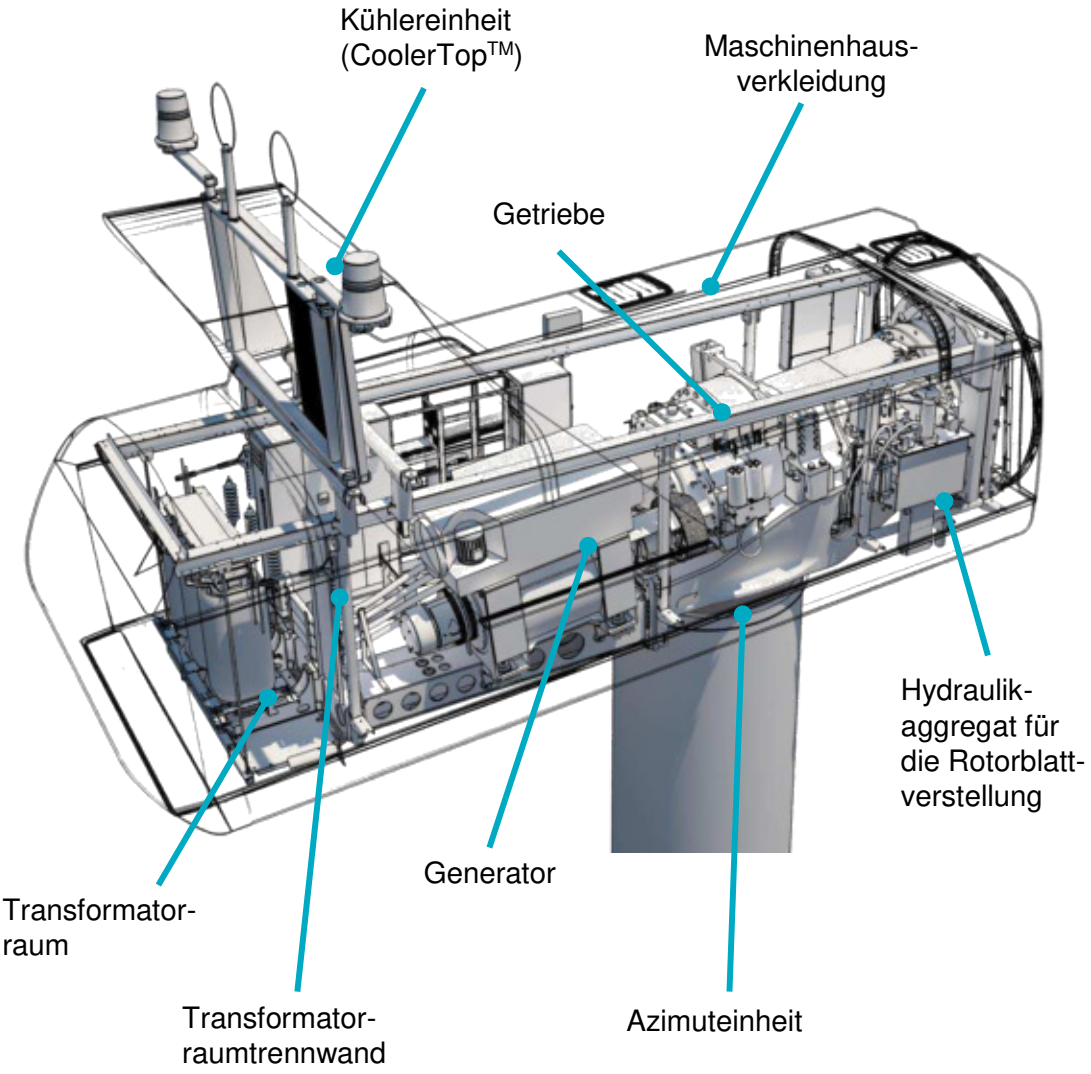
1 Überblick über eine Windenergieanlage

Das nachfolgende Bild zeigt eine Übersichtszeichnung einer Vestas Windenergieanlage mit dem dazu gehörigen Energieflussbild:



T05 0028-0370 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-26 by INVOL

2 Das Maschinenhaus im Detail



T05 0028-0370 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-26 by INVOL

3.3 Gliederung der Anlage in Anlagenteile und Betriebseinheiten - Übersicht

Hauptanlage 0001 1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2 1.6.2V		
	AN A001 WEA-Z05 1.6.2V	
BE	BE Z05	

3.5 Angaben zu gehandhabten Stoffen inklusive Abwasser und Abfall und deren Stoffströmen

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamtmenge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt / Erzeugnis	Nebenprodukte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissionsrelevant	Störfallrelevant	Gefahrstoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschichtschädigend	Wassergefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponentenname	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%) Min.	Anteil (Gew.-%) Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Pappe	1,3	m3						15 01 01	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
PE-Folie	2,5	m3						15 01 02	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Holz	5	m3						15 01 03	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Styropor	0,04	m3						15 01 02	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Kabelreste	0,05	m3						17 04 11	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Kabelbinderreste	0,03	m3						15 01 02	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
verschmutzte Papiertücher	0,03	m3						15 02 03	☐	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil)	1100	l	BENZOL, C10-14- ALKYLDERIVATE	67774-74-7	0,1	< 0,25		13 02 06*	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil)	1100	l	DITRIDECYL ADIPIAT	16958-92-2	10	< 20		13 02 06*	☒	☐	☐	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☒	☐	

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamt-menge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatz-stoff	Zwischen-produkt	Produkt / Erzeugnis	Neben-produkte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissions-relevant	Störfall-relevant	Gefahr-stoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschicht-schädigend	Wasser-gefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponenten-name	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%)																	
					Min.	Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Optigear Syntetic CT320 (Castrol)	1.100	l	Amine, C-10-14-tert-alkyl	/		< 0,1		13 02 06*	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	
Klüberplex AG 11-462	95	kg	1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	939-692-2	>= 1	< 2,5		13 02 05*	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	
Klüberplex AG 11-462	95	kg	Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C 18 ungesättigt mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylenetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	947-263-6	>= 1	< 2,5		13 02 05*	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	
Klüberplex AG 11-462	95	kg	Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	>= 30	< 50		13 02 05*	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	
Klüberplex AG 11-462	95	kg	Destillate (Erdöl), Lösungsmittelentwachste schwere parafinhaltige; Basisöl - nicht spezifiziert	64742-65-0	>= 1	< 10		13 02 05*	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	[X]	[ ]	

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamtmenge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt / Erzeugnis	Nebenprodukte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissionsrelevant	Störfallrelevant	Gefahrstoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschichtschädigend	Wassergefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponentenname	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%) Min.	Anteil (Gew.-%) Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Klüberplex AG 11-462	95	kg	Magnesiumoxid	1309-48-4	>= 1	< 10		13 02 05*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Shell Gadus S5 T460 1.5	90	kg	Aminphosphat	931-384-6	0,1	0,9		13 02 05*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Shell Gadus S5 T460 1.5	90	kg	Mercaptothiadiazole derivative	72676-55-2	0,1	0,9		13 02 05*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-141	39	kg	Dilithiumazelat	38900-29-7	>= 1	< 10		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-141	39	kg	Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	68412-26-0	>= 1	< 2,5		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-141	39	kg	Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	>= 30	< 50		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-132	5	l	Dilithiumazelat	38900-29-7	>= 1	< 10		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-132	5	l	Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	68412-26-0	>= 2,5	< 10		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-132	5	l	Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	>= 30	< 50		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Klüberplex BEM 41-132	5	l	O,O,O-Triphenylthiophosphat	597-82-0	>= 1	< 10		15 02 02*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamtmenge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt / Erzeugnis	Nebenprodukte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissionsrelevant	Störfallrelevant	Gefahrstoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschichtschädigend	Wassergefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponentenname	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%) Min.	Anteil (Gew.-%) Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Shell Omala S4 WE 320	105	l	Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5 %]	68937-41-7	0,1	0,5		13 02 06*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Shell Omala S4 WE 320	105	l	(4-Nonylphenoxy)essigsäure	3115-49-9	0,01	0,099		13 02 06*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Rando WM 32	1315	l	Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	CARN: 64742-54-7	70	90		13 01 10*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Rando WM 32	1315	l	Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	CARN: 72623-87-1	0	20		13 01 10*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Rando WM 32	1315	l	Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	CARN: 72623-86-0	1	5		13 01 10*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL SHC 524	1315	l	2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	128-37-0	0,1	< 1		13 01 11*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL SHC 524	1315	l	DITRIDECYL ADIPIAT	16958-92-2	20	< 30		13 01 11*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL SHC 524	1315	l	CALCIUM BIS (DI C8-C10, VERZWEIGT, C9 REICH, ALKYLNAPTHALINSULFONAT)	57855-77-3	0,1	< 1		13 01 11*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamtmenge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt / Erzeugnis	Nebenprodukte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissionsrelevant	Störfallrelevant	Gefahrstoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschichtschädigend	Wassergefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponentenname	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%) Min.	Anteil (Gew.-%) Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MOBIL SHC 524	1315	l	TRIS (METHYLPHENYL) PHOSPHAT	1330-78-5	0,1	< 1		13 01 11*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL SHC 524	1315	l	TRIPHENYL PHOSPHOROTHIONAT	597-82-0	0,1	< 1		13 01 11*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL DTE 10 EXCEL 32	1.315	l	2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL	128-39-2	0,1	< 0,25		13 01 10*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MOBIL DTE 10 EXCEL 32	1.315	l	Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	64742-54-7	60	< 70		13 01 10*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Delo XLC Antifreeze /Coolant - Premixed 50 /50 (Texaco)	600	l	Ethylenglycol	CARN: 107-21-1	80	98		16 01 14*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Delo XLC Antifreeze /Coolant - Premixed 50 /50 (Texaco)	600	l	Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	CARN: 19766-89-3	3	10		16 01 14*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MIDEL eN 1204	3100	l	Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	68424-31-7	0	< 98,5		13 03 09*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MIDEL eN 1204	3.100	l	Leistungssteigernde Additive	68424-31-7	0	< 1,5		13 03 09*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
MIDEL eN 1215	3100	l	Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	68424-31-7	0	< 98,5		13 03 09*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	

Bezeichnung des Stoffes / Gemisches / Erzeugnisses	Gesamtmenge	Einheit	Zusammensetz. Anteil (Gew.-%)				Heizwert (MJ/kg)	AVV-Nr.	Einsatzstoff	Zwischenprodukt	Produkt / Erzeugnis	Nebenprodukte	Entstehender Abfall	Abwasser	Emissionsrelevant	Störfallrelevant	Gefahrstoff	REACH-relevant	Klima-, Ozonschichtschädigend	Wassergefährdend	AZB relevant	Bemerkung
			Komponentenname	CAS-Nr.	Anteil (Gew.-%) Min.	Anteil (Gew.-%) Max.																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
MIDEL eN 1215	3.100	l	Leistungssteigernde Additive	68424-31-7	0	< 1,5		13 03 09*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
ENVIROTEMP FR3 Fluid (Cargill)	3100	l	Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen	8001-22-7				13 03 09*	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	☐	☐	☐	X	☐	
Ölhaltige Betriebsmittel								15 02 02*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis								13 02 05* 13 01 10* 13 02 07*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol								16 01 14*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Batterien und Akkumulatoren								20 01 33*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Spraydosen								15 01 11* 16 05 04*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Leere ungereinigte Behälter								15 01 10*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	
Gefährlicher Elektroschrott								16 02 13*	☐	☐	☐	☐	X	☐	☐	☐	X	☐	☐	X	☐	

Dokument Nr.: 0120-9342.V02
2022-04-29

Angaben zum Abfall

(Vorläufig)

EnVentus™

V162-7.2 MW
V172-7.2 MW

50 Hz

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

VESTAS CONFIDENTIAL: Notice – This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Änderungshistorie

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
00	2022-03-01	Neu erstellt für V162-6.8/7.2 MW
01	2022-04-28	Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt
02	2022-04-29	WEA-Typ Benennung auf V162/V172-7.2 MW korrigiert

Inhalt

1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall 3
2 Angaben zum Abfallaufkommen 4
2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage 4
2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage 5
3 Entsorgungswege 7
3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten 7
3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung 7
3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen 9
3.2.1 Deutschland 9

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich Deutschland.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall

Die im Folgenden angegebenen Abfallmengen sind in drei Hauptgruppen aufgeteilt:

- **Abfallverwertung**
- **Abfallbeseitigung**
- **gefährlicher Abfall pro Anlage**.

jeweils für die Phase Errichtung und Betrieb der Windenergieanlage.

Die Mengenangaben in den beiden Hauptgruppen **Abfallverwertung** und **Abfallbeseitigung** sind für eine Windenergieanlage (Menge) und ebenfalls für das gesamte Bauvorhaben (Projektmenge) berechnet. In der Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** beziehen sich die Mengenangaben nur auf eine Windenergieanlage, da die Füllmengen, der noch nicht im Voraus bekannten unterschiedlich verwendeten Getriebetypen, nicht hochgerechnet werden können. Es werden ebenfalls verschiedene Öl- und Schmierstoffe verwendet. Auch hier können die Mengen nicht hochgerechnet werden.

Der Bereich **Entsorgungsunternehmen**, der rechts an die Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** angegliedert ist, dient **nach Inbetriebnahme** der Windenergieanlage zur Bescheinigung der fachgerechten Entsorgung des Abfalls durch die Entsorgungsunternehmen. Der Bereich **Entsorgungsunternehmen** kann genutzt werden, sofern die Angaben in Kapitel 3 Entsorgungswege den Anforderungen der jeweiligen Behörde nicht gerecht werden.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

2 Angaben zum Abfallaufkommen

2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage

Menge und Art der Abfallmaterialien
EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

Abfallverwertung

Lfd. Nr.	Material	AVV-Code	Menge	Projektmenge	t	m³	Anfallhäufigkeit
1	Pappe	150101	1,3			X	1x bei Montage
2	PE-Folie	150102	2,5			X	1x bei Montage
3	Holz	150103	5			X	1x bei Montage
4	Styropor	150102	0,04			X	1x bei Montage
5	Kabelreste	170411	0,05			X	1x bei Montage
6	Kabelbinderreste	150102	0,03			X	1x bei Montage

Abfallbeseitigung

lfd. Nr.	Material	AVV-Code	Menge	Projektmenge	t	m³	Anfallhäufigkeit
7	verschmutzte Papiertücher	150203	0,03			X	1x bei Montage

Ort,
Datum

Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers

Angaben Bauseits:

Betreiber:

Bauvorhaben:

Anlagenzahl:

Erklärung des
Entsorgungsunternehmens:

Wir erklären hiermit, dass wir den nachstehend gefährlichen Abfall nach Art, Zusammensetzung, Masse und Herkunft übernehmen und ordnungsgemäß verwerten / entsorgen können.

Entsorgungsunternehmen

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage

Gefährlicher Abfall pro WEA: EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW								**Entsorgungsunternehmen**		
lfd. Nr.	**Material**	**AVV-Code**	**Menge**	**t**	**l**	**Wassergefährdend**	**Anfallhäufigkeit**	**Name, Anschrift**	**Anlagenart**	**Entsorgungsart**
8	**Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager**									
Getriebetyp abhängig	ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 (0043-8204) oder Castrol Optigear Synthetic CT320 (0043-8197)	130206*	1100		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
9	**Windnachführungsverzahnung (Drehplatte)**									
	Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) **oder** Shell Gadus S5 T460 1.5 (0038-7779)	130205*	0,09	x		x	jährlich (max.)			
10	**Nabe - Blattlager**									
	Klüberplex BEM 41-141 (0043-8178)	150202*	0,039	x		x	jährlich (max.)			
11	**weitere Komponenten**									
	Klüberplex BEM 41-132 (0043-8182)	150202 *	5		x	x	jährlich (max.)			
12	**weitere Komponenten**									
	Klüberplex AG 11-462 (0043-8195)	130205*	0,005	x		x	jährlich (max.)			
13	**Windnachführungsantriebe Yaw Gears (Azimutsystem Drehgetriebe)**									
	Shell Omala S4 WE 320 (0043-7822)	130206*	105		x	x	kein Austausch			
14	**Nabe – Pitchsystem Hydrauliköl**									
	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080), Rando WM 32 (0043-8223) oder	130110*	V162: 380 V172: 425		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			

Gefährlicher Abfall pro WEA: EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW								**Entsorgungsunternehmen**		
lfd. Nr.	**Material**	**AVV-Code**	**Menge**	**t**	**l**	**Wassergefährdend**	**Anfallhäufigkeit**	**Name, Anschrift**	**Anlagenart**	**Entsorgungsart**
	MOBIL SHC 524 (0076-5693)	130111*	V162: 380 V172: 425		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
15	**Maschinenhaus - Hydraulikstation** (Hydrauliköl)									
	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080), Rando WM 32 (0043-8223) oder	130110*	890		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
	MOBIL SHC 524 (0076-5693)	130111*	890		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
16	**Maschinenhaus Kühlsystem**									
	Delo XLC Antifreeze/Coolant – Premixed 50/50 (EN:0087-2645)	160114*	600		x	x	Alle 5 Jahre			
17	**Transformer Dielektrische Isolierflüssigkeit**									
	MIDEL eN 1204 (0110-6263), MIDEL eN 1215 (0110-6264) oder Cargill ENVIROTEMP™ FR3™ Fluid (0110-6261)	130309*	3100		x	x	kein Austausch			

Die benötigten Sicherheitsdatenblätter und Informationen über wassergefährdende Stoffe liegen bei.
(Erläuterung der Abkürzungen: WEA – Windenergieanlage; AVV- Abfallverzeichnisverordnung)

Ort,
Datum

Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

3 Entsorgungswege

3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten

Hiermit bestätigen wir, in Folge einer Auftragsvergabe zwischen dem Anlagenbetreiber und der Vestas Deutschland GmbH, die Abfälle und Reststoffe, die bei von uns direkt durchgeführten Montagen, Service- u. Wartungsarbeiten anfallen, nach den jeweils gültigen landesbezogenen gesetzlichen Bestimmungen fachgerecht zu entsorgen. Weiterhin sind wir nach dem Umweltmanagementsystem ISO14001 zertifiziert und obliegen damit einer zusätzlichen Kontrolle, im Sinne eines fachgerechten Entsorgungsmanagements.

Die anfallenden Abfallstoffe an Baustellen werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit deutschlandweit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die anfallenden Abfallstoffe bei Service- u. Wartungsarbeiten werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Ausgenommen hiervon sind turnusmäßige Getriebeölwechsel und Hydraulikölwechsel. Diese werden zurzeit von der von uns beauftragten lizenzierten Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer GmbH durchgeführt. Die Altöle werden von der Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer an lizenzierte Entsorgungsunternehmen übergeben und der fachgerechten Entsorgung zur Wiederaufbereitung zugeführt.

3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung

Dieser Abschnitt beschreibt den Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung für gefährliche Abfälle, die bei Servicearbeiten an Deutschen WEA-Standorten anfallen.

Alle Abfälle, die bei Servicearbeiten anfallen, werden in einer Service Station (Sammelstelle) gebracht und in den dafür vorgesehenen Abfallbehältern gesammelt. In den Service Stationen werden Abfälle aus verschiedenen Windparks zusammengeführt.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt über zertifizierte Entsorgungsfirmen ausschließlich über Sammelentsorgungsverfahren, da die Mengen unter 20t je Abfallschlüsselnummer im Kalenderjahr liegen. Für die Nachweispflicht liegen entsprechende Übernahmescheine vor.

Entsorgungsnachweise je Windpark liegen dementsprechend nicht vor. Vestas ist nach dem Umwelt-Managementsystem ISO 14001 zertifiziert (siehe 0049-0259) und führt entsprechende interne so wie externe Kontrollen der Entsorgungsprozesse durch. Die Service Standorte haben eine eigene Erzeugernummer und sind somit auch behördlich registriert.

Für gefährliche Abfälle werden Register in elektronische Form geführt und entsprechende Bilanzen von der QSE-Abteilung für die Sammelstandorten der Vestas Deutschland GmbH erstellt.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

AVV	Bezeichnung	Inhalt	Intervall	Jahresmenge pro MW
150202*	Ölhaltige Betriebsmittel	Ölig / fettige: Ölfilter und Luftfilter, Dichtungen und Dichtringe, Gummiteile, leere Fettkartuschen, Arbeitskleidung Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher	Bei jeder Wartung und Reparatur	**gefährliche Abfälle** ca. 32 kg pro Jahr / MW-Installierter Leistung Nicht mit eingerechnet sind die turnusmäßigen (abhängig von Ölanalyse) Getriebe.- Hydraulik- ölwechsel. Diese werden von externen lizenzierten Unternehmen durchgeführt.
130205*/ 130110*/ 130207*	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis	Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle	Bei Reparatur ausgenommen: Turnusmäßigen Ölwechsel in abhängig von Ölanalyse werden in der Regel von externem Dienstleister durchgeführt	
160114*	Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol	Kühlerfrostschutzmittel mit Ethylen-Glykol	Alle 5 Jahre erfolgt ein Tausch der Kühlflüssigkeit 400-600l (Anlagentyp abhängig)	
200133*	Batterien und Akkumulatoren	Batterien und Akkumulatoren	Bei Wartung und Reparatur	
150111* 160504*	Spraydosen	Geleerte Druckbehältnisse die gefährlichen Rückstände/Gase enthalten	Bei Wartung und Reparatur	
150110*	Leere ungereinigte Behälter	Leere Ölkanister aus Blech oder Kunststoff	Bei Wartung und Reparatur	
160213*	Gefährlicher Elektroschrott	Gebrauchte elektrische und elektronische Geräte	Bei Wartung und Reparatur	

Links eine Auflistung der gefährlichen Abfallfraktionen / Mengen die erfahrungsgemäß bei Servicearbeiten anfallen (Analyse 2018).

Die Nachweisführung der extern durchgeführten Getriebe- und Hydraulikölwechsel erfolgt durch lizensierte Unternehmen.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen

3.2.1 Deutschland

Karl Meyer Umweltdienste GmbH
Stader Str. 55-63

D-21737 Wischhafen

Veolia Umweltservice Nord GmbH
Werner- Siemes Str.20

D-22113 Hamburg

C&D Ölservice GmbH
Gutenbergstraße 24-26

D-25813 Husum

Avista Oil
Bahnhofstr. 82

D-31311 Uelze-Dollbergen

Lonsdorfer GmbH
Ostenfelder Straße 2-4

25813 Husum

Becker und Armbrust GmbH
Wildbahn 100

D-15236 Frankfurt / Oder

Fehr Umwelt Ost GmbH
Friemarer Str. 40

D-99867 Gotha

Veolia Umweltservice & Consulting

GmbH & Co.KG
Hammerbrookstr. 69

D- 20097 Hamburg

Karl Meyer GmbH & Co KG
Ellerholzweg 18- 28

21107 Hamburg

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Remondis GmbH&Co.KG
Antwerpener Straße 24
68219 Mannheim

Remondis Industrie Service
GmbH&Co.KG
Brunnenstrasse 138
D-44536 Lünen

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Restricted
Dokument Nr.: 0120-9359.V02
2022-04-29

Angaben zu wassergefährdenden Stoffen

(Vorläufig)

V162-7.2 MW
V172-7.2 MW

EnVentus™, 50 Hz

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

VESTAS CONFIDENTIAL NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Änderungshistorie

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
00	2022-03-01	Neues Dokument
01	2022-04-28	Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt
02	2022-04-29	Umbennung der WEA Typen V162/V172-7.2MW

Inhaltverzeichnis

1 Einleitung 3
2 Wassergefährdende Stoffe..... 4
2.1 EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW 4
3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator..... 6

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Einleitung

In diesem Dokument sind die Einsatzbereiche, Mengen, Art und Austauschzyklen der wassergefährdenden Stoffe, wie Öle, Fette und Kühlmittel aufgeführt.

AwSV - Bei der Einstufung der Wassergefährdungsklasse (WGK) kann wie folgt verfahren worden sein:

- AwSV → Einstufung gemäß AwSV Kapitel 2 "Einstufung von Stoffen und Gemischen" oder gemäß AwSV § 66 "Bestehende Einstufungen von Stoffen und Gemischen" sowie Herstellerangaben "MSDS"
- S → Selbsteinstufung des Herstellers
- awg → allgemein wassergefährdend

Art des Umgangs – Bei Art des Umgangs muss zwischen folgenden Arten unterschieden werden, da jeweils unterschiedliche Gesetzgebungen vorliegen:

- Lagern
- Abfüllen und Umschlagen
- Herstellen, Behandeln, Verwenden

Abkürzungsverzeichnis

1272/2008/EG	CLP Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen
S	Selbsteinstufung des Herstellers
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
WEA	Windenergieanlage
WGK	Wassergefährdungsklasse
SDS	Sicherheitsdatenblatt (Safety Data Sheet)
awg	allgemein wassergefährdend

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

2 Wassergefährdende Stoffe

2.1 EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW										
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C		Gemäß AwSV WGK	Gemäß AwSV Einstufung	Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)*	Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)*	Aggregatzustand *(SDS-Abschnitt 9)*	Art des Umgang	Wechsel.- oder Abschmierintervall
Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager										
Ölsorte kann variieren. (Maschinenhaus)	**Alternative 1** ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 DMS: 0043-8204	1100	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwenden	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre)
	Alternative 2 Castrol Optigear Synthetic CT320) DMS: 0043-8197	1100	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	synthetisches Schmiermittel und Additive	Flüssig	Verwenden	„
Fett/Schmierstoff-Systeme										
- Drehplatte (Maschinenhaus)	**Alternative 1** Fett: Shell Gadus S5 T460 1.5 DMS: 0038-7779	9	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Polyolefine, synthetische Ester und Additive – enthält Alkarylamin und Aminophosphat	Pastös	Verwenden	Jährliche Schmierung
	Alternative 2 Fett: Küberplex AG 11-462 DMS: 0043-8195	9	Kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Schmierfett: Mineralöl. Esteröl Aluminium-Komplexseife Festschmierstoff	Pastös	Verwenden	„
- Blattlager (Nabe)	Fett: Klüberplex AG 11-462 DMS: 0043-8178	39 (3x13)	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezialseife	pastös	Verwenden	Jährliche Schmierung
- weitere Komponenten (Maschinenhaus)	Öl: Klüberplex BEM 41-132 DMS: 0043-8182	5	L	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl. Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl Lithium-Spezialseife	pastös	Verwenden	Jährliche Schmierung
- weitere Komponenten (Maschinenhaus)	Fett: Klüberplex AG 11-462 DMS: 0043-8195	5	kg	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung	Mineralöl. Esteröl Aluminium-Komplexseife Festschmierstoff	pastös	Verwenden	Jährliche Schmierung

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW										
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C		Gemäß AwSV WGK	Gemäß AwSV Einstufung	Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)*	Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)*	Aggregat-zustand *(SDS-Abschnitt 9)*	Art des Umgang	Wechsel.- oder Abschmier intervall
Azimut-System Drehgetriebe (Maschinenhaus)	Shell Omala S4 WE 320 DMS: 0043-7822	105	L	1	AwSV	Keine gefährliche Substanz oder Mischung.	Getriebeschmiermittel: Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.	Flüssig	Verwen-den	Kein Wechsel
Hydrauliksysteme										
Menge und Ölsorte, kann variieren. (Maschinenhaus und Nabe)	**Alternative 1** MOBIL DTE 10 EXCEL 32 DMS: 0027-8080	V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890)	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	Grundöl und Additive (s. MSDS 1.1)	Flüssig	Verwen-den	Jährlicher Öltest (Wechsel nach ca. 5 Jahre)
	Alternative 2 MOBIL SHC 524 DMS: 0076-5693	V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890)	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	Synthesegrundstoffe und Additive	Flüssig	Verwen-den	„
	Alternative 3 Rando WM 32 (Texaco) DMS: 0043-8223	V162: 1270 (380+890) V172: 1315 (425+890)	L	1	AwSV	Nicht eingestuft	Hoch raffiniertes Mineralöl	Flüssig	Verwen-den	„
Kühlsysteme:										
Getriebe, Generator Hydraulik (Maschinenhaus)	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) DMS: 0043-8202	600	L	1	AwSV	Einstufung gemäß CLP:Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373. Enthält: Ethylenglycol	Ethylenglycol und Natriumsalz der 2-thylhexansäure	Flüssig	Verwen-den	5 Jahre
Transformator Dielektrische Isolierflüssigkeit (Maschinenhaus)	**Alternative 1** MIDEL eN 1204 (0110-6263)	3100	L	awg	AwSV	Nicht eingestuft	Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl) (Mischung natürlicher Triglyceridester & Leistungs-steigernde Additive	Flüssig	Verwen-den	Kein Wechsel
	Alternative 2 MIDEL eN 1215 (0110-6264)	3100	L	awg	AwSV	Nicht eingestuft	Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl) (Mischung natürlicher Triglycerid-Ester & Leistungssteigernde Additive	Flüssig	Verwen-den	Kein Wechsel

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW										
Einsatzbereich	Handelsname/ Stoffbezeichnung (DMS-Nr. des SDS)	Menge bei 20°C		Gemäß AwSV WGK	Gemäß AwSV Einstufung	Gemäß 1272/2008/EG *(SDS- Abschnitt 2-Einstufung /Kennzeichnung)*	Zusammensetzung Bezeichnung *(SDS- Abschnitt 3-Chemische Charakterisierung)*	Aggregat-zustand *(SDS-Abschnitt 9)*	Art des Umgang	Wechsel.- oder Abschmier intervall
	Alternative 3 Cargill ENVIROTEMP™ FR3™ Fluid (0110-6261)	3100	L	awg	AwSV	Die Substanz ist nicht gemäß CLP-Bestimmungen eingestuft	Mischung. Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen	Flüssig	Verwen-den	Kein Wechsel

3 Hinweise zur Einstufung „awg“ des Gemisches der Anlage Transformator

Einstufung des Gemisches:

Das Gemisch der Anlage Transformator ist nach der AwSV Anlage 1 Nummer 3.3 als „awg“ (allgemein wassergefährdend) eingestuft.

Anlage:

Der Transformator wird als Anlage betrachtet und fällt somit mit dem Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 „Anlagen zum Umgang mit aufschwimmenden flüssigen Stoffen“

Einstufung und Anforderungen an Anlage:

Grundsätzlich hat der Betreiber die Anlagen im Umgang mit Wassergefährdenden Stoffen im Sinne des WHG und der AwSV einer Gefährdungsstufe zuzuordnen (AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11).

Ermittlung der Gefährdungsstufen	Wassergefährdungsklasse (WGK)		
Volumen in Kubikmetern (m^3) oder Masse in Tonnen (t)	1	2	3
≤ 0,22 m^3 oder 0,2 t	Stufe A	Stufe A	Stufe A
> 0,22 m^3 oder 0,2 t ≤ 1	Stufe A	Stufe A	Stufe B
> 1 ≤ 10	Stufe A	Stufe B	Stufe C
> 10 ≤ 100	Stufe A	Stufe C	Stufe D
> 100 ≤ 1 000	Stufe B	Stufe D	Stufe D
> 1 000	Stufe C	Stufe D	Stufe D

Die Einstufung erfolgt in: Nicht wassergefährdend oder einer Wassergefährdungsstufe „A, B, C oder D

Hiervon ausgenommen sind „awg“

Begründung:

AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen nach §3 Absatz2 werden keiner Gefährdungsstufe zugeordnet.“

Das bedeutet, dass bei der Berechnung der Wassergefährdungsstufe der Anlagen (auch Gesamtanlage: WEA) das Gemisch vom Transformator nicht hinzugerechnet wird und somit auch keine Auswirkung auf die Einstufung und dessen nachfolgenden Anforderungen an die Anlagen (WEA) hat.

Selbsteinstufung:

Da das Gemisch weder als „Nicht wassergefährdend“ oder einer Wassergefährdungsklasse (WGK 1, 2 oder 3) eingestuft ist, muss Vestas beziehungsweise der Anlagenbetreiber eine Selbsteinstufung vom Gemisch vornehmen und dieses dokumentieren.

Begründung:

> *AwSV - § 8, Abs. 3: „Der Betreiber hat die Selbsteinstufung eines Gemisches nach Absatz 1 nach Maßgabe von Anlage 2 Nummer 2 zu dokumentieren und diese Dokumentation der zuständigen Behörde im Rahmen der Zulassung der Anlage sowie auf Verlangen der Behörde im Rahmen der Überwachung der Anlage vorzulegen. Der Betreiber hat die Dokumentation und die Selbsteinstufung des Gemisches auf dem aktuellen Stand zu halten.“*

Da das Gemisch unter § 3 Absatz 2 Satz 7 fällt ist die Dokumentationspflicht wieder aufgehoben.

Begründung:
Nach §8 Absatz 2.1 besteht für Gemische nach §3 Absatz 2 und 3 keine Verpflichtung zur Selbsteinstufung. Das Sicherheitsdatenblatt und die Herstellererklärung bezüglich der Einstufung ist vor- und aufrechtzuhalten.

Dokumentation:

Das Gemisch bzw. die Anlage Transformer ist in der Gesamtübersicht der Anlagen aufzuführen bzw. zu dokumentieren, siehe hierzu auch

- DMS 0110-6263 Sicherheitsdatenblatt MIDEL eN 1204
- DMS 0110-6264 Sicherheitsdatenblatt MIDEL eN 1215
- 0093-5834 MIDEL Technical Bulletin German Water Hazard Regulation

T05 0120-9359 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.5.1 Sicherheitsdatenblätter der gehandhabten Stoffe

Anlagen:

- 3M-Novec-1230-Fire-Protection-Fluid-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- ENVIROeTEMP-FR3--SDS---Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Envirotemp-360-Fluid-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Klueberplex-AG-11-462_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Klueberplex-BEM-41-132_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Klueberplex-BEM-41-141_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- MIDEL-7131---Sicherheitsdatenblatt.pdf
- MIDEL-eN-1204---Sicherheitsdatenblatt.pdf
- MIDEL-eN-1215 ---Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Mobil-DTE-10-Excel-32---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Mobil-SHC-524--EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Mobilgear-SHC-XMP-320-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Oeptigear-Synthetic-CT-320_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- SKF-LGWM-1-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Shell-Gadus-S5-Sicherheitsdatenblatt.PDF
- Shell-Oemala-S4-WE-150_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.PDF
- Shell-Oemala-S4-WE-320_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.PDF
- Shell-Spirax-S2-ATF-AX-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- Shell-Spirax-S6-TXME_DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf
- TEXACO~1.PDF
- Texaco-Rando-WM-32-DE---EG-Sicherheitsdatenblatt.pdf

Sicherheitsdatenblatt

Copyright,2022, 3M Company Alle Rechte vorbehalten. Das Kopieren und / oder Herunterladen dieser Informationen zum Zweck der ordnungsgemäßen Verwendung von 3M-Produkten ist gestattet, sofern: (1) die Informationen ohne vorherige schriftliche Zustimmung von 3M vollständig und ohne Änderungen kopiert werden, und (2) weder die Kopie noch das Original wird weiterverkauft oder anderweitig vertrieben, um daraus einen Gewinn zu erzielen.

Dokument:	16-3425-2	**Version:**	13.00
Überarbeitet am:	16/05/2022	**Ersetzt Ausgabe vom:**	12/05/2022

Sicherheitsdatenblatt nach Verordnung (EU) 1907/2006 (REACH)

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator
3M™ Novec ™ 1230 Fire Protection Fluid

REACH Registrier-Nummer:	CAS Nr.	EC Nummer	Name des Inhaltsstoffes
01-0000018239-65-0001	756-13-8	ELINCS 436-710-6	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierte Verwendungen
Löschmittel

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Anschrift: 3M Deutschland GmbH, Carl-Schurz-Straße 1, 41453 Neuss, Deutschland

Tel. / Fax.: Tel.: 02131-14-2914
E-Mail: ge-produktsicherheit@mmm.com
Internet: 3m.com/msds

1.4. Notrufnummer
02131/14-4800

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs
CLP VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

Zur Einstufung der Gesundheitsgefahren und Umweltgefahren dieses Materials wurde die Berechnungsmethode auf Basis der Bestandteile angewandt; außer in Fällen, in denen Testdaten verfügbar sind oder die physikalische Form die Einstufung beeinflusst. Die Einstufung(en), die auf Testdaten oder physikalischer Form basieren, sind nachstehend gegebenenfalls angegeben.

Einstufung:
Chronisch gewässergefährdend, Kategorie 3 - Aquatic Chronic 3; H412

Den vollständigen Text der hier verwendeten H-Sätze finden Sie in Abschnitt 16 dieses Sicherheitsdatenblattes.

DESCRIPTION OF THIS DOCUMENT: This document contains valuable confidential information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

2.2. Kennzeichnungselemente
CLP VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008

Produktidentifikator (enthält):

Chemischer Name	CAS-Nr.	EG-Nummer	Gew. -%
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	436-710-6	> 99,5 - 100

Gefahrenhinweise (H-Sätze):
H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

2.3. Sonstige Gefahren

Keine bekannt.
Dieses Material enthält keine Stoffe, die als PBT oder vPvB bewertet werden.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen

3.1. Stoffe

Chemischer Name	Identifikator(en)	%	Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	CAS-Nr. 756-13-8 EG-Nr. ELINCS 436-710-6	> 99,5 - 100	Aquatic Chronic 3, H412

Den vollständigen Text der hier verwendeten H-Sätze finden Sie in Abschnitt 16 dieses Sicherheitsdatenblattes.

Informationen bezüglich der Expositionsgrenzwerte, der persistenten, bioakkumulierbaren und toxischen (PBT) bzw. der sehr persistenten und sehr bioakkumulierbaren (vPvB) Eigenschaften der Inhaltsstoffe finden Sie in den Abschnitten 8 und 12 dieses Sicherheitsdatenblattes.

3.2. Gemische
Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen:
Keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen vorgesehen.

Hautkontakt:
Keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen vorgesehen.

Augenkontakt:
Keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen vorgesehen.

Verschlucken:
Keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen vorgesehen.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Keine kritischen Symptome oder Auswirkungen. Siehe Abschnitt 11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel
Löschmittel verwenden, die zum Löschen des Umgebungsbrandes geeignet sind.

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Wird das Produkt großer Hitze ausgesetzt kann dabei eine Zersetzung auftreten. Bitte zu Zersetzungsprodukten Kapitel 10 "Gefährliche Zersetzungsprodukte" beachten.

Gefährliche Zersetzungs- und Nebenprodukte

Stoff	Bedingung
Kohlenmonoxid	Während der Verbrennung
Kohlendioxid	Während der Verbrennung
Toxische Dämpfe/Gase	Während der Verbrennung

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung
Vollschutzanzug tragen,einschließlich Helm, umluftunabhängigen Atemschutz (Überdruck), dichtschließende Jacke und Hose, Arm-, Taillen-und Beinschutz, Gesichtsmaske und Schutz für expositionsgefährdete Kopfteile.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren
Raum belüften. Informationen zu physikalischen und Gesundheits-Gefahren, Atemschutz, Absaugung und persönlicher Schutzausrüstung finden Sie in weiteren Abschnitten dieses Sicherheitsdatenblattes.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen
Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Bei größeren Leckagen die Abflussschächte abdecken und Deiche bilden, um zu verhindern, dass Abwasserkanäle oder Gewässersysteme verunreinigt werden.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung
Ausgelaufenes/verschüttetes Produkt aufnehmen. Mit absorbierendem, anorganischem Material abbinden. Bitte beachten, Sie dass die Zugabe eines absorbierenden Materials weder die physikalischen Gefährdungen, noch Gesundheits- oder Umweltrisiken beeinflusst. Verschüttetes/ausgetretenes Material sammeln. In einen UN-geprüften Behälter geben und verschließen. Rückstände mit geeignetem Lösemittel aufnehmen (Auswahl des geeigneten Lösemittels ist von autorisierter und kompetenter Person zu treffen). Betroffenen Bereich gut belüften. Die Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen für das gewählte Lösemittel entsprechend den Angaben in dem zugehörigen Etikett und Sicherheitsdatenblatt befolgen. Behälter verschließen. Entsorgung des gesammelten Materials so schnell wie möglich gemäß den lokalen / nationalen Vorschriften.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte
Zusätzliche Informationen entnehmen Sie bitte Abschnitt 8 und 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung
Inhalt kann unter Druck stehen, vorsichtig öffnen. Einatmen thermischer Zersetzungsprodukte vermeiden. Nur für industrielle / berufliche Nutzung. Nicht für den Verkauf oder die Verwendung durch Verbraucher. Nicht in engen Räumen oder Räumen mit unzureichender Belüftung verwenden. Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Vor Sonnenbestrahlung geschützt an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Bei Temperaturen nicht über 38 °C/100°F

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

aufbewahren. Von starken Basen getrennt lagern. Von Aminen getrennt lagern.

Lagerklasse nach TRGS 510 "Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern"
Das Produkt kann keiner der Lagerklassen 1-8 zugeordnet werden.

7.3. Spezifische Endanwendungen
Siehe Abschnitt 7.1. Maßnahmen zur sicheren Handhabung und 7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung der Unverträglichkeiten. Siehe Abschnitt 8 Begrenzung und Überwachung der Exposition / persönliche Schutzausrüstung.

Abschnitt 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition / Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Expositionsgrenzwerte
Wenn ein Bestandteil, der in Abschnitt 3 gelistet ist, nicht in der folgenden Tabelle erscheint, ist für diesen Bestandteil kein Grenzwert verfügbar.

Chemischer Name	CAS-Nr.	Quelle	Grenzwert	Zusätzliche Hinweise
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Herstellerangabe	TWA:150 ppm(1940 mg/m3)	

MAK lt. DFG : "MAK- und BAT-Werte Liste" der Deutschen Forschungsgemeinschaft
E = gemessen als einatembare Fraktion
A = gemessen als alveolengängige Fraktion
ÜF = Überschreitungsfaktor
Kategorien für „Spitzenbegrenzung“:
- Kategorie I: Stoffe, bei denen die lokale Wirkung grenzwertbestimmend ist oder atemwegssensibilisierende Stoffe;

- Kategorie II: Resorptiv wirksame Stoffe"
TRGS 900 : TRGS 900 : TRGS 900 "Arbeitsplatzgrenzwerte"
E / A / ÜF / Kategorien für Kurzzeitwerte: siehe oben
MW = Momentanwert
Bemerkung Y: ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden.
Bemerkung Z: ein Risiko der Fruchtschädigung kann auch bei Einhaltung des AGW und des BGW nicht ausgeschlossen werden
MAK = maximale Arbeitsplatzkonzentration

AGW = Arbeitsplatzgrenzwert
KZW: Kurzzeitgrenzwert
CEIL: Höchstwert, der zu keinem Zeitpunkt bei der Arbeit überschritten werden darf.

Expositionsgrenzwerte anderer Länder sind in den dortigen Sicherheitsdatenblättern verfügbar.

Biologische Grenzwerte
Für die in Abschnitt 3 genannten Bestandteile liegen keine biologischen Grenzwerte vor.

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC)

Chemischer Name	Zersetzungsprodukt	Kompartiment	PNEC
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Fluorwasserstoff (cas: 7664-39-3)	Ackerboden	0,001 mg/kg
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Fluorwasserstoff (cas: 7664-39-3)	Süßwasser	0,006 mg/l
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Fluorwasserstoff (cas: 7664-39-3)	Süßwasser Sedimente	0,023 mg/kg
1,1,1,2,2,4,5,5,5-	Fluorwasserstoff	Meerwasser	0,001 mg/l

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	(cas: 7664-39-3)		
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Fluorwasserstoff (cas: 7664-39-3)	Meerwasser Sedimente	0,002 mg/kg
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Fluorwasserstoff (cas: 7664-39-3)	Abwasserkläranlage	1 mg/l

Empfohlene Überwachungsverfahren: Geeignete Analysenverfahren sind z.B. in der Zusammenstellung „Empfohlene Analysenverfahren für Arbeitsplatzmessungen“ der deutschen Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) oder in der Arbeitsmappe „Messung von Gefahrstoffen“ des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) enthalten. Darüber hinaus enthält die Online-Datenbank „GESTIS–Analysenverfahren für chemische Substanzen“ des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) für zahlreiche Stoffe anerkannte Meßverfahren. Insbesondere für organische Verbindungen werden auch häufig die Methoden des National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH, USA) herangezogen.

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Zusätzliche Information entnehmen Sie bitte dem Anhang.

8.2.1. Geeignete technische Steuerungseinrichtungen
In den Fällen, in denen das Produkt entweder während eines nicht bestimmungsgemäßem Gebrauches, oder eines Fehlers in den Gerätschaften extrem überhitzt wird, sollte eine lokale Absaugung benutzt werden. Diese lokale Absaugung sollte so dimensioniert sein, dass die auftretenden Zersetzungsprodukte unterhalb erlaubter Grenzwerte bleiben (siehe auch unter Kap. 10 "Gefährliche Zersetzungsprodukte"). Hohe Luftwechselrate und/oder lokale Absaugung erforderlich um sicher zustellen, dass die vorgeschriebenen Grenzwerte für die Exposition von Luftschadstoffen und/oder Staub, Rauch, Gas, Nebel, Dämpfen oder Sprühnebel eingehalten werden.
Wenn die Belüftung nicht ausreicht, Atemschutzgerät verwenden.

8.2.2. Individuelle Schutzmaßnahmen, zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung

Augen- / Gesichtsschutz

Das Tragen einer Schutzbrille ist nicht erforderlich.

Hautschutz

Handschutz und sonstige Schutzmaßnahmen
Auswahl und Gebrauch von Schutzhandschuhen und Schutzkleidung sollte auf der Grundlage einer Arbeitsbereichsanalyse erfolgen. Die Auswahl sollte auf der Basis von Faktoren wie Expositionswerten, Konzentration des Stoffes bzw. Gemisches, Häufigkeit und Dauer der Exposition, physikalischen Bedingungen wie z.B. der Temperatur und anderen Verwendungsbedingungen erfolgen. Zur Auswahl geeigneter Werkstoffe bitte Hersteller von Körperschutzmitteln konsultieren.
Schutzhandschuhe aus folgendem Material werden empfohlen:

Stoff	**Materialstärke (mm)**	**Durchbruchszeit**
Neopren.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
Nitrilkautschuk.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.

Anwendbare Normen / Standards
Schutzhandschuhe verwenden, die nach EN 374 getestet sind.

Wenn dieses Produkt in einer Weise, die ein höheres Potenzial für die Exposition präsentiert verwendet wird, dann ist das Tragen von Schutzanzügen notwendig. Auswahl und Gebrauch von Schutzkleidung auf Basis der Ergebnisse der Gefährdungsbeurteilung um Hautkontakt zu vermeiden. Schutzkleidung aus folgendem Material wird empfohlen: Schürze aus

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Neopren.
Schürze aus Nitril

Atemschutz

In Situationen in denen das Material durch falsche Anwendung oder Geräteausfall extrem überhitzt werden kann, ist ein Überdruckatemschutzgerät zu benutzen.

8.2.3. Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition
siehe Anhang

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aggregatzustand	Flüssigkeit.
Weitere Angaben zum Aggregatzustand:	Flüssigkeit.
Farbe	farblos
Geruch	schwacher Geruch
Geruchsschwelle	*Keine Daten verfügbar.*
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	-108 ºC
Siedepunkt oder Siedebeginn und Siedebereich	49 ºC [bei 101.324,72 Pa]
Entzündbarkeit (Feststoff, Gas)	Nicht anwendbar.
Untere Explosionsgrenze (UEG)	keine bestimmt
Obere Explosionsgrenze (OEG)	keine bestimmt
Flammpunkt	Keinen Flammpunkt
Zündtemperatur	*Nicht anwendbar.*
Zersetzungstemperatur	*Keine Daten verfügbar.*
pH-Wert	*Stoff/Gemisch reagiert mit Wasser*
Kinematische Viskosität	0,375 mm2/sec
Löslichkeit in Wasser	keine
Löslichkeit (ohne Löslichkeit in Wasser)	*Keine Daten verfügbar.*
Verteilungskoeffizient n-Oktanol/Wasser (log-Wert)	*Keine Daten verfügbar.*
Dampfdruck	40,4 kPa [bei 25 ºC]
Dichte	1,6 g/ml
Relative Dichte	1,6 [bei 20 ºC] [*Referenz:*Wasser = 1]
Relative Dampfdichte	11,6 [*Referenz:*Luft=1]

9.2. Sonstige Angaben

9.2.2. Sonstige sicherheitstechnische Kenngrößen

Flüchtige organische Bestandteile (EU)	1.600 g/l
Verdampfungsgeschwindigkeit	> 1 Masseinheiten nicht verfügbar oder nicht anwendbar. [*Referenz:*(1-Butyl Acetat = 1)]
Molekulargewicht	*Keine Daten verfügbar.*
Flüchtige Bestandteile (%)	100 %

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität
Dieses Produkt kann gegenüber bestimmten Stoffen unter bestimmten Bedingungen reaktiv sein - bitte beachten Sie die weiteren Hinweise in diesem Abschnitt.

10.2. Chemische Stabilität
Stabil.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen
Gefährliche Polymerisation tritt nicht auf.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen
Lichteinwirkung.

10.5. Unverträgliche Materialien
Starke Basen.
Amine
Alkohole.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Stoff	Bedingung
Fluorwasserstoff	Bei erhöhten Temperaturen - extremer Hitze

Siehe Abschnitt 5.2 Gefährliche Zersetzungs- und Nebenprodukte während der Verbrennung.

Wenn das Produkt aufgrund von missbräuchlicher Verwendung oder Geräteausfalls zu hohen Temperaturen ausgesetzt wird, können giftige Zersetzungsprodukte, wie Fluorwasserstoff und Perfluorisobutylen (PFIB) entstehen. Extreme Hitze kann Fluorwasserstoff als Zersetzungsprodukt erzeugen.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

Die folgenden Informationen können von der Einstufung des Produktes in Abschnitt 2 und / oder von der Einstufung einzelner Inhaltsstoffe in Abschnitt 3 abweichen, die von der zuständigen europäischen Behörde festgelegt worden sind. Die Angaben in Abschnitt 11 basieren auf den UN-GHS Berechnungsregeln und Einstufungen, die aus interne Gefährdungsbeurteilungen abgeleitet wurden.

11.1. Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Anzeichen und Symptome nach Exposition

Basierend auf Testdaten und / oder Informationen über die Inhaltsstoffe kann dieses Produkt die folgenden Auswirkungen auf die Gesundheit haben:

Einatmen:
Von einer Exposition durch Inhalation werden keine negativen gesundheitlichen Auswirkungen erwartet.

Hautkontakt:
Bei bestimmungsgemäßer Verwendung dieses Produktes ist bei gelegentlichem Hautkontakt keine signifikante Hautreizung zu erwarten.

Augenkontakt:
Bei bestimmungsgemäßer Verwendung dieses Produktes ist bei zufälligem Augenkontakt keine signifikante Augenreizung zu erwarten.

Verschlucken:
Keine bekannten Auswirkungen auf die Gesundheit.

Angaben zu folgenden relevanten Gefahrenklassen
Wenn ein Bestandteil, der in Abschnitt 3 gelistet ist, nicht in den folgenden Tabellen erscheint, sind entweder keine Daten verfügbar oder die vorliegenden Daten reichen nicht für eine Einstufung aus.

Akute Toxizität

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Name	Expositionsweg	Art	Wert
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Dermal	Beurteilung durch Experten	LD50 abgeschätzt > 5.000 mg/kg
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Verschlucken	Beurteilung durch Experten	LD50 abgeschätzt > 5.000 mg/kg
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation Dampf (4 Std.)	Ratte	LC50 > 1.227 mg/l

ATE = Schätzwert Akuter Toxizität

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Name	Art	Wert
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Kaninchen	Keine signifikante Reizung

Schwere Augenschädigung/-reizung

Name	Art	Wert
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Kaninchen	Keine signifikante Reizung

Sensibilisierung der Haut

Name	Art	Wert
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Meerschweinchen	Nicht eingestuft

Sensibilisierung der Atemwege

Für den Bestandteil / die Bestandteile sind zurzeit entweder keine Daten verfügbar oder die vorliegenden Daten reichen nicht für eine Einstufung aus.

Keimzellmutagenität

Name	Expositionsweg	Wert
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	in vitro	Nicht mutagen
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	in vivo	Nicht mutagen

Karzinogenität

Für den Bestandteil / die Bestandteile sind zurzeit entweder keine Daten verfügbar oder die vorliegenden Daten reichen nicht für eine Einstufung aus.

Reproduktionstoxizität

Wirkungen auf die Reproduktion und /oder Entwicklung

Name	Expositionsweg	Wert	Art	Ergebnis	Expositionsdauer
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation	Nicht eingestuft bzgl. weiblicher Reproduktion.	Ratte	NOAEL 38,7 mg/l	Vor der Paarung und während der Schwangerschaft.
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation	Nicht eingestuft bzgl. männlicher Reproduktion.	Ratte	NOAEL 38,7 mg/l	Vor der Paarung und während der Schwangerschaft.
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-	Inhalation	Nicht eingestuft bzgl. der Entwicklung.	Ratte	NOAEL 39,5	Während der

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

(trifluormethyl)-3-pentanon				mg/l	Trächtigkeit.

Spezifische Zielorgan-Toxizität

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Name	Expositionsweg	Spezifische Zielorgan-Toxizität	Wert	Art	Ergebnis	Expositionsdauer
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation	Nervensystem	Nicht eingestuft	Ratte	NOAEL 100.000 ppm	2 Std.
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation	Herz	Nicht eingestuft	Hund	Sensibilisierung Negativ	17 Minuten

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Name	Expositionsweg	Spezifische Zielorgan-Toxizität	Wert	Art	Ergebnis	Expositionsdauer
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	Inhalation	Leber | Niere und/oder Blase | Herz | Hormonsystem | Blutbildendes System | Muskeln | Nervensystem | Atemwegsorgane | Vascular-System	Nicht eingestuft	Ratte	NOAEL 38,6 mg/l	90 Tage

Aspirationsgefahr
Für den Bestandteil / die Bestandteile sind zurzeit entweder keine Daten verfügbar oder die vorliegenden Daten reichen nicht für eine Einstufung aus.

Für zusätzliche toxikologische Information wenden Sie sich an die auf Seite 1 angegebene Adresse oder Telefonnummer.

11.2 Angaben über sonstige Gefahren

Dieses Material enthält keine Stoffe, die als endokrine Disruptoren für die menschliche Gesundheit eingestuft sind.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

Die folgenden Informationen können von der Einstufung des Produktes in Abschnitt 2 und / oder von der Einstufung einzelner Inhaltsstoffe in Abschnitt 3 abweichen, die von der zuständigen europäischen Behörde festgelegt worden sind. Die Angaben in Abschnitt 12 basieren auf den UN-GHS Berechnungsregeln und Einstufungen, die aus 3M-Bewertungen abgeleitet wurden.

12.1. Toxizität

Für das Produkt sind keine Testdaten verfügbar.

Stoff	CAS-Nr.	Organismus	Art	Exposition	Endpunkt	Ergebnis
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Elritze (Pimephales promelas)	Transformationsprodukt	96 Std.	LC50	>1.070 mg/l
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Grünalge	Transformationsprodukt	96 Std.	LC50	10,6 mg/l

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Wasserfloh (Daphnia magna)	Transformationsprodukt	48 Std.	EC50	>1.080 mg/l
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Grünalge	Transformationsprodukt	96 Std.	NOEC	3,71 mg/l
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Belebtschlamm	experimentell	30 Minuten	EC50	>100 mg/l
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Sonnenblume	Transformationsprodukt	28 Tage	LOEC	1 mg/kg (Trockengewicht)

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Stoff	CAS-Nr.	Testmethode	Dauer	Messgröße	Ergebnis	Protokoll
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	experimentell Photolyse		photolytische Halbwertszeit	7.3 Tage(t 1/2)	
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	experimentell Hydrolyse		hydrolytische Halbwertszeit	<2.5 Minuten (t 1/2)	
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Transformationsprodukt biologische Abbaubarkeit	28 Tage	CO2-Entwicklungstest	3 %CO2 Entwicklung/ThCO2 Entwicklung	OECD 301B Modifizierter Sturm-Test oder CO2-Entwicklungstest

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Stoff	CAS-Nr.	Testmethode	Dauer	Messgröße	Ergebnis	Protokoll
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	experimentell BCF - Karpfen	28 Tage	Bioakkumulationsfaktor	<4.8	OECD 305 Bioconcentration: Flow-through Fish Test
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Transformationsprodukt Biokonzentration		Octanol/Wasser-Verteilungskoeffizient	-1.33	ACD/ChemSketch™ (ACD/Labs)

12.4. Mobilität im Boden

Stoff	CAS-Nr.	Testmethode	Messgröße	Ergebnis	Protokoll
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	Transformationsprodukt Mobilität im Boden	Koc	22 l/kg	

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Dieses Material enthält keine Stoffe, die als PBT oder vPvB bewertet werden.

12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften

Dieses Material enthält keine Stoffe, die als endokrine Disruptoren für die Umwelt eingestuft sind.

12.7. Andere schädliche Wirkungen

Stoff	CAS-Nr.	Ozonabbaupotenzial	Treibhauspotenzial
1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon	756-13-8	0	1

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren zur Abfallbehandlung
Inhalt / Behälter einer Entsorgung gemäß den lokalen / nationalen Vorschriften zuführen.

Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) in Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen. Entsorgung durch Verbrennung in Übereinstimmung mit den örtlichen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen. Eine ordnungsgemäße Entsorgung kann den Einsatz von zusätzlichem Brennstoff erforderlich machen. Verbrennungsprodukte werden Fluorwasserstoffsaeure (HF) enthalten. Die Entsorgungsanlage muss in der Lage sein, halogenierte Materialien zu behandeln. Leere Tonnen / Fässer / Behälter, die für den Transport und die Handhabung gefährlicher Chemikalien verwendet wurden (chemische Stoffe / Mischungen / Zubereitungen, die gemäß den geltenden Vorschriften als gefährlich eingestuft sind), sind als gefährliche Abfälle zu betrachten, zu lagern, zu behandeln und zu entsorgen, sofern nichts anderes durch die anwendbaren Abfallvorschriften festgelegt ist. Konsultieren Sie die zuständigen Behörden, um verfügbare Behandlungs- und Entsorgungseinrichtungen zu ermitteln.

Die Zuordnung der Abfallnummern ist entsprechend der europäischen Verordnung (2000/532/EG) branchen- und prozessspezifisch vom Abfallerzeuger durchzuführen.
Die angegebenen Abfallcodes sind daher lediglich Empfehlungen von 3M für die Entsorgung des unverarbeiteten Produktes. (Abfälle mit einem Sternchen (*) versehen, sind gefährliche Abfälle)

Empfohlene Abfallcodes / Abfallnamen:

070103*	Halogenorganische Lösemittel, Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen
140602*	Andere halogenierte Lösungsmittel und Lösungsmittelgemische

Restentleerte Verpackungen müssen unter Beachtung der jeweiligen nationalen und lokalen abfallrechtlichen Vorschriften entsorgt oder Rücknahmesystemen überlassen werden. Verpackungen, die nicht restentleert worden sind, müssen wie das ungenutzte Produkt unter Beachtung der jeweiligen nationalen und lokalen abfallrechtlichen Vorschriften entsorgt werden.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

Kein Gefahrgut. / Not dangerous for transport.

	Straßenverkehr (ADR)	Luftverkehr (ICAO TI /IATA)	Seeverkehr (IMDG)
14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Keine Daten verfügbar.	No Data Available	No Data Available
14.3. Transportgefahrenklassen	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
14.4. Verpackungsgruppe	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
14.5. Umweltgefahren	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender	Weitere Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen entnehmen Sie bitte den anderen	Weitere Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen entnehmen Sie bitte den	Weitere Informationen zu Vorsichtsmaßnahmen entnehmen Sie bitte den anderen Abschnitten

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

	Abschnitten in diesem Sicherheitsdatenblatt.	anderen Abschnitten in diesem Sicherheitsdatenblatt.	in diesem Sicherheitsdatenblatt.
14.7. Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
Kontrolltemperatur	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
Notfalltemperatur	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
ADR Klassifizierungscode	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.
IMDG Trenngruppe	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.	Keine Daten verfügbar.

Für weitere Informationen zum Transport / Versand des Materials im Eisenbahnverkehr (RID) und Binnenschiffsverkehr (ADN) wenden Sie sich an die auf Seite 1 angegebene Adresse oder Telefonnummer.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Status Chemikalienregister weltweit
Für weitere Informationen setzen Sie sich bitte mit 3M in Verbindung. Die Inhaltsstoffe dieses Produktes stimmen mit den Bestimmungen des "Korea Chemical Control Act" überein. Es können bestimmte Einschränkungen vorliegen. Für weitere Informationen kontaktieren Sie die Verkaufsniederlassung. Die Inhaltsstoffe dieses Produktes stimmen mit den Bestimmungen des japanischen "Chemical Substance Control Law" überein. Es können bestimmte Einschränkungen vorliegen. Die Inhaltsstoffe dieses Produktes stimmen mit den Anforderungen an die Anmeldung von Chemikalien nach CEPA überein. Dieses Produkt stimmt mit den Anforderungen der “Measures on Environmental Administration of New Chemical Substances” überein. Alle Inhaltsstoffe sind in dem chinesischen IECSC Verzeichnis enthalten oder davon ausgenommen. Die Komponenten dieses Produkts entsprechen den Anforderungen der TSCA an Chemikalien. Alle erforderlichen Komponenten dieses Produkts sind im aktiven Teil des TSCA Inventory aufgelistet.

RICHTLINIE 2012/18/EU
Seveso Gefahrenkategorien, Anhang I, Teil 1
Keine

In der Seveso Richtlinie Anhang I, Teil 2, namentlich aufgeführte gefährliche Stoffe
Keine

Wassergefährdungsklasse
WGK 1 schwach wassergefährdend

Technische Anleitung Luft
Organische Stoffe nach Kapitel 5.2.5 TA Luft allgemein (ausgenommen staubförmige Stoffe): 100%

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung
Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für diesen Stoff / dieses Gemisch gemäß der geänderten Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Liste der relevanten Gefahrenhinweise

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Änderungsgründe:
Anhang: Nutzungsdauer in geschlossenen Systemen - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Verwendung als Schutzgas - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Verwendung durch Verbraucher als Feuerlöscher-Kleingeräten - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Einsatz in Brandfällen - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Industrielle Verpackung / Umverpackung - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Industrielle Verwendung in geschlossenen Systemen - Informationen wurden modifiziert.
Anhang: Industrielle Verwendung als Feuerlöscher-Kleingeräte - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 1.3: Adresse - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 1.3: Telefonnummer - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 2.1: Einstufung nach CLP - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 3: Tabelle Zusammensetzung / Angaben zu Bestandteilen - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 7.2. Lagerklasse nach TRGS 510 - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 8.2.1: Geeignete technische Steuerungseinrichtungen - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 8.1: Erklärungen zu den Expositionsgrenzwerten - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 8.2.2: Hautschutz - Schutzkleidung Information - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 8: Beschreibung MAK/AGW - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 10.4: Zu vermeidende Bedingungen - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 10.5: Unverträgliche Materialien - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 11.1: Tabelle Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 13.1: Hinweis zum Abfallcode - Informationen wurden modifiziert.
Abschnitt 15.1: Technische Anleitung Luft - Informationen wurden modifiziert.

Anhang

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Nutzungsdauer in geschlossenen Systemen
Lebenszyklusphase	Nutzungsdauer
Beitragende Tätigkeiten	PROC 0 -Sonstiges ERC 12b -Verarbeitung von Erzeugnissen an Industriestandorten mit hoher Freisetzung
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Artikel Nutzungsdauer.
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit.
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:**

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

	menschliche Gesundheit Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Verwendung als Schutzgas
Lebenszyklusphase	Verwendung an einem Industriestandort
Beitragende Tätigkeiten	PROC 04 -Chemische Produktion mit der Möglichkeit der Exposition ERC 04 -Verwendung als nicht reaktiver Verarbeitungshilfsstoff an einem Industriestandort (kein Einschluss in oder auf einem Erzeugnis)
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Anwendung des Produktes.
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit. **Allgemeine Verwendungsbedingungen:** Dauer der Anwendung: 300 Tage/Jahr;
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Verwendung durch Verbraucher als Feuerlöscher-Kleingeräten

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Lebenszyklusphase	Nutzungsdauer
Beitragende Tätigkeiten	PROC 0 -Sonstiges ERC 11b -Breite Verwendung von Erzeugnissen mit hoher oder beabsichtigter Freisetzung (Innenbereich)
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Artikel Nutzungsdauer.
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit.
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Gebrauch in Brandfällen
Lebenszyklusphase	Breite Verwen-dung durch gewerb-liche Anwender
Beitragende Tätigkeiten	PROC 11 -Nicht-industrielles Sprühen ERC 08b -Verbreiten des Materials (keine Inkusion in oder auf Artikeln)
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Versprühen während eines Brandes
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit. **Allgemeine Verwendungsbedingungen:** zeitweise Freisetzung;
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

	DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Industrielle Verpackung / Umverpackung
Lebenszyklusphase	Verwendung an einem Industriestandort
Beitragende Tätigkeiten	PROC 09 -Transfer eines Stoffes oder eines Gemisches in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung) ERC 02 -Formulierung zu einem Gemisch
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Überführen von Substanzen/Mischungen in kleine Behältnisse z.B. Tuben, Flaschen oder kleine Vorratsbehälter.
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit. **Allgemeine Verwendungsbedingungen:** Geschlossener Prozess; Wiederholte Belastung am Arbeitsplatz (pro Arbeitnehmer): <= 187 Tage pro Jahr;
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.; Nicht in die Kanalisation oder ins Wasser gelangen lassen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Industrielle Verwendung in geschlossenen Systemen
Lebenszyklusphase	Verwendung an einem Industriestandort
Beitragende Tätigkeiten	PROC 01 -Chemische Produktion oder Raffinierung in einem geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit oder Verfahren mit äquivalenten Einschlussbedingungen ERC 07 -Verwendung als Funktionsflüssigkeit an einem Industriestandort
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Charchieren von Stoffen in geschlossenen Systemen mit minimaler Expositionswahrscheinlichkeit. Zur Verwendung als Wärmeträgerflüssigkeit.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit. **Allgemeine Verwendungsbedingungen:** Geschlossener Prozess;
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.; Nicht in die Kanalisation oder ins Wasser gelangen lassen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

1. Titel	
Substanzidentifikator	1,1,1,2,2,4,5,5,5-Nonafluor-4-(trifluormethyl)-3-pentanon; EG-Nummer 436-710-6; CAS-Nr. 756-13-8;
Expositionsszenario Name	Industrielle Verwendung als Feuerlöscher-Kleingeräte
Lebenszyklusphase	Nutzungsdauer
Beitragende Tätigkeiten	PROC 0 -Sonstiges ERC 12b -Verarbeitung von Erzeugnissen an Industriestandorten mit hoher Freisetzung
Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.	Versprühen während eines Brandes
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Verwendungsbedingungen	**Aggregatzustand**Flüssigkeit.
Risikomanagementmaßnahmen	Unter den oben beschriebenen Verwendungsbedingungen sind die folgenden Risikomanagementmaßnahmen anzuwenden: **Generelle Risikomanagementmaßnahmen:** **menschliche Gesundheit** Nicht benötigt; **Umwelt:** Nicht benötigt;
Abfallmanagementmaßnahmen	Freisetzung in die Umwelt vermeiden. Besondere Anweisungen einholen/Sicherheitsdatenblatt zu Rate ziehen.;
3. Vorhersage der Exposition	
Vorhersage der Exposition	Es ist nicht zu erwarten, dass bei Expositionen mit Mensch und Umwelt die DNEL's und die PNEC's überschritten werden, wenn die identifizierten Risikomanagementmaßnahmen angewendet werden.Kontaktieren Sie 3M mit der Adresse oder Telefonnummer auf der ersten Seite des SDS für Informationen zur aufgelisteten Expositionsabschätzung.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Die vorstehenden Angaben stellen unsere gegenwärtigen Erfahrungswerte dar und beschreiben das Produkt nur im Hinblick auf Sicherheitserfordernisse. Es obliegt dem Besteller, vor Verwendung des Produktes selbst zu prüfen, ob es sich auch im Hinblick auf mögliche anwendungswirksame Einflüsse für den von ihm vorgesehenen Verwendungszweck eignet. Alle Fragen einer Gewährleistung und Haftung für dieses Produkt regeln sich nach unseren allgemeinen Verkaufsbedingungen, sofern nicht gesetzliche Vorschriften etwas anderes vorsehen. Dieses Sicherheitsdatenblatt wird zur Übermittlung von Gesundheits- und Sicherheitsinformationen bereitgestellt. Wenn Sie rechtlich der Importeur für dieses Produkt in die Europäische Union sind, sind Sie für die Erfüllung aller rechtlichen Anforderungen hinsichtlich des Produktes verantwortlich, einschließlich erforderlicher Produktregistrierungen/-meldungen, Stoffmengenerfassung und Stoffregistrierung.

Sicherheitsdatenblätter der 3M sind verfügbar unter: www.3m.com/msds

T05 0091-4022 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

1 Identifikation der Substanz / des Präparats und der Firma/Unternehmung

1.1 Produktkennung
Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid
SAP Material Numbers: 100088941; 100089128; 100089127; 100089129; 110013820
CAS-Nummer: 8001-22-7
1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt
Hersteller/Lieferant:
Cargill Incorporated
Innerhalb Europas
Cargill B.V.
Evert van de Beekstraat 378
1118 CZ Schiphol
Netherlands
Tel: +31.20.500 60 00

Außerhalb Europas
Cargill Incorporated
Cargill Industrial Specialties
9320 Excelsior Blvd.
Hopkins, Minnesota 55343
Tel: 1-952-984-9122
E-Mail: CIS_CustomerService@Cargill.com

1.4 Notfall-Telefonnummer:
Notfall-Telefonnummer: 01-813-248-0585 (R-Gespräche akzeptiert)
Nordamerika
Notfall-Telefonnummer: 1-800-842-255-3924 (ChemTel)

2 Gefahrenbezeichnung

2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemischs
Einstufung gemäß Richtlinie (EC) Nr. 1272/2008
Die Substanz ist nicht gemäß CLP-Bestimmungen eingestuft.

Klassifizierung gemäß Richtlinie 67/548/EEC oder 1999/45/EC: Entfällt.
Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: Entfällt

2.2 Kennzeichnungselemente
Kennzeichnung gemäß der Verordnung (EC) Nr. 1272/2008: Entfällt
Gefahrenpiktogramme: Entfällt
Signalwort: Entfällt
Gefahrbestimmende Komponenten der Kennzeichnung: Keine
Gefahrenpiktogramme: Entfällt
Gefahrenbezeichnung: Entfällt

2.3 Andere Gesundheitsgefahren
Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
PBT: Entfällt
vPvB: Entfällt

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636) www.GSMSDS.com
Restricted Information: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights in this document. Unauthorized use, duplication, disclosure, or modification of this document in whole or in part without Vestas' written permission is prohibited under applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

3 Zusammensetzung/Angabe der Inhaltsstoffe

3.1 Chemische Charakterisierung: Mischung.
CAS-Nr. 8001-22-7
Beschreibung
Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen
Gefährliche Bestandteile: Keine

4 Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Allgemeine Informationen: Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.
Nach Einatmung: Frischluft zuführen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
Nach Hautkontakt:
Im Allgemeinen reizt das Produkt die Haut nicht.
Mit Wasser und Seife waschen.
Bei andauernder Hautreizung bitte einen Arzt aufsuchen.
Nach Augenkontakt:
Wenn möglich Kontaktlinsen herausnehmen.
Das offene Auge mehrere Minuten lang unter fließendem Wasser ausspülen. Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Augenarzt aufsuchen.
Nach Verschlucken:
Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken.
Nicht zum Erbrechen bringen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.
4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen:
Magen- oder Darmschmerzen nach Einnahme.
Gesundheitsgefahren: Keine.
4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder erforderliche Spezialbehandlung
Keine zusätzlichen Informationen.

5 Feuerbekämpfungsmaßnahmen

5.1 Löschmittel
Geeignete Löschmittel:
Schaum
Löschpulver
Kohlendioxid
Gasförmiges Löschmittel
Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: Wasser

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Folgende Stoffe können im Falle eines Brandes freigegeben werden: Kohlenmonoxid (CO)
5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung
Schutzausrüstung:
Autonomes Atemschutzgerät tragen.
Schutzanzug tragen.
Mund mit Wasser ausspülen: Keine zusätzlichen Informationen

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

6 Maßnahmen bei versehentlichem Austreten

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Maßnahmen:
Besondere Gefahr des Ausrutschens auf ausgetretenem/verschüttetem Produkt.
6.2 Umweltschutzmaßnahmen:
Nicht in Oberflächengewässer gelangen lassen.
6.3 Methoden und Material zur Eindämmung und Beseitigung:
Zu geeigneten Rückgewinnungs- und/oder Entsorgungsbehörden schicken.
Ausgetretene oder verschüttete Mengen mit nichtbrennbaren Absorptionsmaterialien wie Sand, Erde, Vermikulit oder Kieselgur eindämmen und kontrolieren und in Tonnen entsorgen.
Tonmaterialien (Bleicherde, ölige Trockenprodukte), die mit der Flüssigkeit Envirotemp FR3 durchtränkt sind, können unter bestimmten Umständen einen langsamen Oxidierungsprozess durchmachen, bei dem Wärme freigegeben wird. Falls die so freigegebene Wärme nicht entweichen kann, ist es möglich, dass die Temperatur ansteigt.

6.4 Verweise auf andere Kapitel
Informationen zur sicheren Handhabung, siehe Kapitel 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, siehe Kapitel 8.
Informationen zur Entsorgung, siehe Kapitel 13.

7 Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen für den sicheren Umgang: Keine.
Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz: Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Lagerung:
Anforderung an Lagerräume und Behälter:
Lagerung in der Nähe von Hitze, Entzündungsquellen oder offenen Flammen vermeiden.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
Zusammenlagerungshinweise: Fern von oxidierenden Materialien lagern.
Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen: Unter kühlen, trockenen Bedingungen in fest verschlossenen Behältern lagern.
7.3 Spezifische Endnutzungen: Keine zusätzlichen Informationen.

8 Expositionsbegrenzung und persönliche Schutzausrüstung

Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: Keine zusätzlichen Informationen.
8.1 Kontrollparameter
Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten: Nicht erforderlich.
DNELs: Keine zusätzlichen Informationen.
PNECs: Keine zusätzlichen Informationen.
Mund mit Wasser ausspülen: Als Grundlage dienten die bei der Erstellung gültigen Listen.

8.2 Expositionsvermeidung
Personenschutzausrüstung:
Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: Keine zusätzlichen Informationen.
Schutz der Atemwege:
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Handschutz:
Hände nach Benutzung waschen. Für länger anhaltenden Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.

Schutzhandschuhe

Augenschutz:

Schutzbrille.

Körperschutz: Schutzkleidung
Schützende Arbeitskleidung kann bei Austritten erforderlich sein.
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Begrenzung und Überwachung der Umwelteinflüsse: Keine besonderen Erfordernisse.
Risikomanagementmaßnahmen: Keine besonderen Erfordernisse.

9 Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Allgemeine Informationen	
Erscheinung:	
Form:	Flüssigkeit
Farbe:	Hellgrün
Geruch:	Geringfügig
Geruchsgrenze:	Nicht bestimmt.
pH-Wert:	Entfällt.
Zustandsänderung	
Schmelztemperatur/Schmelzbereich:	Nicht bestimmt.
Siedepunkt/Siedebereich:	>360 °C
Flammpunkt:	>265 °C (Geschlossener Tiegel)
Entzündbarkeit (fest, gasförmig):	Entfällt.
Entzündungstemperatur:	Entfällt
Zersetzungstemperatur:	Entfällt
Selbstzündung:	401 - 404°C. (ASTM E659)
Explosionsgefahr:	Das Produkt birgt keine Explosionsgefahr.
Explosionsgrenze:	
Untere:	Nicht bestimmt.
Obere:	Nicht bestimmt.
Oxidiereigenschaften	Nicht oxidierend.
Dampfdruck bei 20 °C:	<1,3 Pa (<0,01 mm Hg)
Dichte bei 20 °C:	0,92 g/cm³
Dampfdichte:	Nicht bestimmt.
Verdunstungsrate:	Kein.
Löslichkeit in / Mischbarkeit mit wasser:	Unlöslich.

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient	Nicht bestimmt.
Viskosität:	
Dynamisch:	Nicht bestimmt.
Kinematisch bei 40 °C:	33 - 35 mm²/s
9.2 Weitere Informationen:	Keine zusätzlichen Informationen.

10 Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktionsverhalten
10.2 Chemische Stabilität:
Thermische Zersetzung/ zu vermeidende Bedingungen:
Um eine thermische Zersetzung zu verhindern, Temperaturen > 250 C vermeiden.
10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen
Reagiert mit starken Oxidiermitteln.
Reagiert mit starken Säuren.
10.4 Zu vermeidende Bedingungen: Fern von oxidierenden Materialien lagern.
10.5 Unverträgliche Materialien: Keine zusätzlichen Informationen.
10.6 Kohlenmonoxid. Keine.

11 Toxikologische Information

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen
Akute Toxizität: Nicht akut toxisch. LD50 > 5000 mg/kg (berechnet)
Primäre Reizwirkung:
Der Haut: Keine Reizwirkung.
Der Augen: Keine Reizwirkung.
Sensibilisierung: Keine sensibilisierende Wirkung bekannt.
Weitere toxikologischen Informationen:
Bei ordnungsgemäßer Verwendung und Handhabung des Produkts hat es in unserer Erfahrung und laut der uns bereitgestellten Informationen keine schädlichen Auswirkungen.
Die Substanz unterliegt nicht der Klassifizierung gemäß der jüngsten Version der EU-Listen.
Toxizität einer wiederholten Dosis:

12 Ökologische Information

12.1 Toxizität
Wassertoxizität: Dieses Produkt soll nicht schädlich für Wasserorganismen.
12.2 Persistenz und Abbaubarkeit: Leicht biologisch abbaubar
12.3 Bioakkumulatives Potenzial: Kein Potenzial für Bioakkumulation.
12.4 Mobilität im Boden: Produkt hat geringe Mobilität in Erde.
Weitere ökologische Informationen:
Grundsätzliche Hinweise: Keine zusätzlichen Informationen
12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
PBT: Entfällt.
vPvB: Entfällt
12.6 Sonstige negative Auswirkungen: Keine zusätzlichen Informationen

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

13 Hinweise zur Entsorgung

13.1 Abfallbehandlungsverfahren
Empfehlungen
Produkt und Verpackung müssen gemäß relevanter nationaler und lokaler Vorschriften entsorgt werden.
Darf verbrannt werden.
Ungeöffnetes Produkt kann aus Reklamationsgründen zurückgegeben werden.
Ungereinigte Verpackungen:
Empfehlungen: Entsorgung muss gemäß den behördlichen Vorschriften erfolgen.
Empfohlenes Reinigungsmittel: Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

14 Transportinformationen

14.1 UN-Nummer **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:**	Nicht reguliert
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:**	Nicht reguliert
14.3 Transportgefahrenklassen **DOT, ADR, ADN, IMDG, IATA:** **Klasse**	Entfällt
14.4 Verpackungsgruppe **DOT, ADR, IMDG, IATA:**	Entfällt
14.5 Umweltgefahren: **Meeresschadstoff:**	Keine
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender:	Entfällt
14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code:	Entfällt
UN-Modellvorschriften:	-

15 Behördliche Information

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Beschränkungen der Herstellung, Inverkehrbringen und die Verwendung von bestimmten gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Anhang XVII). Entfällt

REACH - Kandidaten Liste der Substanzen des sehr besorgniserregende Zulassungsantrag (Artikel 59). Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 850/2004 über persistente organische Schadstoffe. Entfällt

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien. Entfällt

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt gemäß
1907/2006/EC, Artikel 31

Revision: 24.09.2018

Handelsname: ENVIROTEMP™ FR3™Fluid

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Kontrolle von schweren Unfällen mit gefährliche Stoffen Gefahren. Entfällt

Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland): überstehende flüssige Substanz, in der Regel wassergefährdende. Einteilung nach AwSV, Anhang 1 (Nr. 3.4).
AwSV vom 17. April 2017: Zusätzliche technische und organisatorische Anforderungen gelten nicht für Anlagen, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass diese Stoffe in ein oberirdisches Gewässer gelangen können (§13Abs 1AwSV). Siehe auch Kap. 12, Angaben zur Ökologie.

Kategorien für krebserzeugende Stoffe

MAK (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration):
Substanz ist nicht aufgelistet.

IARC (Internationales Krebsforschungszentrum):
Substanz ist nicht aufgelistet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

16 Weitere Informationen

Abkürzungen und Akronyme

ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (Europäisches übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter)
IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods: US Department of Transportation
IATA: International Air Transport Association
GHS: Globales Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien (GHS)
ACGIH: Amerikanische Arbeitsschutzorganisation
EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances
ELINCS: European List of Notified Chemical Substances
CAS: Chemical Abstracts Service (Teil der American Chemical Society)
DNEL: Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten (DNEL-Wert)
PNEC: Abgeleitete Nicht-Effekt-Konzentration (DNEL-Wert)

Diese in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen von Cargill ab dem Datum der Herausgabe korrekt. Cargill gibt jedoch weder ausdrücklich noch implizierte Garantien, wie auch keine implizierte Haftung für Marktfähigkeit oder eine implizierte Haftung für die Eignung für einen bestimmten Zweck. Da die Verwendung dieses Produkts und der dazugehörigen Informationen außerhalb der Kontrolle von Cargill liegen, ist der Benutzer verpflichtet festzustellen, ob das Produkt für die Verwendungsmethode oder Anwendung des Benutzers geeignet ist. Cargill lehnt jegliche Haftung in Verbindung mit der Verwendung der hier enthaltenen Informationen oder in sonstiger Beziehung ab.

Dieses Sicherheitsdatenblatt wurde aus der englischen Originalversion übersetzt. Im Falle von Diskrepanzen zwischen der ursprünglichen und der übersetzten Version hat das englische Original Vorrang.

Ursprüngliche Erstellungsdatum: 04.03.2014
Revisionsdatum: 24.09.2018
Revision Notizen:
6.2:Aktualisierte Anweisung.
15:Aktualisierte Anweisung.Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland)

12.14.2017
11: akute Toxizität aktualisiert.
12: aktualisierte Informationen.
15: Verweis auf US-behördliche Informationen entfernt. Zusätzliche EU-rechtlichen Informationen.

T05 0110-6261 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Created by Global Safety Management, Inc. ◊Tel: 1-844-GSM-INFO (1-844-476-4636)◊www.GSMSDS.com
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

Erstes Zubereitungsdatum: 09.09.2020

Envirotemp® 360 Fluid

ABSCHNITT 1: Identifikation der Substanz Mischung und des Unternehmens/Zulieferers

1.1 Produktkennung

Produktbezeichnung: Envirotemp® 360 Fluid
Produktcode: 187-1670
REACH-Registrationsnummer: Geheim

1.2 Relevante Anwendungsgebiete der Substanz oder des Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Relevante identifizierte Verwendungen: Dielektrische Flüssigkeit
Verwendungen, von denen abgeraten wird: Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.
Gründe, warum von Verwendungen abgeraten wird: Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

1.3 Einzelheiten zum Hersteller/Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant:
Cargill Bioindustrial
Cargill N.V.
Bedrijvenlaan 9
Mechelen, Belgium 2800
+32 (0) 15 400 411

1.4 Notfall-Telefonnummer:

ChemTel Inc
1-800-255-3924 (Nordamerika)
01-813-248-0585 (International)

ABSCHNITT 2: Gefahrenkennzeichnung

2.1 Klassifizierung der Substanz oder des Gemischs:

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Der Stoff ist gemäß dem Global Harmonized System (GHS) nicht als gefährlich eingestuft).
Gefahrbestimmende Komponenten der Etikettierung: Keine
Zusätzliche Informationen: Keine

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)
Gefahrenpiktogramme: Keine
Signalwort: Keine
Gefahrenhinweise: Keine
Sicherheitshinweise: Keine

2.3 Sonstige Gefahren: Keine bekannt

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Inhaltsstoffen

3.1 Substanz:

Identifizierung	REACH-Registrationsnummer.	Name	Kennzeichnung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)	Gewicht %

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

DISCLAIMER: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION OF Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CAS-Nummer: Nicht zutreffend EG-Nummer: Nicht zutreffend	-	Polyolester	Nicht klassifiziert	>98

3.2 Mischung: Nicht zutreffend.

Zusätzliche Informationen: Keine
Volltext der H- und EUH-Erklärungen: Siehe Abschnitt 16

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Grundsätzliche Hinweise:

Keine speziellen Maßnahmen erforderlich.

Nach Einatmen:

Frischluft zuführen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.

Nach Hautkontakt:

Im Allgemeinen reizt das Produkt die Haut nicht.
Mit Wasser und Seife waschen.
Bei andauernder Hautreizung bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt:

Wenn möglich Kontaktlinsen herausnehmen.
Das offene Auge mehrere Minuten lang unter fließendem Wasser ausspülen. Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Augenarzt aufsuchen.

Nach Einnahme:

Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und reichlich Wasser trinken.
Nicht zum Erbrechen bringen; bei Beschwerden Arzt um Rat fragen.

Selbstschutz für Erste-Hilfe-Personal:

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

4.2 Wichtigste akut und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Akute Symptome und Wirkungen:

Magen- oder Darmschmerzen nach Einnahme.

Verzögerte Symptome und Wirkungen:

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

4.3 Hinweise auf erforderliche ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Spezifische Behandlung:

Keine zusätzlichen Informationen.

Hinweise für den Arzt:

Nicht bestimmt oder nicht erhältlich

ABSCHNITT 5: Brandbekämpfungsmaßnahmen

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel:

Verwenden Sie Wasser (nur Nebel) Trockenchemikalie, chemischen, Kohlendioxid oder alkoholresistenten Schaum benutzen.

Ungeeignete Löschmittel:

Keinen Wasserstrahl als Löschmittel verwenden. Kann den Brand verbreiten.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren:

Folgende Stoffe können im Falle eines Brandes freigegeben werden: Kohlenmonoxid (CO)

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Persönliche Schutzausrüstung:

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Typische Brandbekämpfungsausrüstung, eigenständiges Atemgerät und dicht verschlossenen Spezialanzug verwenden.

Spezielle Vorkehrungen:

Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei versehentlichem Austreten

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Maßnahmen:

Empfohlene persönliche Schutzausrüstung tragen.
Besondere Gefahr des Ausrutschens auf ausgetretenem/verschüttetem Produkt.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen:

Nicht in Oberflächengewässer gelangen lassen.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:

Mit nicht brennbarem, flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur (Ton), Säurebindern, Universalbindern) absorbieren. Inhalte/Behälter gemäß örtlichen/regionalen/nationalen Bestimmungen entsorgen.
Zu geeigneten Rückgewinnungs- und/oder Entsorgungsbehörden schicken.
Ausgetretene oder verschüttete Mengen mit nichtbrennbaren Absorptionsmaterialien wie Sand, Erde, Vermikulit oder Kieselgur eindämmen und kontrolieren und in Tonnen entsorgen.
Tonmaterialien (Bleicherde, ölige Trockenprodukte), die mit der Flüssigkeit Envirotemp 360 durchtränkt sind, können unter bestimmten Umständen einen langsamen Oxidierungsprozess durchmachen, bei dem Wärme freigegeben wird. Falls die so freigegebene Wärme nicht entweichen kann, ist es möglich, dass die Temperatur ansteigt.

6.4 Verweise auf andere Abschnitte:

Informationen zur sicheren Handhabung, siehe Kapitel 7.
Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung, siehe Kapitel 8.
Informationen zur Entsorgung, siehe Kapitel 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen für den sicheren Umgang:

Keine.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten:

Lagerung in der Nähe von Hitze, Entzündungsquellen oder offenen Flammen vermeiden.
Vor Feuchtigkeit und Wasser schützen.
Fern von oxidierenden Materialien lagern.
Unter kühlen, trockenen Bedingungen in fest verschlossenen Behältern lagern.

7.3 Spezifische Endnutzung(en):

Keine zusätzlichen Informationen.

ABSCHNITT 8: Expositionskontrollen/Personenschutz

8.1 Kontrollparameter

Im Folgenden sind nur Stoffe mit Grenzwerten aufgeführt.

Grenzwerte für die berufliche Exposition:

Für die Inhaltsstoffe sind keine Grenzwerte für die berufliche Exposition angegeben.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Biologische Grenzwerte:
Für die Inhaltsstoffe wurden keine biologischen Expositionsgrenzwerte angegeben.

Kein Effektlevel abgeleitet (DNEL):
Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

Voraussichtliche Konzentration ohne Wirkung (PNEC):
Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

Informationen zu Überwachungsverfahren:
Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

8.2 Expositionsbegrenzung

Angemessene sicherheitstechnische Kontrollen:
Abzugsentlüftung oder andere sicherheitstechnische Kontrollen bereitstellen, um in der Luft befindliche Dampf- und Nebelkonzentrationen unter den anwendbaren Expositionsgrenzen am Arbeitsplatz (OELs) zu halten, die oben angegeben sind.
Notfall-Augenwaschbrunnen und Sicherheitsduschen sollten in der unmittelbaren Nähe der Verwendung oder Handhabung verfügbar sein.

Persönliche Schutzausrüstung

Augen- und Gesichtsschutz:
Sicherheitsbrille (ohne Seitenschutz) benutzen.

Haut- und Körperschutz:
Handschutz: Hände nach Benutzung waschen. Für länger anhaltenden Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
Körperschutz: Schutzkleidung
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Schützende Arbeitskleidung kann bei Austritten erforderlich sein.

Schutz der Atemwege:
Ist unter normalen Bedingungen nicht erforderlich.
Atemschutz sollte getragen werden, wenn das Potenzial einer Überschreitung der Expositionsgrenzen-Anforderungen oder -Richtlinien besteht.
If there are no applicable exposure limit requirements or guidelines, wear respiratory protection when adverse effects, such as respiratory irritation or discomfort have been experienced, or where indicated by your risk assessment process. In misty atmospheres, use an approved particulate respirator.
Die folgenden Arten sollten effektive luftreinigende Respiratoren sein: Organische Dampfpatrone mit einem Partikulatvorfilter.

Allgemeine Hygienemaßnahmen:
Keine zusätzlichen Informationen.

Umweltexpositionskontrollen:
Emissionen von der Lüftungs- oder Arbeitsprozessausrüstung sollten überprüft werden, um sicherzustellen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze entsprechen.

Maßnahmen in Bezug auf Produkt (Stoff / Mischung) zur Verhinderung einer Exposition:	Keine besonderen Erfordernisse.
Anweisungsmaßnahmen zur Verhinderung einer Exposition:	Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.
Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung einer Exposition:	Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.
Technische Maßnahmen zur Verhinderung einer Exposition:	Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

Risikomanagement-Maßnahmen zur Expositionskontrolle:
Nicht bestimmt oder nicht zutreffend.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Erscheinung	Flüssigkeit
Geruch	Merkmal
Geruchsschwelle	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
pH	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt	≥ -45 °C at ca. 1013 hPa. pour point
Anfangssiedepunkt/-bereich	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Flammpunkt (geschlossener Tiegel)	> 250 °C / > 482 °F geschlossener Tiegel (Pensky-Martens)
Verdunstungsrate	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Entzündbarkeit (Feststoff, Gas)	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Obere Entflammbarkeits- / Explosionsgrenze	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Untere Entflammbarkeits- /Explosionsgrenze	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Dampfdruck	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Dampfdichte	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Dichte	0,96 g/ml bei 20 °C
Relative Dichte	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Löslichkeit	Nicht mischbar in Wasser.
Verteilungskoeffizient (n-Octanol/Wasser)	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Selbstentzündungstemperatur	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Zersetzungstemperatur	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Dynamische Viskosität	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.
Kinematische Viskosität	≤ 35 mm² / s bei 40 ° C; 7 mm² / s bei 100 ° C.
Explosive Eigenschaften	Nicht explosiv
Oxidierende Eigenschaften	Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

9.2 Weitere Informationen

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktionsverhalten:
Reagiert nicht unter normalen Benutzungs- und Lagerbedingungen.

10.2 Chemische Stabilität:
Um eine thermische Zersetzung zu verhindern, Temperaturen > 250 C vermeiden.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen:
Keine unter normalen Benutzungs- und Lagerbedingungen.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen:
Fern von oxidierenden Materialien lagern.

10.5 Unverträgliche Materialien:
Starke Oxidiermittel. Starke Säuren.

10.6 Gefährliche Abbauprodukte:
Carbon monoxide

ABSCHNITT 11: Toxikologische Informationen

11.1 Informationen zu toxikologischen Wirkungen
Akute Toxizität
Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Produktdaten:

Weg	Ergebnis
Oral	LD50 Ratte: >2000 mg/kg
Dermal	LD50 Ratte: >2000 mg/kg

Substanzdaten:

Name	Weg	Ergebnis
Polyolester	oral	LD50 Ratte: >2000 mg/kg
	dermal	LD50 Ratte: >2000 mg/kg
	Einatmung	LC50 Rat: >5.1 mg/L (4 Std.)

Hautverätzung/-reizung

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Für ähnliches material kann ein kurzer Kontakt eine leichte Hautreizung verusachen.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Verursacht leichte Hautreizungen

Schwere Augenschäden/-reizung

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Für ähnliches material kann eine milde Augenreizung auftreten.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Verursacht mäßige Augenreizung

Sensibilisierung von Atemwegen oder Haut

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Verursachte für ähnliches material bei Versuchen mit Meerschweinchen keine allergischen Hautreaktionen.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Zur Sensibilisierung der Haut: Ähnliches Material verursachte bei Tests an Meerschweinchen keine allergischen Hautreaktionen.
	Zur Sensibilisierung der Atemwege: Keine relevanten Daten gefunden.

Karzinogenität

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten: Keine Daten verfügbar.

Substanzdaten: Keine Daten verfügbar.

Internationales Krebsforschungszentrum (IARC): Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

Toxikologie-Programm des US-Gesundheitsministeriums (NTP): Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

Keimzellenmutagenität

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Für ähnliches Material waren genetische In-vitro-Toxizitätsstudien negativ.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Für ähnliches Material waren genetische Toxizitätsstudien an Tieren negativ.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Für ähnliches Material: In-vitro-Studien zur genetischen Toxizität waren negativ. Tiergenektische Toxizitätsstudien waren negativ.

Fortpflanzungstoxizität

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Für ähnliches Material traten in Tierversuchen keine Reproduktionsstörungen auf.
Für ähnliches Material traten in Tierversuchen keine Geburtsfehler auf.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Für ähnliches Material: Im Tierversuch nicht die Reproduktion gestört.
	Für ähnliches Material: Verursachte bei Labortieren keine fetalen Effekte.

Spezifische Zielorgantoxizität (Einzelexposition)

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Einzelexpositionen verursachen wahrscheinlich keine signifikanten Nebenwirkungen.

Substanzdaten: Keine Daten verfügbar.

Spezifische Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition)

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Wiederholte Expositionen verursachen wahrscheinlich keine signifikanten Nebenwirkungen.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Für ähnliches Material: Es wird nicht erwartet, dass wiederholte Expositionen signifikante nachteilige Auswirkungen haben.

Aspirationstoxizität

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Keine Daten verfügbar.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Ist basierend auf physikalischen Eigenschaften vermutlich keine Aspirationsgefahr.

Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen:

Geringe Toxizität nach Verschlucken. Haut- und Augenkontakt können vorübergehende Reizung verursachen oder keine Auswirkungen haben. Bei Raumtemperatur ist die Exposition zu Dampf minimal aufgrund der geringen Flüchtigkeit; Dampf oder Nebel von erhitztem Material oder Sprühen kann eine Atemwegsreizung verursachen.

Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften:

Wiederholter oder lang anhaltender Hautkontakt kann Austrocknung, Rötung, Juckreiz und Risse verursachen. Augenkontakt kann vorübergehende Röte, Tränenbildung und verschwommene Sicht verursachen. Einnahme kann gastrointestinale Verstimmungen mit möglicher Übelkeit sowie Erbrechen und Durchfall verursachen.

Weitere Informationen:

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Keine Daten verfügbar.

ABSCHNITT 12: Ökologische Informationen

12.1 Toxizität

Akute (kurzfristige) Toxizität

Bewertung:

Ist basierend auf Daten über ähnliche Materialien vermutlich nicht für Wasserorganismen schädlich.

Produktdaten:

Fisch	LC50 Regenbogenforelle (Oncorhynchus m ykiss): >100 mg/L (96 Std.)
Wirbellose Wassertiere	EC50 Wasserfloh (Daphnia magna): >100 mg/L (48 Std.)
Wasserpflanzen	LC50 Algen (Desmodesmus subspicatus): >100 mg/L (72 Std.)

Substanzdaten: Keine Daten verfügbar.

Chronische (Langzeit-) Toxizität

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.

Produktdaten:

Wasserpflanzen	NOEC Grüne Algen (Scenedesmus subspicatus): >100 mg/L (72 Std.)

Substanzdaten: Keine Daten verfügbar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produktdaten:

Ist basierend auf ähnlichen Materialien vermutlich leicht biologisch abbaubar.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	Leicht biologisch abbaubar, >60% nach dem 28 Tage (Ähnliches Material)

12.3 Bioakkumulatives Potenzial

Produktdaten:

Kein Potenzial für Bioakkumulation.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	BCF = 0.893 L/kg, BCFBAF v3.01, Arnot-Gobas

12.4 Mobilität im Boden

Produktdaten:

Produkt hat geringe Mobilität in Erde.

Substanzdaten:

Name	Ergebnis
Polyolester	log Koc = >5, MCI methode, KOCWIN v2.00

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produktdaten:

PBT-Bewertung:

Dieses Produkt enthält keine Substanzen, die als PBT eingestuft sind.

vPvB-Bewertung:

Dieses Produkt enthält keine Substanzen, die als vPvB eingestuft sind.

Substanzdaten:

PBT-Bewertung:

Polyolester	Die Substanz gilt nicht als persistent, bioakkumulierend und toxisch (PBT).

vPvB-Bewertung:

Polyolester	Die Substanz wird nicht als sehr persistent und sehr bioakkumulierend (vPvB) angesehen.

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12.6 Sonstige negative Auswirkungen: Keine Daten verfügbar.

12.7 Gefährlich für die Ozonschicht

Bewertung: Basierend auf den verfügbaren Daten werden die Klassifizierungskriterien nicht erfüllt.
Produktdaten: Keine Daten verfügbar.
Substanzdaten: Keine Daten verfügbar.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Abfallbehandlungsmethoden

13.1.1 Entsorgung von Produkt Verpackung: Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

Abfallcodes/Abfallkennzeichnungen gemäß LoW: Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

13.1.2 Relevante Informationen über Abfallbehandlung:
Der Abfallerzeuger ist dafür verantwortlich, alle Abfallmaterialien ordentlich gemäß geltenden Regulierungsinstanzen zu charakterisieren.

13.1.3 Informationen bezüglich Abwasserentsorgung: Nicht bestimmt oder nicht erhältlich.

13.1.4 Sonstige Empfehlungen zur Entsorgung: Der Abfallerzeuger ist dafür verantwortlich, alle Abfallmaterialien ordentlich gemäß geltenden Regulierungsinstanzen zu charakterisieren

ABSCHNITT 14: Transportinformationen

Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Straße/Schiene (ADR/RID)

UN-Nummer	Nicht reguliert
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Nicht reguliert
UN-Transportgefahrenklasse (n)	Keine
Verpackungsgruppe	Keine
Umweltgefahren	Keine
Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender	Keine

Internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstraßen (ADN)

UN-Nummer	Nicht reguliert
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Nicht reguliert
UN-Transportgefahrenklasse (n)	Keine
Verpackungsgruppe	Keine
Umweltgefahren	Keine
Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender	Keine

Internationale maritime Gefahrgüter (IMDG)

UN-Nummer	Nicht reguliert
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Nicht reguliert
UN-Transportgefahrenklasse (n)	Keine
Verpackungsgruppe	Keine
Umweltgefahren	Keine
Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender	Keine

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

Vorschriften der International Air Transport Association für gefährliche Güter (IATA-DGR)

UN-Nummer	Nicht reguliert
Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	Nicht reguliert
UN-Transportgefahrenklasse (n)	Keine
Verpackungsgruppe	Keine
Umweltgefahren	Keine
Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Anwender	Keine

Massenguttransport gemäß Anhang II des MARPOL-Abkommens und IBC-Codes	
Massenname	Keine
Schiffstyp	Keine
Verschmutzungskategorie	Keine

ABSCHNITT 15: Behördliche Informationen

15.1 Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltvorschriften/-gesetze, die für den Stoff oder das Gemisch spezifisch sind.

Europäische Bestimmungen

Inventarliste (EINECS): Nicht bestimmt
REACH SVHC Kandidatenliste: Nicht bestimmt
REACH SVHC-Berechtigungen: Nicht bestimmt
REACH-Einschränkung: Nicht bestimmt
Wasser verunreinigen Klasse (Deutschland): überstehende flüssige Substanz, allgemein wassergefährdend, (AWG). Einteilung nach AwSV, Anhang 1 (Nr. 3.4). AwSV vom 17. April 2017: Zusätzliche technische und organisatorische Anforderungen gelten nicht für Anlagen, bei denen ausgeschlossen werden kann, dass diese Stoffe in ein oberirdisches Gewässer gelangen können (§13Abs 1AwSV). Siehe auch Kap. 12, Angaben zur Ökologie.

Sonstige Vorschriften

Deutschland TA Luft: Keiner der Bestandteile ist aufgeführt.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Für diesen Stoff/dieses Gemisch wurde vom Lieferanten keine Bewertung der chemischen Sicherheit durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Weitere Informationen

Abkürzungen und Akronyme: Keine

Verzichterklärung:

Dieses Produkt wurde gemäß EG-Nr. 1272/2008 (CLP) und EG-Nr. 1907/2006 (REACH) klassifiziert. Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Informationen sind nach bestem Wissen und Gewissen auf der Grundlage der verfügbaren Informationen korrekt. Die angegebenen Informationen dienen nur als Richtlinie für die sichere Handhabung, Verwendung, Lagerung, Beförderung und Entsorgung und gelten nicht als Garantie oder Qualitätsspezifikation. Die Informationen beziehen sich nur auf das angegebene Material und gelten möglicherweise nicht für dieses Material, das in Kombination mit anderen Materialien verwendet wird, sofern dies nicht im Text angegeben ist. Der Benutzer ist weiterhin für die Bereitstellung eines sicheren Arbeitsplatzes verantwortlich.

Erstes Zubereitungsdatum: 09.09.2020

Ende des Sicherheitsdatenblattes

T05 0100-9996 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-04 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

Klüberplex AG 11-462

Version	Überarbeitet am:	Datum der letzten Ausgabe: 14.07.2021	Druckdatum:
2.16	25.08.2021	Datum der ersten Ausgabe: 22.05.2013	25.08.2021

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname : Klüberplex AG 11-462

Artikel-Nr. : 039091

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Schmierfett

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung : Nur für gewerbliche Anwender.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma :
Klüber Lubrication München
Geisenhausenerstr. 7
81379 München
Deutschland
Tel: +49 (0) 89 7876 0
Fax: +49 (0) 89 7876 333
info@klueber.com

E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person :
mcm@klueber.com
Material Compliance Management

Nationaler Kontakt :
Klüber Lubrication Deutschland
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland
Tel.: +49 89 7876 0
Fax: +49 89 7876 565
customer.service.de@klueber.com
www.klueber.com

1.4 Notrufnummer

Notrufnummer : +49 89 7876 700 (24 hrs)

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Internal Vestas Document. Vestas Quality Management System. Internal Information Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

Zusätzliche Kennzeichnung

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Umweltbezogene Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Toxikologische Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Mineralöl.
Esteröl
Aluminium-Komplexseife
Festschmierstoff

Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. INDEX-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung	Spezifische Konzentrationsgrenzwerte M-Faktor Anmerkungen Schätzwert Akuter Toxizität	Konzentration (% w/w)
1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reakti-	939-692-2	Aquatic Chronic3; H412		>= 1 - < 2,5

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 163/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

onsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	01-2119983498-16-XXXX			
Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	947-263-6 01-2120761103-66-XXXX	Skin Irrit.2; H315 Repr.2; H361fd Aquatic Chronic4; H413		>= 1 - < 2,5
Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert :				
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0 265-160-8 649-470-00-4 01-2119489287-22-XXXX	Nicht klassifiziert	Anmerkung L	>= 30 - < 50
Destillate (Erdöl), lösungsmittelentwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert	64742-65-0 265-169-7 649-474-00-6 01-2119471299-27-XXXX	Nicht klassifiziert	Anmerkung L	>= 1 - < 10
Magnesiumoxid	1309-48-4 215-171-9	Nicht klassifiziert		>= 1 - < 10

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Arzt aufsuchen.
Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen.
Atemwege freihalten.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 164/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Nach Hautkontakt	:	Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen. Bei Auftreten einer andauernden Reizung, sofort ärztliche Betreuung aufsuchen. Beschmutzte Kleidung vor Wiedergebrauch waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Sofort mit viel Wasser abwaschen.
Nach Augenkontakt	:	Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern. Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen.
Nach Verschlucken	:	Betroffenen an die frische Luft bringen. Bei Bewusstlosigkeit stabile Seitenlage anwenden und ärztlichen Rat einholen. Atemwege freihalten. Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen. Arzt aufsuchen. Nie einer ohnmächtigen Person etwas durch den Mund einflößen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome	:	Keine Information verfügbar.
Risiken	:	Keine bekannt.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung	:	Keine Information verfügbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel	:	Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.
Ungeeignete Löschmittel	:	Wasservollstrahl

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte	:	Kohlenstoffoxide Stickoxide (NOx) Schwefeloxide Metalloxide

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	:	Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

verursachen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Personen in Sicherheit bringen.
Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern.
Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Schnell aufkehren oder aufsaugen.
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.
Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.
Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen.
Nicht in die Augen, in den Mund oder auf die Haut gelangen lassen.
Nicht auf die Haut oder die Kleidung gelangen lassen.
Nicht einnehmen.
Nicht umpacken.
Diese Sicherheitsanweisungen gelten auch für leere Packungen, die noch Produktreste enthalten können.
Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 166/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ist.

Hygienemaßnahmen : Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren.

Lagerklasse (TRGS 510) : 11, Brennbare Feststoffe

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	AGW (Dampf und Aerosole)	5 mg/m3	DE TRGS 900 (2018-06-07)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II)			
	Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden			
Destillate (Erdöl), lösungsmittelentwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert	64742-65-0	AGW (Dampf und Aerosole)	5 mg/m3	DE TRGS 900 (2018-06-07)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II)			
	Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden			
Magnesiumoxid	1309-48-4	AGW (Einatembare Fraktion)	10 mg/m3	DE TRGS 900 (2014-04-02)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II)			

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		AGW (Alveolengängige Fraktion)	1,25 mg/m3	DE TRGS 900 (2014-04-02)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II)			

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	2,7 mg/m3
	Arbeitnehmer	Einatmung	Akut - systemische Effekte	5,6 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	1 mg/kg
Zinksulfid	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	5 mg/m3
	Arbeitnehmer	Haut	Langzeit - systemische Effekte	83 mg/kg Körpergewicht/Tag
1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	4,408 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	6,25 mg/kg Körpergewicht/Tag
Diisononyladipat	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	26,5 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	34 mg/kg
Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	3,72 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	1,04 mg/m3

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Umweltkompartiment	Wert
Zinksulfid	Süßwasser	0,0206 mg/l
	Meerwasser	0,0061 mg/l
	Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen	0,1 mg/l
	Süßwassersediment	117,8 mg/kg

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

	Meeressediment	56,5 mg/kg
	Boden	35,6 mg/kg
Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert	Oral	9,33 mg/kg
1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	Süßwasser	0,041 mg/l
	Meerwasser	0,0041 mg/l
	Zeitweise Verwendung/Freisetzung	0,41 mg/l
	Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen	8000 mg/l
	Süßwassersediment	380,62 mg/kg
	Meeressediment	38,06 mg/kg
	Boden	308,98 mg/kg
	Oral	6,67 mg/kg
Diisononyladipat	Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen	100 mg/l
	Boden	0,865 mg/kg
Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	Süßwasser	0,496 mg/l
	Meerwasser	0,05 mg/l
	Mikrobiologische Aktivität in Abwasserreinigungsanlagen	100 mg/l
	Süßwassersediment	3772830,55 mg/kg
	Meeressediment	377283,06 mg/kg
	Boden	3935351,65 mg/kg

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

Konzentration in der Luft unter den normalen Arbeitsplatzgrenzwerten halten.
Es wird empfohlen, dass alle Staubüberwachungsgeräte, wie lokale Absaugvorrichtungen und Materialtransportsysteme für die Handhabung dieses Produkts, Explosionsdruckentlastungsöffnungen, Explosionsunterdrückungssysteme oder ein sauerstoffarmes Umfeld beinhalten.
Sicherstellen dass Behandlungssysteme von Staub (wie Abluftkanäle, Staubfänger, Gefäße und Verarbeitungsgeräte) so konzipiert sind, dass kein Staub in den Arbeitsbereich gelangen kann (z.B. keine Undichtigkeit der Ausrüstung).
Nur an einem Ort mit lokaler Absaugvorrichtung (oder einer anderen angemessenen Entlüftung) handhaben.

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
Material : Nitrilkautschuk

RESTRICTED

Durchbruchzeit	:	> 10 min
Schutzindex	:	Klasse 1
Anmerkungen	:	Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden. Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen.
Atemschutz	:	Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.
Filtertyp	:	Filtertyp P
Schutzmaßnahmen	:	Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausgewählt werden. Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Physikalischer Zustand	:	Paste
Farbe	:	weiß
Geruch	:	charakteristisch
Geruchsschwelle	:	Keine Daten verfügbar
Schmelzpunkt/Schmelzbereich	:	Keine Daten verfügbar
Siedepunkt/Siedebereich	:	Keine Daten verfügbar
Entzündlichkeit	:	Brennbare Feststoffe
Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar
Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 170/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Flammpunkt	:	Nicht anwendbar
Selbstentzündungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur		
Zersetzungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Daten verfügbar
Viskosität, kinematisch	:	Nicht anwendbar
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	unlöslich
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Daten verfügbar
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	Keine Daten verfügbar
Dampfdruck	:	< 0,001 hPa (20 °C)
Relative Dichte	:	1,05 (20 °C) Referenzsubstanz: Wasser Der Wert ist berechnet.
Dichte	:	1,05 g/cm3 (20 °C)
Schüttdichte	:	Keine Daten verfügbar
Relative Dampfdichte	:	Keine Daten verfügbar

9.2 Sonstige Angaben

Explosive Stoffe/Gemische	:	Nicht explosiv
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Daten verfügbar
Selbstentzündung	:	Keine Daten verfügbar
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Daten verfügbar
Sublimationspunkt	:	Keine Daten verfügbar

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 171/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe : Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Produkt:

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Akute dermale Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute inhalative Toxizität : LC50 (Ratte): > 2,75 mg/l
Expositionszeit: 4 h
Testatmosphäre: Dampf
Methode: OECD Prüfrichtlinie 403
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute Atmungstoxizität
Anmerkungen: Die inhalative LC50 (Ratte/4Std) konnte nicht bestimmt werden, weil bei der maximalen Sättigungskonzentration keine Todesfälle bei den Ratten beobachtet worden sind.

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität
Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 423
GLP: ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

Magnesiumoxid:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte, männlich): 3.870 mg/kg

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Spezies	:	menschliche Haut
Bewertung	:	Reizt die Haut.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 439
Ergebnis	:	Reizt die Haut.
GLP	:	ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Hautreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis	:	Keine Hautreizung

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Hautreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis	:	Keine Hautreizung
GLP	:	ja

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen	:	Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis	:	Keine Augenreizung

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Bewertung	:	Keine Augenreizung
Ergebnis	:	Keine Augenreizung

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis	:	Keine Augenreizung

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis	:	Keine Augenreizung
GLP	:	ja

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen	:	Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Art des Testes	:	Buehler Test
Spezies	:	Meerschweinchen
Bewertung	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Bewertung	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Ergebnis	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies	:	Meerschweinchen
Bewertung	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Bewertung	:	Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.
Ergebnis	:	Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Spezies	:	Meerschweinchen
Bewertung	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
GLP	:	ja

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Gentoxizität in vitro : Art des Testes: In-Vitro-Genmutationstest an Säugetierzellen
Testsystem: Fibroblasten von Chinesischem Hamster
Stoffwechselaktivierung: mit und ohne metabolische Aktivierung
Methode: OECD Prüfrichtlinie 473
Ergebnis: negativ
Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Gentoxizität in vitro : Testsystem: Salmonella typhimurium
Stoffwechselaktivierung: mit und ohne metabolische Aktivierung
Methode: OECD Prüfrichtlinie 471
Ergebnis: negativ

Gentoxizität in vivo : Spezies: Maus
Applikationsweg: Oral
Methode: OECD Prüfrichtlinie 474
Ergebnis: negativ

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen ein-

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

stufbar.

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Spezies	:	Maus
Applikationsweg	:	Haut
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 451
Ergebnis	:	negativ

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Wirkung auf die Fruchtbarkeit	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Effekte auf die Fötusentwicklung	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Wirkung auf die Fruchtbarkeit	:	Spezies: Ratte Applikationsweg: Oral Allgemeine Toxizität Eltern: NOAEL: 1.000 mg/kg Körpergewicht Allgemeine Toxizität F1: NOAEL: 1.000 mg/kg Körpergewicht Methode: OECD Prüfrichtlinie 421 Anmerkungen: Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.
Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	- Fertilität - Keine Reproduktionstoxizität - Teratogenität - Zeigte in Tierversuchen keine Wirkung auf die Entwicklung des Fötus.

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	- Fertilität - Einige Beweise für schädliche Effekte auf Wachstum aus Tierexperimenten., Einige Beweise für schädliche Effekte auf sexuelle Fortpflanzung und Fruchtbarkeit aus Tierexperimenten. - Teratogenität - Einige Beweise für schädliche Effekte auf Wachstum aus Tierexperimenten., Einige Beweise für schädliche Effekte auf sexuelle Fortpflanzung und Fruchtbarkeit aus Tierexperimen-

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

ten.

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Effekte auf die Fötusentwicklung	:	Spezies: Ratte Applikationsweg: Haut Allgemeine Toxizität bei Müttern: NOAEL: 30 mg/kg Körpergewicht Entwicklungsschädigung: NOAEL: 30 mg/kg Körpergewicht Methode: OECD Prüfrichtlinie 414

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Bewertung	:	Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Bewertung	:	Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.

Toxizität bei wiederholter Verabreichung

Produkt:

Anmerkungen	:	Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Spezies	:	Ratte
NOAEL	:	250 mg/kg
Applikationsweg	:	Oral
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 421
Anmerkungen	:	Die angeführten Informationen beruhen auf Daten für ähnliche Stoffe.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Keine Informationen verfügbar.

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 178/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Inhaltsstoffe:

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen	:	Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität bei Mikroorganismen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 1.000 mg/l Expositionszeit: 96 h
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): 41 mg/l Expositionszeit: 48 h Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): > 100 mg/l Expositionszeit: 72 h Art des Testes: Wachstumshemmung Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Beurteilung Ökotoxizität

Akute aquatische Toxizität : Schädlich für Wasserorganismen.

Chronische aquatische Toxizität : Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 1.000 mg/l
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test
Methode: OECD Prüfrichtlinie 203
GLP: ja

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 1.000 mg/l
Expositionszeit: 48 h
Art des Testes: statischer Test
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202
GLP: ja

Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen : EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): 496 mg/l
Expositionszeit: 72 h
Art des Testes: statischer Test
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201
GLP: ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l
Expositionszeit: 48 h
Art des Testes: Immobilisierung

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test
Methode: OECD Prüfrichtlinie 203
GLP: ja

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l
Expositionszeit: 48 h
Art des Testes: statischer Test
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	NOEC (Pseudokirchneriella subcapitata (Grünalge)): > 100 mg/l Expositionszeit: 72 h Art des Testes: statischer Test Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität)	:	NOEC: 10 mg/l Expositionszeit: 21 d Spezies: Daphnia magna (Großer Wasserfloh)

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Physikalisch-chemische Beseitigung	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Biologische Abbaubarkeit	:	Art des Testes: Primäre Bioabbaubarkeit Impfkultur: Belebtschlamm Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar. Biologischer Abbau: 0 % Expositionszeit: 28 d Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301 C

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Biologische Abbaubarkeit	:	Art des Testes: anaerob Impfkultur: Belebtschlamm Konzentration: 3,77 mg/l Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar. Biologischer Abbau: 10 % Expositionszeit: 28 d Methode: OECD Prüfrichtlinie 301D GLP: ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Biologische Abbaubarkeit	:	Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar

Destillate (Erdöl), lösungsmittel-entwachste schwere paraffinhaltige; Basisöl — nicht spezifiziert:

Biologische Abbaubarkeit	:	Art des Testes: aerob Impfkultur: Belebtschlamm

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar
Biologischer Abbau: 31 %
Expositionszeit: 28 d
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301 B
GLP: ja

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

Inhaltsstoffe:

1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol:

Bioakkumulation : Spezies: Fisch
Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,16

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 8 (20 °C)

Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C18 ungesättigt. mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylentetramin-Fraktion und 3- (C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion:

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: > 10

Magnesiumoxid:

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : Anmerkungen: Nicht anwendbar

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind..

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 182/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Produkt:

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.
Nicht mit dem Hausmüll entsorgen.
Unter Beachtung der örtlichen und nationalen gesetzlichen Vorschriften als gefährlicher Abfall entsorgen.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt
12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Nicht anwendbar

14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII)	:	Die Beschränkungsbedingungen für folgende Einträge sollten berücksichtigt werden: Monoalkyl- oder Monoaryl- oder Monoalkyarylester der Methacrylsäure (Nummer in der Liste 3)
REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59). (EU SVHC)	:	Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57).
REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) (EU. REACH - Annex XIV)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (EC 1005/2009)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung)	:	Nicht anwendbar

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

(EU POP)

Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien (EU PIC)	:	Nicht anwendbar
VERORDNUNG (EU) 2019/1148 über die Vermarktung und Verwendung von Ausgangsstoffen für Explosivstoffe	:	Nicht anwendbar
Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.	:	Nicht anwendbar

Wassergefährdungsklasse	:	WGK 1 schwach wassergefährdend Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
TA Luft	:	Gesamtstaub: Sonstige: 24,71 % Staubförmige anorganische Stoffe: Nicht anwendbar Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe: Nicht anwendbar Organische Stoffe: Anteil Klasse 1: 1 % Sonstige: 74,29 % Krebserzeugende Stoffe: Nicht anwendbar Erbgutverändernd: Nicht anwendbar Reproduktionstoxisch: Nicht anwendbar
Flüchtige organische Verbindungen	:	Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung) Nicht anwendbar

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

H315	:	Verursacht Hautreizungen.
H361fd	:	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Kann ver-

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 185/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		mutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
H412	:	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	:	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Anmerkung L	:	Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend, wenn nachgewiesen werden kann, dass der Stoff weniger als 3 % DMSO-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 ("Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion-Brechungsindex- Methode", Institute of Petroleum, London), enthält. Diese Anmerkung gilt nur für bestimmte komplexe Ölderivate in Teil 3.
DE TRGS 900	:	TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte
DE TRGS 900 / AGW	:	Arbeitsplatzgrenzwert

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenver-

RESTRICTED

kehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsraumes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.

T05 0043-8195 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 187/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 - DE
(Verordnung (EU) 2020/878 der Kommission)

Klüberplex BEM 41-132

Version	Überarbeitet am:	Datum der letzten Ausgabe: 24.08.2021	Druckdatum:
3.6	07.07.2022	Datum der ersten Ausgabe: 06.08.2014	07.07.2022

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname	:	Klüberplex BEM 41-132
Artikel-Nr.	:	020256

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Schmierfett
Empfohlene Einschränkungen der Anwendung	:	Nur für gewerbliche Anwender.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma	:	Klüber Lubrication München Geisenhausenerstr. 7 81379 München Deutschland Tel: +49 (0) 89 7876 0 Fax: +49 (0) 89 7876 333 info@klueber.com
E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person	:	mcm@klueber.com Material Compliance Management
Nationaler Kontakt	:	Klüber Lubrication Deutschland Geisenhausenerstraße 7 81379 München Deutschland Tel.: +49 89 7876 0 Fax: +49 89 7876 565 customer.service.de@klueber.com www.klueber.com

1.4 Notrufnummer

Notrufnummer	:	+49 89 7876 700 (24 hrs)

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Vestas Electronic Document Systems Vaudrey Sustainable Technical Information Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

Zusätzliche Kennzeichnung

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Umweltbezogene Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Toxikologische Angaben: Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Mineralöl.
Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl
Lithium-Spezialseife

Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. INDEX-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung	Spezifische Konzentrationsgrenzwerte M-Faktor Anmerkungen Schätzwert Akuter Toxizität	Konzentration (% w/w)
Dilithiumazelat	38900-29-7	Acute Tox.4; H302		>= 1 - < 10

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

	254-184-4 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX			
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	68412-26-0 270-180-5 01-2120764792-44-XXXX	Aquatic Chronic4; H413		>= 2,5 - < 10
Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert :				
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0 265-160-8 649-470-00-4 01-2119489287-22-XXXX	Nicht klassifiziert	Anmerkung L	>= 30 - < 50
O,O,O-Triphenylthiophosphat	597-82-0 209-909-9 01-2119979545-21-XXXX	Nicht klassifiziert		>= 1 - < 10

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

Nach Hautkontakt : Verunreinigte Kleidung ausziehen. Bei Auftreten einer Reizung , ärztliche Betreuung aufsuchen.
Mit Wasser und Seife abwaschen.

Nach Augenkontakt : Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern.
Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Betroffenen an die frische Luft bringen.
Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Keine Information verfügbar.

Risiken : Keine bekannt.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Keine Information verfügbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.

Ungeeignete Löschmittel : Wasservollstrahl

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte : Kohlenstoffoxide
Stickoxide (NOx)
Schwefeloxide
Phosphoroxide
Metalloxide

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.

Weitere Information : Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : Personen in Sicherheit bringen.
Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden.
Dampf/ Aerosol nicht einatmen.
Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern.
Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Schnell aufkehren oder aufsaugen.
Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.
Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen.
Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen.

Hygienemaßnahmen : Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter : Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren.

Lagerklasse (TRGS 510) : 11, Brennbare Feststoffe

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	AGW (Dampf und Aerosole)	5 mg/m3	DE TRGS 900 (2018-06-07)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 4;(II)			
	Weitere Information: Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden			
O,O,O-Triphenylthiophosphat	597-82-0	AGW (Einatembare Fraktion)	20 mg/m3	DE TRGS 900 (2021-07-02)
	Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie): 2;(II)			

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	2,7 mg/m3
	Arbeitnehmer	Einatmung	Akut - systemische Effekte	5,6 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	1 mg/kg
Dilithiumazelat	Arbeitnehmer	Haut	Langzeit - systemische Effekte	13,5 mg/kg Körpergewicht/Tag
	Arbeitnehmer	Haut	Langzeit - lokale Effekte	0,172 mg/cm2
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	14 mg/kg
	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	49,3 mg/m3
O,O,O-Triphenylthiophosphat	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	1,39 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	0,4 mg/kg
Bis(4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)amin	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	4,11 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	1,17 mg/kg Körperge-

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

				wicht/Tag

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Umweltkompartiment	Wert
Dilithiumazelat	Süßwasser	0,023 mg/l
	Meerwasser	0,002 mg/l
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	Süßwasser	0,1 mg/l
	Meerwasser	0,01 mg/l
O,O,O-Triphenylthiophosphat	Abwasserkläranlage	1 mg/l
	Boden	2,37 mg/l
Bis(4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl)amin	Süßwasser	0,00002 µg/l
	Meerwasser	0,000002 µg/l
	Süßwassersediment	0,00467 mg/kg
	Meeressediment	0,000467 mg/kg
	Boden	0,000934 mg/kg

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

kein(e,er)

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
- Material : Nitrilkautschuk
- Durchbruchzeit : > 10 min
- Schutzindex : Klasse 1

Anmerkungen : Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden.
Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen.

Haut- und Körperschutz : Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen.

Atemschutz : Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.

Filtertyp : Filtertyp P

Schutzmaßnahmen : Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausgewählt werden.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Physikalischer Zustand	:	Paste
Farbe	:	gelb
Geruch	:	charakteristisch
Geruchsschwelle	:	Keine Daten verfügbar
Schmelzpunkt/Schmelzbereich	:	Keine Daten verfügbar
Siedepunkt/Siedebereich	:	Keine Daten verfügbar
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Brennbare Feststoffe
Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar
Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar
Flammpunkt	:	Nicht anwendbar
Selbstentzündungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Daten verfügbar
Viskosität, kinematisch	:	Nicht anwendbar
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	unlöslich
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Daten verfügbar
Verteilungskoeffizient: n-	:	Keine Daten verfügbar

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 195/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Octanol/Wasser		
Dampfdruck	:	< 0,001 hPa (20 °C)
Relative Dichte	:	0,90 (20 °C) Referenzsubstanz: Wasser Der Wert ist berechnet.
Dichte	:	0,90 g/cm3 (20 °C)
Schüttdichte	:	Keine Daten verfügbar
Relative Dampfdichte	:	Keine Daten verfügbar

9.2 Sonstige Angaben

Explosive Stoffe/Gemische	:	Nicht explosiv
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Daten verfügbar
Selbstentzündung	:	Keine Daten verfügbar
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Daten verfügbar
Sublimationspunkt	:	Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 196/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität : Schätzwert Akuter Toxizität: > 2.000 mg/kg
Methode: Rechenmethode

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Akute dermale Toxizität : Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 300 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 420
GLP: ja

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 2.000 mg/kg
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 420
GLP: ja
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute orale Toxizität

Akute inhalative Toxizität : LC50 (Ratte): > 34,4 mg/l
Expositionszeit: 4 h
Testatmosphäre: Staub/Nebel

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 10.000 mg/kg

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 10.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 401

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 197/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Akute dermale Toxizität : LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg
Methode: OECD Prüfrichtlinie 402
Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität
Anmerkungen: Bei dieser Dosierung wurde keine Mortalität festgestellt.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 439
Ergebnis : Keine Hautreizung
GLP : ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Ergebnis : Keine Augenreizung

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis	:	Keine Augenreizung
GLP	:	ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis	:	Keine Augenreizung

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Spezies	:	Kaninchen
Bewertung	:	Keine Augenreizung
Ergebnis	:	Keine Augenreizung

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen	:	Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Ergebnis	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-μ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Spezies	:	Maus
Bewertung	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 429
Ergebnis	:	Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
GLP	:	ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies	:	Meerschweinchen
Bewertung	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Methode	:	OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Bewertung	:	Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.
Ergebnis	:	Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Bewertung	:	Verursacht keine Hautsensibilisierung.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Wirkung auf die Fruchtbarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Effekte auf die Fötusentwicklung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Reproduktionstoxizität - Bewertung : - Fertilität -

Keine Reproduktionstoxizität

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.

Toxizität bei wiederholter Verabreichung

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

11.2 Angaben über sonstige Gefahren

Endokrinschädliche Eigenschaften

Produkt:

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen : Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität bei Mikroorganismen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 100 mg/l Expositionszeit: 96 h
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-μ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h Art des Testes: semistatischer Test
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Selenastrum capricornutum)): > 100 mg/l Expositionszeit: 72 h Art des Testes: statischer Test

Beurteilung Ökotoxizität

Chronische aquatische Toxizität	:	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l Expositionszeit: 96 h Art des Testes: statischer Test

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l Expositionszeit: 48 h Art des Testes: Immobilisierung

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Brachydanio rerio (Zebrabärbling)): > 100 mg/l Expositionszeit: 96 h Methode: OECD Prüfrichtlinie 203
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h Art des Testes: Immobilisierung Methode: OECD- Prüfrichtlinie 202
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	EC50 (Desmodesmus subspicatus (Grünalge)): > 100 mg/l Expositionszeit: 72 h Methode: OECD- Prüfrichtlinie 201
Toxizität bei Mikroorganismen	:	EC50 (Belebtschlamm): > 100 mg/l Expositionszeit: 3 h Methode: OECD- Prüfrichtlinie 209
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität)	:	NOELR: 5,5 mg/l Expositionszeit: 22 d Spezies: Daphnia magna (Großer Wasserfloh) Art des Testes: semistatischer Test

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Physikalisch-chemische Beseitigung	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Biologische Abbaubarkeit	:	Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar. Biologischer Abbau: 0 % Expositionszeit: 28 d Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301 GLP: ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Biologische Abbaubarkeit	:	Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Biologische Abbaubarkeit	:	Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bioakkumulation : Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,0

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: -3,56

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 6,24 - 7,28

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Aufgrund des Verteilungskoeffizienten n-Oktanol/Wasser ist eine Anreicherung in Organismen möglich.

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 5,1 (20 °C)

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

Inhaltsstoffe:

O,O,O-Triphenylthiophosphat:

Bewertung : Diese Substanz ist nicht persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT).. Diese Substanz ist nicht sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB).

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 204/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Produkt:

Bewertung : Der Stoff/dieses Gemisch enthält keine Bestandteile, die gemäß REACH Artikel 57(f) oder der delegierten Verordnung (EU) 2017/2100 der Kommission oder der delegierten Verordnung (EU) 2018/605 der Kommission in Mengen von 0,1 % oder mehr endokrinschädliche Eigenschaften aufweisen.

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt
12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 205/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Fracht)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Passagier)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Nicht anwendbar

14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse (Anhang XVII)	:	Nicht anwendbar
REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59). (EU SVHC)	:	Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57).
REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) (EU. REACH-Annex XIV)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen (EC 1005/2009)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung) (EU POP)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien (EU PIC)	:	Nicht anwendbar
Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.	:	Nicht anwendbar
Wassergefährdungsklasse	:	WGK 1 schwach wassergefährdend Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
TA Luft	:	Gesamtstaub: Sonstige: 17,96 % Staubförmige anorganische Stoffe: Nicht anwendbar Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe: Nicht anwendbar Organische Stoffe: Anteil Klasse 1: < 0,01 % Sonstige: 82,04 % Krebserzeugende Stoffe: Nicht anwendbar

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 207/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Erbgutverändernd:
Nicht anwendbar
Reproduktionstoxisch:
Nicht anwendbar

Flüchtige organische Verbindungen : Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Nicht anwendbar

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

H302	:	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H413	:	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Anmerkung L	:	Die harmonisierte Einstufung als karzinogen wird vorgenommen, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass der Stoff weniger als 3 % Dimethylsulfoxid-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 („Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion- Brechungsindex-Methode“, Institute of Petroleum, London), enthält; in diesem Fall ist auch für diese Gefahrenklasse eine Einstufung nach Titel II dieser Verordnung vorzunehmen.
DE TRGS 900	:	Deutschland. TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte
DE TRGS 900 / AGW	:	Arbeitsplatzgrenzwert

ADN - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis;

RESTRICTED

IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TECI - Thailand Lagerbestand Vorhandener Chemikalien; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsraumes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.

T05 0043-8182 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Klüberplex BEM 41-141

Version	Überarbeitet am:	Datum der letzten Ausgabe: 22.07.2020	Druckdatum:
2.3	25.11.2020	Datum der ersten Ausgabe: 18.02.2014	25.11.2020

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname : Klüberplex BEM 41-141

Artikel-Nr. : 020320

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches : Schmierfett

Empfohlene Einschränkungen der Anwendung : Nur für gewerbliche Anwender.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Firma :
Klüber Lubrication München
Geisenhausenerstr. 7
81379 München
Deutschland
Tel: +49 (0) 89 7876 0
Fax: +49 (0) 89 7876 333
info@klueber.com

E-Mailadresse der für SDB verantwortlichen Person :
mcm@klueber.com
Material Compliance Management

Nationaler Kontakt :
Klüber Lubrication Deutschland
Geisenhausenerstraße 7
81379 München
Deutschland
Tel.: +49 89 7876 0
Fax: +49 89 7876 565
customer.service.de@klueber.com
www.klueber.com

1.4 Notrufnummer

Notrufnummer : +49 89 7876 700 (24 hrs)

a brand of FREUDENBERG

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA 2.8-b4 210/444

Document Owner: Vestas Quality Systems Vestas Internal Information - Vestas Quality Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Keine gefährliche Substanz oder Mischung.

Zusätzliche Kennzeichnung

EUH210 Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

2.3 Sonstige Gefahren

Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Synthetisches Kohlenwasserstoff-Öl
Mineralöl.
Lithium-Spezialseife

Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. INDEX-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung	Konzentrationsgrenzwerte M-Faktor Anmerkungen	Konzentration (% w/w)
Dilithiumazelat	38900-29-7 254-184-4 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX 01-2120119814-57-XXXX	Acute Tox.4; H302		>= 1 - < 10
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-	68412-26-0 270-180-5	Aquatic Chronic4; H413		>= 1 - < 2,5

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

oxodioxodi-, sulfuriert	01-2120764792-44-XXXX			
Substanzen mit einem Arbeitsplatzexpositionsgrenzwert :				
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0 265-160-8 649-470-00-4 01-2119489287-22-XXXX	Nicht klassifiziert	Anmerkung L	>= 30 - < 50

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Einatmen : Opfer an die frische Luft bringen. Bei Anhalten der Anzeichen/Symptome, ärztliche Betreuung hinzuziehen.
Betroffenen warm und ruhig lagern.
Bei unregelmäßiger Atmung oder Atemstillstand künstliche Beatmung einleiten.

Nach Hautkontakt : Verunreinigte Kleidung ausziehen. Bei Auftreten einer Reizung , ärztliche Betreuung aufsuchen.
Mit Wasser und Seife abwaschen.

Nach Augenkontakt : Sofort mindestens 10 Minuten mit viel Wasser abspülen, auch unter den Augenlidern.
Bei anhaltender Augenreizung einen Facharzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Betroffenen an die frische Luft bringen.
Erbrechen nicht ohne ärztliche Anweisung herbeiführen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Keine Information verfügbar.

Risiken : Keine bekannt.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Keine Information verfügbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Wassersprühnebel, alkoholbeständigen Schaum, Trockenlöschmittel oder Kohlendioxid verwenden.

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 212/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Ungeeignete Löschmittel	:	Wasservollstrahl

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefährliche Verbrennungsprodukte	:	Kohlenstoffoxide Schwefeloxide Metalloxide

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	:	Im Brandfall umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen. Persönliche Schutzausrüstung verwenden. Das Einatmen von Zersetzungsprodukten kann Gesundheitsschäden verursachen.
Weitere Information	:	Übliche Maßnahmen bei Bränden mit Chemikalien.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen	:	Personen in Sicherheit bringen. Bei Überschreitung der arbeitsplatzbezogenen Grenzwerte und/oder bei Freisetzung (Staub) ist der angegebene Atemschutz zu verwenden. Dampf/ Aerosol nicht einatmen. Siehe Schutzmaßnahmen unter Punkt 7 und 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen	:	Das Eindringen des Materials in die Kanalisation oder in Wasserläufe möglichst verhindern. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren	:	Schnell aufkehren oder aufsaugen. Zur Entsorgung in geeignete und verschlossene Behälter geben.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

RESTRICTED

Hinweise zum sicheren Umgang	:	Persönliche Schutzausrüstung siehe unter Abschnitt 8. Im Anwendungsbereich nicht essen, trinken oder rauchen. Hände und Gesicht vor Pausen und sofort nach Handhabung des Produktes waschen.
Hygienemaßnahmen	:	Nach Gebrauch Gesicht, Hände und alle exponierten Hautstellen gründlich waschen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Anforderungen an Lagerräume und Behälter	:	Im Originalbehälter lagern. Behälter verschlossen halten, wenn dieser nicht in Gebrauch ist. Kühl und trocken, an einem gut belüfteten Ort aufbewahren. Geöffnete Behälter sorgfältig verschließen und aufrecht lagern um jegliches Auslaufen zu verhindern. In Übereinstimmung mit den besonderen nationalen gesetzlichen Vorschriften lagern. In korrekt beschrifteten Behältern aufbewahren.
Lagerklasse (TRGS 510)	:	11, Brennbare Feststoffe

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en)	:	Spezifische Anweisungen sind nicht erforderlich.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	64742-57-0	AGW (Dampf und Aerosole)	5 mg/m3	DE TRGS 900 (2018-06-07)
Spitzenbegrenzung: Überschreitungsfaktor (Kategorie)	4;(II)			
Weitere Information	Ein Risiko der Fruchtschädigung braucht bei Einhaltung des Arbeitsplatzgrenzwertes und des biologischen Grenzwertes (BGW) nicht befürchtet zu werden			

Abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Anwendungsbereich	Expositionswege	Mögliche Gesundheitsschäden	Wert
Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	2,7 mg/m3

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

	Arbeitnehmer	Einatmung	Akut - systemische Effekte	5,6 mg/m3
	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	1 mg/kg
Dilithiumazelat	Arbeitnehmer	Haut	Langzeit - systemische Effekte	13,5 mg/kg Körpergewicht/Tag
	Arbeitnehmer	Haut	Langzeit - lokale Effekte	0,172 mg/cm2
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	Arbeitnehmer	Hautkontakt	Langzeit - systemische Effekte	14 mg/kg
	Arbeitnehmer	Einatmung	Langzeit - systemische Effekte	49,3 mg/m3

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC) gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006:

Stoffname	Umweltkompartiment	Wert
Dilithiumazelat	Süßwasser	0,023 mg/l
	Meerwasser	0,002 mg/l
Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	Süßwasser	0,1 mg/l
	Meerwasser	0,01 mg/l

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

kein(e,er)

Persönliche Schutzausrüstung

Augenschutz : Schutzbrille mit Seitenschutz

Handschutz
- Material : Nitrilkautschuk
- Durchbruchzeit : > 10 min
- Schutzindex : Klasse 1

Anmerkungen : Bei längerem oder wiederholtem Kontakt Handschuhe benutzen. Die Durchdringungszeit ist unter anderem abhängig von Material, Dichte und Ausführung des Handschuhs und muss daher im Einzelfall ermittelt werden.
Die ausgewählten Schutzhandschuhe müssen die Spezifikationen der EG-Richtlinie 2016/425 und die davon abgeleitete Norm EN 374 erfüllen.

Atemschutz : Nicht erforderlich; außer bei Aerosolbildung.

Filtertyp : Filtertyp P

Schutzmaßnahmen : Die Art der Schutzausrüstung muss je nach Konzentration und Menge des gefährlichen Stoffes am Arbeitsplatz ausge-

wählt werden.
Körperschutz gemäß dessen Typ, gemäß Konzentration und Menge der gefährlichen Stoffe und gemäß jeweiligem Arbeitsplatz auswählen.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	:	Paste
Farbe	:	gelb
Geruch	:	charakteristisch
Geruchsschwelle	:	Keine Daten verfügbar
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Schmelzpunkt/Schmelzbereich	:	Keine Daten verfügbar
Siedepunkt/Siedebereich	:	Keine Daten verfügbar
Flammpunkt	:	Nicht anwendbar
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Daten verfügbar
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Brennbare Feststoffe
Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar
Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Keine Daten verfügbar
Dampfdruck	:	< 0,001 hPa (20 °C)
Relative Dampfdichte	:	Keine Daten verfügbar
Relative Dichte	:	0,88 (20 °C) Referenzsubstanz: Wasser Der Wert ist berechnet.
Dichte	:	0,88 g/cm3 (20 °C)

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Schüttdichte	:	Keine Daten verfügbar
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	unlöslich
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Daten verfügbar
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	Keine Daten verfügbar
Selbstentzündungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur	:	Keine Daten verfügbar
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Daten verfügbar
Viskosität, kinematisch	:	Nicht anwendbar
Explosive Eigenschaften	:	Nicht explosiv
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Daten verfügbar

9.2 Sonstige Angaben

Sublimationspunkt	:	Keine Daten verfügbar
Selbstentzündung	:	Keine Daten verfügbar

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Keine besonders zu erwähnenden Gefahren.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Bedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Keine gefährlichen Reaktionen bekannt bei bestimmungsgemäßem Umgang.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Keine besonders zu erwähnenden Bedingungen.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Keine besonders zu erwähnenden Stoffe.

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 217/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität	:	Schätzwert Akuter Toxizität: > 2.000 mg/kg Methode: Rechenmethode
Akute inhalative Toxizität	:	Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.
Akute dermale Toxizität	:	Anmerkungen: Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Akute orale Toxizität	:	LD50 (Ratte): > 300 mg/kg Methode: OECD Prüfrichtlinie 420 GLP: ja
Akute dermale Toxizität	:	LD50 (Kaninchen): > 2.000 mg/kg Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute dermale Toxizität

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Akute orale Toxizität	:	LD50 (Ratte): > 2.000 mg/kg Methode: OECD Prüfrichtlinie 420 GLP: ja Bewertung: Der Stoff oder das Gemisch besitzt keine akute orale Toxizität
Akute inhalative Toxizität	:	LC50 (Ratte): > 34,4 mg/l Expositionszeit: 4 h Testatmosphäre: Staub/Nebel
Akute dermale Toxizität	:	LD50 (Kaninchen): > 10.000 mg/kg

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Akute orale Toxizität	:	LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg Methode: OECD Prüfrichtlinie 401
Akute dermale Toxizität	:	LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg Methode: OECD Prüfrichtlinie 402

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 218/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Keine Hautreizung
Ergebnis : Keine Hautreizung

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 439
Ergebnis : Keine Hautreizung
GLP : ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Hautreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 404
Ergebnis : Keine Hautreizung

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Ergebnis : Keine Augenreizung

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis : Keine Augenreizung
GLP : ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies : Kaninchen
Bewertung : Keine Augenreizung
Methode : OECD Prüfrichtlinie 405
Ergebnis : Keine Augenreizung

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Ergebnis : Verursacht keine Hautsensibilisierung.

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Spezies : Maus
Bewertung : Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
Methode : OECD Prüfrichtlinie 429
Ergebnis : Verursacht keine Sensibilisierung bei Labortieren.
GLP : ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Spezies : Meerschweinchen
Bewertung : Verursacht keine Hautsensibilisierung.
Methode : OECD Prüfrichtlinie 406
Ergebnis : Verursacht keine Hautsensibilisierung.

Bewertung : Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.
Ergebnis : Verursacht keine Atemwegssensibilisierung.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Gentoxizität in vitro : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Gentoxizität in vivo : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Keimzell-Mutagenität- Bewertung : Tests mit Bakterien- oder Säugetierzellkulturen ergaben keinen Hinweis auf mutagene Wirkung.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen : Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 220/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Karzinogenität - Bewertung : Nicht als krebserzeugendes Produkt für den Menschen einstufbar.

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Wirkung auf die Fruchtbarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Effekte auf die Fötusentwicklung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Reproduktionstoxizität - Bewertung : Keine Reproduktionstoxizität

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, einmalige Exposition, eingestuft.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bewertung : Der Stoff oder das Gemisch ist nicht als zielorgantoxisch, wiederholte Exposition, eingestuft.

Toxizität bei wiederholter Verabreichung

Produkt:

Anmerkungen : Keine Informationen verfügbar.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Keine Informationen verfügbar.

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 221/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:
Keine Einstufung in Bezug auf Aspirationstoxizität

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen	:	Die gegebenen Informationen beruhen auf Daten, die von den Bestandteilen und der Toxizität ähnlicher Produkte stammen.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar
Toxizität bei Mikroorganismen	:	Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Toxizität gegenüber Fischen	:	LC50 (Oncorhynchus mykiss (Regenbogenforelle)): > 100 mg/l Expositionszeit: 96 h
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 100 mg/l Expositionszeit: 48 h Art des Testes: semistatischer Test
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	EC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (Selenastrum capricornutum)): > 100 mg/l

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Expositionszeit: 72 h
Art des Testes: statischer Test

Beurteilung Ökotoxizität

Chronische aquatische Toxizität : Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Toxizität gegenüber Fischen : LC50 (Pimephales promelas (fettköpfige Elritze)): > 100 mg/l
Expositionszeit: 96 h
Art des Testes: statischer Test

Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren : EC50 (Daphnia magna (Großer Wasserfloh)): > 10.000 mg/l
Expositionszeit: 48 h
Art des Testes: Immobilisierung

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Physikalisch-chemische Beseitigung : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Inhaltsstoffe:

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Biologische Abbaubarkeit : Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar.
Biologischer Abbau: 0 %
Expositionszeit: 28 d
Methode: OECD- Prüfrichtlinie 301
GLP: ja

Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte:

Biologische Abbaubarkeit : Ergebnis: Nicht leicht biologisch abbaubar

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Diese Mischung enthält keine Substanzen, die persistent, bioakkumulierbar und toxisch sind (PBT).
Diese Mischung enthält keine Substanzen, die sehr persistent und sehr bioakkumulierbar sind (vPvB).

Inhaltsstoffe:

Dilithiumazelat:

Bioakkumulation : Biokonzentrationsfaktor (BCF): 3,0

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: -3,56

Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert:

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser : log Pow: 6,24 - 7,28

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

Verteilung zwischen den Umweltkompartimenten : Anmerkungen: Keine Daten verfügbar

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Dieser Stoff/diese Mischung enthält keine Komponenten in Konzentrationen von 0,1 % oder höher, die entweder als persistent, bioakkumulierbar und toxisch (PBT) oder sehr persistent und sehr bioakkumulierbar (vPvB) eingestuft sind..

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Angaben zur Ökologie liegen nicht vor.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt : Das Eindringen des Produkts in die Kanalisation, in Wasserläufe oder in den Erdboden soll verhindert werden.

Die Abfallschlüsselnummer soll vom Verbraucher, aufgrund des Verwendungszwecks des Produkts, festgelegt werden.

Verunreinigte Verpackungen : Nicht ordnungsgemäß entleerte Gebinde sind wie das ungebrauchte Produkt zu entsorgen.
Abfall oder verbrauchte Behälter gemäss örtlichen Vorschriften entsorgen.

Die folgenden Abfallschlüsselnummern sind nur als Empfehlung gedacht:

Abfallschlüssel-Nr. : gebrauchtes Produkt, nicht gebrauchtes Produkt

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12 01 12*, gebrauchte Wachse und Fette

ungereinigte Verpackung
15 01 10, Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Fracht)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Passagier)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Passagier)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA (Fracht)	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Nicht anwendbar

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Anmerkungen : Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (Artikel 59).	:	Dieses Produkt enthält keine besonders besorgniserregenden Stoffe (REACH-Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Artikel 57).
REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 1005/2009 über Stoffe, die zum Abbau der Ozonschicht führen	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EU) 2019/1021 über persistente organische Schadstoffe (Neufassung)	:	Nicht anwendbar
Verordnung (EG) Nr. 649/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates über die Aus- und Einfuhr gefährlicher Chemikalien	:	Nicht anwendbar
REACH - Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse (Anhang XVII)	:	Nicht anwendbar

Seveso III: Richtlinie 2012/18/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen.
Nicht anwendbar

Wassergefährdungsklasse	:	WGK 1 schwach wassergefährdend Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
TA Luft	:	Gesamtstaub: Sonstige: 13,38 %

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Staubförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Dampf- oder gasförmige anorganische Stoffe:
Nicht anwendbar
Organische Stoffe:
Anteil Klasse 1: < 0,01 %
Sonstige: 86,62 %

Krebserzeugende Stoffe:
Nicht anwendbar
Erbgutverändernd:
Nicht anwendbar
Reproduktionstoxisch:
Nicht anwendbar

Flüchtige organische Verbindungen : Richtlinie 2010/75/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. November 2010 über Industrieemissionen (integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung)
Nicht anwendbar

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

H302	:	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H413	:	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Anmerkung L	:	Die Einstufung als karzinogen ist nicht zwingend, wenn nachgewiesen werden kann, dass der Stoff weniger als 3 % DMSO-Extrakt, gemessen nach dem Verfahren IP 346 ("Bestimmung der polyzyklischen Aromate in nicht verwendeten Schmierölen und asphaltenfreien Erdölfraktionen - Dimethylsulfoxid-Extraktion-Brechungsindex- Methode", Institute of Petroleum, London), enthält. Diese Anmerkung gilt nur für bestimmte komplexe Ölderivate in Teil 3.
DE TRGS 900	:	TRGS 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte
DE TRGS 900 / AGW	:	Arbeitsplatzgrenzwert

ADN - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Europäisches Übereinkommens über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AICS - Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Ver-

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Dieses Sicherheitsdatenblatt gilt nur für original verpackte und bezeichnete Ware. Die enthaltenen Informationen dürfen ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht vervielfältigt oder verändert werden. Jegliche Weiterleitung dieses Dokuments ist nur in dem gesetzlich geforderten Ausmaß gestattet. Eine darüberhinausgehende, insbesondere öffentliche, Verbreitung unserer Sicherheitsdatenblätter (z.B. als Download im Internet) ist ohne unsere ausdrückliche schriftliche Genehmigung nicht gestattet. Wir stellen unseren Kunden entsprechend den gesetzlichen Regelungen geänderte Sicherheitsdatenblätter zur Verfügung. Es liegt in der Verantwortung des Kunden, Sicherheitsdatenblätter und eventuelle Änderungen daran gemäß den gesetzlichen Vorgaben an seine eigenen Kunden, Mitarbeiter und sonstige Verwender des Produktes weiterzugeben. Für die Aktualität der Sicherheitsdatenblätter, die Verwender von Dritten erhalten, übernehmen wir keine Gewähr. Alle Informationen und Anweisungen in diesem Sicherheitsdatenblatt wurden nach bestem Wissen erstellt und basieren auf dem Stand der Technik am Tage der Herausgabe. Die gemachten Angaben sollen das Produkt im Hinblick auf die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen beschreiben; sie stellen keine Zusicherung von Eigenschaften oder Garantie der Eignung des Produktes für den Einzelfall dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Vorhandensein eines Sicherheitsdatenblatts für einen bestimmten Rechtsraum bedeutet nicht zwangsläufig, dass die Einfuhr oder die Verwendung innerhalb dieses Rechtsrau-

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 228/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

mes gesetzlich zulässig ist. Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen Vertriebskontakt oder den autorisierten Handelspartner.

T05 0043-8178 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

MIDEL® 7131

Sicherheitsdatenblatt

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

1.1 Bezeichnung des Stoffes

Materialname: MIDEL 7131.
EU REACH-Nr.: 01-2120104110-86-0000.

1.2 Identifizierte Verwendungen des Stoffes oder der Zubereitung und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Produkts: Dielektrische Isolierflüssigkeit
Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine

1.3 Angaben zum Hersteller des Stoffes bzw. des Gemischs

Hersteller/Händler: M&I Materials Ltd., Hibernia Way, Trafford Park, Manchester, M32 0ZD, GB.
Tel.: +44 (0)161 864 5411.
Notrufnummer: +44 (0)161 864 5439.
E-Mail: mideltech@mimaterials.com.

2. Mögliche Gefahren

Dieses Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft und dieses Dokument wurde zu Informationszwecken in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907 / EC / 2006, Anhang II, in der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 2015/830, und der OSHA-Gefahrenkommunikationsrichtlinien erstellt.

2.1 Einstufung des Stoffes oder des Gemischs

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Nicht eingestuft.

2.2 Kennzeichnungselemente

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Kein Symbol oder Signalwort.

2.3 Sonstige Gefahren

Keine

3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3 Stoff

CAS-Nr.: 68424-31-7.
Beschreibung: Fettsäuren, C5-10 (linear und verzweigtkettig), gemischte Ester mit Pentaerythritol.
Zusammensetzung:

Bestandteil	CAS-Nummer	Inhalt
Fettsäuretetraester	68424-31-7	>99.5%
Leistungssteigernde Additive	Proprietär	<0.5%

Alle Bestandteile sind im TSCA-Bestandsverzeichnis aufgelistet. Die in diesem Produkt verwendeten Additive sind ein Handelsgeheimnis, führen jedoch zu keiner Einstufung des Stoffes als gefährlich.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen: Aufgrund des geringen Dampfdrucks des Stoffes nicht zu erwarten.
Haut: Mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Augen: Mit reichlich Wasser ausspülen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen; einen Arzt aufsuchen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert eintretende Symptome und Wirkungen,

Keine Nebenwirkungen zu erwarten.

T05 0076-5694 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

RESTRICTED

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Keine besondere Behandlung erforderlich.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel
Kohlendioxid, Trockenpulver, ABF-Schaum oder Wassernebel. Verwenden Sie keine Wasserstrahlen.

5.2 Besondere Gefährdung durch den Stoff oder das Gemisch selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase
Keine

5.3 Empfehlungen zur Brandbekämpfung
Unter Umständen muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Maßnahmen im Notfall
Verschüttetes Produkt stellt eine Rutschgefahr dar. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen
Keine Seen, fließende Gewässer, Teiche, Grundwasser oder Böden verunreinigen. Nicht in den Ausguss entleeren. Werden große Mengen des Stoffes verschüttet, das Produkt so weit wie möglich eindämmen und gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und Reinigung
Verschüttetes Material mit hygroskopischem Granulat aufsaugen und entsorgen.

7. Handhabung und Lagerung

7.1 Hinweise zur sicheren Handhabung
Kontakt mit Augen und längeren Hautkontakt vermeiden.

7.2 Spezifische Anforderungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Keine besondere Behandlung erforderlich.

7.3 Spezifische Endnutzungen
Möglichst wenig der Luft aussetzen. Geöffnete Behälter müssen ordnungsgemäß wiederversiegelt werden.

8. Expositionsgrenzwerte/ Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Kontrollparameter
Keine relevanten Kontrollparameter.

8.2 Expositionsgrenzwerte
Für den Notfall sollten Augenspülungen vorhanden sein.
Atemschutz: Bei normalem Gebrauch nicht erforderlich.
Hautschutz: Overall tragen.
Handschutz: Hände nach dem Gebrauch waschen. Für längeren oder wiederholten Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
Augenschutz: Wenn Spritzer auftreten könnten, eine Schutzbrille tragen.

T05 0076-5694 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Informationen zu physikalischen und chemischen Haupteigenschaften

Aussehen: Blassgelbe Flüssigkeit.
Geruch: Leicht süßlich.
pH: Nicht zutreffend.
Gefrierpunkt: -56°C.
Siedepunkt/-bereich: >300°C.
Flammpunkt: 260°C (geschlossener Tiegel).
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Nicht entflammbar.
Oberer/unterer Brennpunkt oder Explosionsgrenzen: Keine Angaben verfügbar.
Dampfdruck: <0,001Pa bei 20°C.
Dampfdichte: Nicht zutreffend.
Relative Dichte: 0,97 bei 20°C.
Wasserlöslichkeit: <1mg/l.
Löslichkeit: Nicht zutreffend.
Verteilungskoeffizient: log P_{ow}: >10.
Selbstentzündungstemperatur: Keine Selbstentzündung zu erwarten.
Zersetzungstemperatur: Keine Angaben verfügbar.
Viskosität: 29mm^2/s bei 40°C.
Explosive Eigenschaften: Nicht explosiv.
Oxidierende Eigenschaften: Nicht oxidierend.

9.2 Sonstige Angaben

Nicht zutreffend.

10. Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Keine Angaben verfügbar.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Temperaturen >250°C.

10.5 Zu vermeidende Stoffe

Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine.

11. Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Wahrscheinliche Expositionswege: Die Haut und Augen sind die wahrscheinlichsten Expositionswege. Versehentliches Verschlucken ist möglich. Einatmen ist nicht als wesentlicher Expositionsweg anzusehen.
Akute orale Toxizität: Geringe Toxizität: LD50 >2000mg/kg, OECD 401.
Akute dermale Toxizität: Geringe Toxizität zu erwarten: LD50 >2000mg/kg, OECD 402.
Akute Toxizität bei Einatmen: Aufgrund der geringen Flüchtigkeit ist ein Einatmen

T05 0076-5694 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

unwahrscheinlich.
Hautätzende Wirkung/Reizung: Nicht hautreizend, OECD 404.
Augenkorrosion/Reizung: Keine Augenreizung, OECD 405.
Reizung oder Sensibilisierung der Haut: Nicht hautsensibilisierend, OECD 406.
Aspirationsgefahr: Nicht als Aspirationsgefahr anzusehen.
Krebserzeugende/erbgutverändernde Wirkung: Nicht als erbgutverändernd oder karzinogen anzusehen. Dieses Produkt wird gemäß IARC, ACGIH, NTP oder OSHA nicht als karzinogen angesehen.

12. Umweltbezogene Angaben

Bei ordnungsgemäßem Gebrauch und Entsorgung ist keine Umweltbelastung zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen basieren auf der Kenntnis ähnlicher Stoffe.

12.1 Toxizität
Salmo Gairdneri LC50 (96h), OECD 203: >1000mg/l.
Daphnia Magna El50 (48h), OECD 202: >1000mg/l.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Leicht biologisch abbaubar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial
Kein Bioakkumulationspotenzial.

12.4 Mobilität im Boden
Geringe Mobilität im Boden.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt entspricht nicht den Toxizitätskriterien, dies muss ausführlicher geprüft werden. Es wird nicht als PBT- oder vPvB-Stoff angesehen.

12.6 Andere schädliche Wirkungen
Keine anderen schädlichen Wirkungen zu erwarten.

13. Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren zur Abfallbehandlung
Produkt und Verpackung müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden. Kann verbrannt werden. Nicht verbrauchtes Produkt kann zur Rückgewinnung zurückgegeben werden.

14. Angaben zum Transport

Nicht als gefährlich eingestuft gemäß Vorschriften für den Luft- (ICAO/IATA), See- (IMDG), Straßen- (ADR) oder Schienenverkehr (RID)

14.1 UN-Nummer
Nicht relevant.

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung.
Nicht relevant.

14.3 Transportgefahrenklasse
Nicht relevant.

14.4 Verpackungsgruppe
Nicht relevant.

T05 0076-5694 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

14.5 Umweltgefährdung
Nicht relevant.

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender
Nicht relevant.

15. Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
Das Produkt ist nicht genehmigungspflichtig gemäß REACH.
Alle Bestandteile werden im TSCA Inventory (TSCA-Bestandsverzeichnis) aufgeführt.
Dieses Produkt ist als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet, gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), April 2017.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Für diesen Stoff wurde eine chemische Sicherheitsbeurteilung durchgeführt.

16. Sonstige Angaben

Erstellt nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang II, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2015/830 und den OSHA-Gefahrenkommunikationsnormen.

16.1 Änderungen seit der letzten Ausgabe:
Abschnitte 2 und 16: Aktualisierung der Vorschriften, auf die verwiesen wird.

Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben sind nach unserem besten Wissen und Informationsstand bei Drucklegung korrekt. Das Sicherheitsdatenblatt soll das Produkt nur in Bezug auf die Arbeitsschutz- und Umweltanforderungen beschreiben und sollte nicht als Gewährleistung spezifischer Produktmerkmale angesehen werden.

T05 0076-5694 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2021-04-19 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

MIDEL® eN 1204

Sicherheitsdatenblatt

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

1.1 Bezeichnung des Stoffes

Materialname: MIDEL eN 1204.

1.2 Identifizierte Verwendungen des Stoffes oder der Zubereitung und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Produkts: Dielektrische Isolierflüssigkeit
Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine

1.3 Angaben zum Hersteller des Stoffes bzw. des Gemischs

Hersteller/Händler: M&I Materials Ltd., Hibernia Way, Trafford Park, Manchester, M32 0ZD, GB.
Tel.: +44 (0)161 864 5411.
Notrufnummer: +44 (0)161 864 5439.
E-Mail: mideltech@mimaterials.com.

2. Mögliche Gefahren

Dieses Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft und dieses Dokument wurde zu Informationszwecken in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907 / EC / 2006, Anhang II, in der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 2015/830, und der OSHA-Gefahrenkommunikationsrichtlinien erstellt.

2.1 Einstufung des Stoffes oder des Gemischs

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Nicht eingestuft.

2.2 Kennzeichnungselemente

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Kein Symbol oder Signalwort.

2.3 Sonstige Gefahren

Keine

3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3 Stoff

CAS-Nr.: CAS-Nr.: 68956-68-3.
Beschreibung: Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl).
Zusammensetzung:

Bestandteil	CAS-Nummer	Inhalt
Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	68424-31-7	>98.5%
Leistungssteigernde Additive	Proprietär	<1.5%

Alle Bestandteile sind im TSCA-Bestandsverzeichnis aufgelistet. Die in diesem Produkt verwendeten Additive sind ein Handelsgeheimnis, führen jedoch zu keiner Einstufung des Stoffes als gefährlich.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen: Aufgrund des geringen Dampfdrucks des Stoffes nicht zu erwarten.
Haut: Mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Augen: Mit reichlich Wasser ausspülen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen; einen Arzt aufsuchen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert eintretende Symptome und Wirkungen,

Keine Nebenwirkungen zu erwarten.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

RESTRICTED

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Keine besondere Behandlung erforderlich.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel
Kohlendioxid, Trockenpulver, ABF-Schaum oder Wassernebel. Verwenden Sie keine Wasserstrahlen.

5.2 Besondere Gefährdung durch den Stoff oder das Gemisch selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase
Keine

5.3 Empfehlungen zur Brandbekämpfung
Unter Umständen muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Maßnahmen im Notfall
Verschüttetes Produkt stellt eine Rutschgefahr dar. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen
Keine Seen, fließende Gewässer, Teiche, Grundwasser oder Böden verunreinigen. Nicht in den Ausguss entleeren. Werden große Mengen des Stoffes verschüttet, das Produkt so weit wie möglich eindämmen und gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und Reinigung
Verschüttetes Material mit hygroskopischem Granulat aufsaugen und entsorgen.

7. Handhabung und Lagerung

7.1 Hinweise zur sicheren Handhabung
Kontakt mit Augen und längeren Hautkontakt vermeiden.

7.2 Spezifische Anforderungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Keine besondere Behandlung erforderlich.

7.3 Spezifische Endnutzungen
Möglichst wenig der Luft aussetzen. Geöffnete Behälter müssen ordnungsgemäß wiederversiegelt werden.

8. Expositionsgrenzwerte/ Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Kontrollparameter
Keine relevanten Kontrollparameter.

8.2 Expositionsgrenzwerte
Für den Notfall sollten Augenspülungen vorhanden sein.
Atemschutz: Bei normalem Gebrauch nicht erforderlich.
Hautschutz: Overall tragen.
Handschutz: Hände nach dem Gebrauch waschen. Für längeren oder wiederholten Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
Augenschutz: Wenn Spritzer auftreten könnten, eine Schutzbrille tragen.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Informationen zu physikalischen und chemischen Haupteigenschaften

Aussehen: Blassgelbe Flüssigkeit.
Geruch: Keine.
pH: Nicht zutreffend.
Gefrierpunkt: -31°C.
Siedepunkt/-bereich: >300°C.
Flammpunkt: 327°C (offener Tiegel).
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Nicht entflammbar.
Oberer/unterer Brennpunkt oder Explosionsgrenzen: Keine Angaben verfügbar.
Dampfdruck: Keine Angaben verfügbar.
Dampfdichte: Nicht zutreffend.
Relative Dichte: 0,92 bei 20°C.
Wasserlöslichkeit: <1mg/l.
Löslichkeit: Nicht zutreffend.
Verteilungskoeffizient: Keine Angaben verfügbar.
Selbstentzündungstemperatur: Keine Selbstentzündung zu erwarten.
Zersetzungstemperatur: Keine Angaben verfügbar.
Viskosität: 37mm^2/s bei 40°C.
Explosive Eigenschaften: Nicht explosiv.
Oxidierende Eigenschaften: Nicht oxidierend.

9.2 Sonstige Angaben

Nicht zutreffend.

10. Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Keine Angaben verfügbar.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Temperaturen >250°C.

10.5 Zu vermeidende Stoffe

Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine.

11. Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Wahrscheinliche Expositionswege: Die Haut und Augen sind die wahrscheinlichsten Expositionswege. Versehentliches Verschlucken ist möglich. Einatmen ist nicht als wesentlicher Expositionsweg anzusehen. Das Produkt ist auf Pflanzenölbasis hergestellt und als solches ungiftig.
Akute orale Toxizität: Als geringfügig toxisch anzusehen, Pflanzenöl.
Akute dermale Toxizität: Als geringfügig toxisch anzusehen.
Akute Toxizität bei Einatmen: Aufgrund der geringen Flüchtigkeit ist ein Einatmen

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

unwahrscheinlich.
Hautätzende Wirkung/Reizung: Nicht als hautätzend/hautreizend anzusehen.
Augenkorrosion/Reizung: Nicht als augenreizend anzusehen.
Reizung oder Sensibilisierung der Haut: Nicht als hautsensibilisierend anzusehen.
Aspirationsgefahr: Nicht als Aspirationsgefahr anzusehen.
Krebserzeugende/erbgutverändernde Wirkung: Nicht als erbgutverändernd oder karzinogen anzusehen. Dieses Produkt wird gemäß IARC, ACGIH, NTP oder OSHA nicht als karzinogen angesehen.

12. Umweltbezogene Angaben

Bei ordnungsgemäßem Gebrauch und Entsorgung ist keine Umweltbelastung zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen basieren auf der Kenntnis ähnlicher Stoffe.

12.1 Toxizität
Stoffe dieses Typs stellen keine Gefahr für Wasserorganismen dar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Leicht biologisch abbaubar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial
Kein Bioakkumulationspotenzial.

12.4 Mobilität im Boden
Als im Boden geringfügig mobil anzusehen.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt entspricht nicht den Toxizitätskriterien, dies muss ausführlicher geprüft werden. Es wird nicht als PBT- oder vPvB-Stoff angesehen.

12.6 Andere schädliche Wirkungen
Keine anderen schädlichen Wirkungen zu erwarten.

13. Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren zur Abfallbehandlung
Produkt und Verpackung müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden. Kann verbrannt werden. Nicht verbrauchtes Produkt kann zur Rückgewinnung zurückgegeben werden.

14. Angaben zum Transport

Nicht als gefährlich eingestuft gemäß Vorschriften für den Luft- (ICAO/IATA), See- (IMDG), Straßen- (ADR) oder Schienenverkehr (RID)

14.1 UN-Nummer
Nicht relevant.

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung.
Nicht relevant.

14.3 Transportgefahrenklasse
Nicht relevant.

14.4 Verpackungsgruppe
Nicht relevant.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

14.5 Umweltgefährdung
Nicht relevant.

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender
Nicht relevant.

15. Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
Das Produkt ist nicht genehmigungspflichtig gemäß REACH.
Alle Bestandteile werden im TSCA Inventory (TSCA-Bestandsverzeichnis) aufgeführt.
Dieses Produkt ist als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet, gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), April 2017.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Für diesen Stoff wurde eine chemische Sicherheitsbeurteilung durchgeführt.

16. Sonstige Angaben

Erstellt nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang II, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2015/830 und den OSHA-Gefahrenkommunikationsnormen..

16.1 Änderungen seit der letzten Ausgabe:
Abschnitte 2 und 16: Aktualisierung der Vorschriften, auf die verwiesen wird.

Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben sind nach unserem besten Wissen und Informationsstand bei Drucklegung korrekt. Das Sicherheitsdatenblatt soll das Produkt nur in Bezug auf die Arbeitsschutz- und Umweltanforderungen beschreiben und sollte nicht als Gewährleistung spezifischer Produktmerkmale angesehen werden.

T05 0110-6263 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

MIDEL® eN 1215

Sicherheitsdatenblatt

1. Bezeichnung des Stoffes bzw. des Gemischs und Firmenbezeichnung

1.1 Bezeichnung des Stoffes
Materialname: MIDEL eN 1215.

1.2 Identifizierte Verwendungen des Stoffes oder der Zubereitung und Verwendungen, von denen abgeraten wird
Verwendung des Produkts: Dielektrische Isolierflüssigkeit
Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine

1.3 Angaben zum Hersteller des Stoffes bzw. des Gemischs
Hersteller/Händler: M&I Materials Ltd., Hibernia Way, Trafford Park, Manchester, M32 0ZD, GB.
Tel.: +44 (0)161 864 5411.
Notrufnummer: +44 (0)161 864 5439.
E-Mail: mideltech@mimaterials.com.

2. Mögliche Gefahren

Dieses Produkt ist nicht als gefährlich eingestuft und dieses Dokument wurde zu Informationszwecken in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907 / EC / 2006, Anhang II, in der geänderten Fassung der Verordnung (EU) Nr. 2015/830, und der OSHA-Gefahrenkommunikationsrichtlinien erstellt.

2.1 Einstufung des Stoffes oder des Gemischs
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Nicht eingestuft.

2.2 Kennzeichnungselemente
Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP): Kein Symbol oder Signalwort.

2.3 Sonstige Gefahren
Keine

3. Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3 Stoff
CAS-Nr.: CAS-Nr.: 68956-68-3.
Beschreibung: Mischung natürlicher Triglyzeridester (Pflanzenöl).
Zusammensetzung:

Bestandteil	CAS-Nummer	Inhalt
Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	68424-31-7	>98.5%
Leistungssteigernde Additive	Proprietär	<1.5%

Alle Bestandteile sind im TSCA-Bestandsverzeichnis aufgelistet. Die in diesem Produkt verwendeten Additive sind ein Handelsgeheimnis, führen jedoch zu keiner Einstufung des Stoffes als gefährlich.

4. Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Einatmen: Aufgrund des geringen Dampfdrucks des Stoffes nicht zu erwarten.
Haut: Mit Wasser und Seife abwaschen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Augen: Mit reichlich Wasser ausspülen. Bei Reizungen einen Arzt aufsuchen.
Verschlucken: Kein Erbrechen herbeiführen; einen Arzt aufsuchen.

4.2 Wichtigste akute und verzögert eintretende Symptome und Wirkungen,
Keine Nebenwirkungen zu erwarten.

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

RESTRICTED

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Keine besondere Behandlung erforderlich.

5. Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel
Kohlendioxid, Trockenpulver, ABF-Schaum oder Wassernebel. Verwenden Sie keine Wasserstrahlen.

5.2 Besondere Gefährdung durch den Stoff oder das Gemisch selbst, seine Verbrennungsprodukte oder entstehende Gase
Keine

5.3 Empfehlungen zur Brandbekämpfung
Unter Umständen muss ein umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden.

6. Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstung und Maßnahmen im Notfall
Verschüttetes Produkt stellt eine Rutschgefahr dar. Kontakt mit Augen und Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen
Keine Seen, fließende Gewässer, Teiche, Grundwasser oder Böden verunreinigen. Nicht in den Ausguss entleeren. Werden große Mengen des Stoffes verschüttet, das Produkt so weit wie möglich eindämmen und gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

6.3 Verfahren und Material zur Eindämmung und Reinigung
Verschüttetes Material mit hygroskopischem Granulat aufsaugen und entsorgen.

7. Handhabung und Lagerung

7.1 Hinweise zur sicheren Handhabung
Kontakt mit Augen und längeren Hautkontakt vermeiden.

7.2 Spezifische Anforderungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Keine besondere Behandlung erforderlich.

7.3 Spezifische Endnutzungen
Möglichst wenig der Luft aussetzen. Geöffnete Behälter müssen ordnungsgemäß wiederversiegelt werden.

8. Expositionsgrenzwerte/ Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Kontrollparameter
Keine relevanten Kontrollparameter.

8.2 Expositionsgrenzwerte
Für den Notfall sollten Augenspülungen vorhanden sein.
Atemschutz: Bei normalem Gebrauch nicht erforderlich.
Hautschutz: Overall tragen.
Handschutz: Hände nach dem Gebrauch waschen. Für längeren oder wiederholten Hautkontakt werden Handschuhe empfohlen.
Augenschutz: Wenn Spritzer auftreten könnten, eine Schutzbrille tragen.

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

RESTRICTED

9. Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Informationen zu physikalischen und chemischen Haupteigenschaften

Aussehen: Blassgelbe Flüssigkeit.
Geruch: Keine.
pH: Nicht zutreffend.
Gefrierpunkt: -18°C.
Siedepunkt/-bereich: >300°C.
Flammpunkt: 315°C (offener Tiegel).
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Nicht entflammbar.
Oberer/unterer Brennpunkt oder Explosionsgrenzen: Keine Angaben verfügbar.
Dampfdruck: Keine Angaben verfügbar.
Dampfdichte: Nicht zutreffend.
Relative Dichte: 0,92 bei 20°C.
Wasserlöslichkeit: <1mg/l.
Löslichkeit: Nicht zutreffend.
Verteilungskoeffizient: Keine Angaben verfügbar.
Selbstentzündungstemperatur: Keine Selbstentzündung zu erwarten.
Zersetzungstemperatur: Keine Angaben verfügbar.
Viskosität: 32mm^2/s bei 40°C.
Explosive Eigenschaften: Nicht explosiv.
Oxidierende Eigenschaften: Nicht oxidierend.

9.2 Sonstige Angaben

Nicht zutreffend.

10. Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil unter normalen Gebrauchsbedingungen.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Keine Angaben verfügbar.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Temperaturen >250°C.

10.5 Zu vermeidende Stoffe

Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine.

11. Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Wahrscheinliche Expositionswege: Die Haut und Augen sind die wahrscheinlichsten Expositionswege. Versehentliches Verschlucken ist möglich. Einatmen ist nicht als wesentlicher Expositionsweg anzusehen. Das Produkt ist auf Pflanzenölbasis hergestellt und als solches ungiftig.
Akute orale Toxizität: Als geringfügig toxisch anzusehen, Pflanzenöl.
Akute dermale Toxizität: Als geringfügig toxisch anzusehen.
Akute Toxizität bei Einatmen: Aufgrund der geringen Flüchtigkeit ist ein Einatmen

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

unwahrscheinlich.
Hautätzende Wirkung/Reizung: Nicht als hautätzend/hautreizend anzusehen.
Augenkorrosion/Reizung: Nicht als augenreizend anzusehen.
Reizung oder Sensibilisierung der Haut: Nicht als hautsensibilisierend anzusehen.
Aspirationsgefahr: Nicht als Aspirationsgefahr anzusehen.
Krebserzeugende/erbgutverändernde Wirkung: Nicht als erbgutverändernd oder karzinogen anzusehen. Dieses Produkt wird gemäß IARC, ACGIH, NTP oder OSHA nicht als karzinogen angesehen.

12. Umweltbezogene Angaben

Bei ordnungsgemäßem Gebrauch und Entsorgung ist keine Umweltbelastung zu erwarten. Ökotoxikologische Wirkungen basieren auf der Kenntnis ähnlicher Stoffe.

12.1 Toxizität
Stoffe dieses Typs stellen keine Gefahr für Wasserorganismen dar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Leicht biologisch abbaubar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial
Kein Bioakkumulationspotenzial.

12.4 Mobilität im Boden
Geringe Mobilität im Boden.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt entspricht nicht den Toxizitätskriterien, dies muss ausführlicher geprüft werden. Es wird nicht als PBT- oder vPvB-Stoff angesehen.

12.6 Andere schädliche Wirkungen
Keine anderen schädlichen Wirkungen zu erwarten.

13. Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren zur Abfallbehandlung
Produkt und Verpackung müssen gemäß lokalen und nationalen Vorschriften entsorgt werden. Kann verbrannt werden. Nicht verbrauchtes Produkt kann zur Rückgewinnung zurückgegeben werden.

14. Angaben zum Transport

Nicht als gefährlich eingestuft gemäß Vorschriften für den Luft- (ICAO/IATA), See- (IMDG), Straßen- (ADR) oder Schienenverkehr (RID)

14.1 UN-Nummer
Nicht relevant.

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung.
Nicht relevant.

14.3 Transportgefahrenklasse
Nicht relevant.

14.4 Verpackungsgruppe
Nicht relevant.

14.5 Umweltgefährdung
Nicht relevant.

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender
Nicht relevant.

15. Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
Das Produkt ist nicht genehmigungspflichtig gemäß REACH.
Alle Bestandteile werden im TSCA Inventory (TSCA-Bestandsverzeichnis) aufgeführt.
Dieses Produkt ist als allgemein wassergefährdend (awg) bewertet, gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), April 2017.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Für diesen Stoff wurde eine chemische Sicherheitsbeurteilung durchgeführt.

16. Sonstige Angaben

Erstellt nach Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 Anhang II, geändert durch Verordnung (EG) Nr. 2015/830 und den OSHA-Gefahrenkommunikationsnormen..

16.1 Änderungen seit der letzten Ausgabe:
Abschnitte 2 und 16: Aktualisierung der Vorschriften, auf die verwiesen wird.

Die in diesem Sicherheitsdatenblatt enthaltenen Angaben sind nach unserem besten Wissen und Informationsstand bei Drucklegung korrekt. Das Sicherheitsdatenblatt soll das Produkt nur in Bezug auf die Arbeitsschutz- und Umweltanforderungen beschreiben und sollte nicht als Gewährleistung spezifischer Produktmerkmale angesehen werden.

T05 0110-6264 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
Empfehlungen oder Vorschläge in Bezug auf die Verwendung, Lagerung, Handhabung oder Eigenschaften der von M&I Materials Ltd oder einem seiner Mitglieder gelieferten Produkte, entweder in Verkaufs- und technischer Literatur oder als Reaktion auf eine spezifische Anfrage oder auf andere Weise, werden in gutem Glauben gegeben. Es ist jedoch Sache des Kunden, sich von der Eignung des Produkts für seine speziellen Zwecke zu überzeugen und sicherzustellen, dass das Produkt gemäß den schriftlichen Anweisungen des Herstellers ordnungsgemäß und sicher verwendet wird. © M&I Materials Ltd.

EG-SICHERHEITSDATENBLATT

ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

Produktbezeichnung: **MOBIL DTE 10 EXCEL 32**
Produktbeschreibung: Grundöl und Additive
Produktschlüssel: 201560103630, 622621-60

1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

Vorgesehene Verwendung: Hydraulikflüssigkeit

Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

Lieferant:
ExxonMobil Petroleum & Chemical BV
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):	0800 7522584
Telefonnummer des Lieferanten:	0800 7522584
Sicherheitsdatenblatt Internetadresse:	www.msds.exxonmobil.com
E-Mail (Kontakt für MSDS):	SDS.DE@EXXONMOBIL.COM
Lieferant/ Registrant:	(BE) +32 3 790 3111

1.4. NOTRUFNUMMER

24-Stunden-Notruf:	+(49)-69643580409 (CHEMTREC)
Toxzentrum:	030-30686 790 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Nicht eingestuft

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Vestas Restricted Document: This document contains valuable Vestas confidential information owned by Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Gefahrenhinweise

Ergänzende:
EUH210: Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

2.3. ANDERE GEFAHREN

Physikalische-chemische Gefahren:
Keine bedeutenden Gefahren.

Gesundheitsgefahren:
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

Umweltgefahren:
Keine bedeutenden Gefahren.Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

3.1. STOFFE Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen

Name	CAS#	EG Nr.	Registrierung#	Konzentration *	GHS/CLP Einstufung
2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL	128-39-2	204-884-0	01-2119490822-33	0.1 - < 0.25%	Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1), Skin Irrit. 2 H315
Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	64742-54-7	265-157-1	01-2119484627-25	60 - < 70%	Asp. Tox. 1 H304

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

INHALATION

Aus dem Kontaktbereich entfernen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Bei Reizung der Atemwege, Schwindelgefühlen, Übelkeit oder Bewusstlosigkeit sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät oder durch Mund zu Mund Beatmung unterstützen.

HAUTKONTAKT

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

AUGENKONTAKT

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

EINNAHME

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1. LÖSCHMITTEL

Geeignete Löschmittel: Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

Ungeeignete Löschmittel: Direkter Wasserstrahl

5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

Gefährliche Verbrennungsprodukte: Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst, Schwefeloxide

5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

Anleitungen zur Brandbekämpfung: Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Ungewöhnliche Brandgefahren: Verdichtete Nebel können eine entzündliche Mischung bilden.

ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN

Flammpunkt [Verfahren]: >210°C (410°F) [ASTM D-92]
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden

ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

SCHUTZMASSNAHMEN

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

Für Ersthelfer: Atemschutz: Schutz der Atemwege ist nur in speziellen Fällen erforderlich, z.B bei der Bildung von Nebeln. Atemschutzgerät mit Halbmaske oder mit vollem Gesichtsschutz und mit Filter für Staub/organische Dämpfe, oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät kann verwendet werden, je nach Menge des ausgetretenen Materials und des potentiellen Ausmasses der Exposition. Kann die Exposition nicht vollständig charakterisiert werden oder falls eine sauerstoffarme Atmosphäre möglich ist oder erwartet wird, dann wird ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät empfohlen. Arbeitshandschuhe, die beständig gegenüber Kohlenwasserstoffen sind, werden empfohlen. Handschuhe aus Polyvinylacetat (PVA) sind nicht wasserabweisend und zur Verwendung bei Notfällen nicht geeignet. Chemikalienbeständige Schutzbrille wird empfohlen, wenn Spritzer oder Kontakt mit den Augen möglich ist. Kleine Mengen an Verschüttetem: Übliche antistatische Arbeitskleidung reicht in der Regel aus. Große Mengen an Verschüttetem: Ganzkörperanzug aus chemisch beständigem, antistatischem Material wird empfohlen.

6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

Freisetzung zu Land: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

Freisetzung in Wasser: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

Statischer Akkumulator: Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern. Von unverträglichen Stoffen fernhalten.

7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

8.1. STEUERPARAMETER

EXPOSITIONSGRENZWERTE

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)

Substanzbezeichnung	Form	Grenzwert / Norm			Hinweis	Quelle
Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	Inhalierbare Fraktion.	8 Std.Mw.	5 mg/m3			ACGIH (USA)

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

ABGELEITETE EXPOSITIONSHÖHE OHNE BEEINTRÄCHTIGUNG (DNEL, DERIVED NO EFFECT LEVEL)/ABGELEITETE EXPOSITIONSHÖHE MIT MINIMALER BEEINTRÄCHTIGUNG (DMEL, DERIVED MINIMAL EFFECT LEVEL)

Arbeiter

Substanzbezeichnung	Dermal	Inhalierung
Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	NA	5.4 mg/m3 DNEL, chronisch Exposition, Lokal Wirkungen

Verbraucher

Substanzbezeichnung	Dermal	Inhalierung	Oral
Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	NA	1.2 mg/m3 DNEL, chronisch Exposition, Lokal Wirkungen	NA

Hinweis: Die abgeleitete Expositionshöhe ohne Beeinträchtigung (DNEL, Derived No Effect Level) ist ein geschätzter Sicherheitswert bezüglich der Exposition, der sich von Toxizitätsdaten ableitet, die mit den speziellen Leitlinien innerhalb der Europäischen REACH-Verordnung übereinstimmen. Der DNEL und die Maximale Arbeitsplatzkonzentration (OEL) können für die gleiche Chemikalie unterschiedliche Werte haben. Die OELs können durch eine spezielle Firma, eine staatliche Regulierungsbehörde oder eine Sachverständigenorganisation empfohlen worden sein, bspw. das Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL) oder die American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). OELs gelten als sichere Expositionsgrenzen für einen typischen Arbeiter am Arbeitsplatz bei einer 8-Stunden-Schicht, 40-Stundenwoche, als zeitgewichteter Mittelwert (TWA) oder einen 15-minütigen Kurzzeitgrenzwert (STEL). Während diese auch als Schutz für die Gesundheit gelten, leiten sich die OELs von einem Verfahren ab, das sich von dem für REACH unterscheidet.

ABGESCHÄTZTE NICHT-EFFEKT-KONZENTRATION (PNEC, predicted no effect concentration)

Substanzbezeichnung	Wasser (Süßwasser)	Wasser (Meerwasser)	Wasser (intermittierende Freitsetzung)	Kläranlage	Sediment	Boden	Oral (sekundäre Vergiftung)
Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	NA	NA	NA	NA	NA	NA	9.33 mg / kg (Lebensmittel)

8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG

TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

Atemschutz: Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

Handschutz: Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Schutz erforderlich.

Augenschutz: Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

Haut- und Körperschutz: Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Hautschutz erforderlich. In Übereinstimmung mit guten Arbeitshygienemaßnahmen, sollten Vorkehrungen zur Vermeidung von Hautkontakt ergriffen werden.

Spezifische Hygienemaßnahmen: Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

Aggregatzustand: flüssig
Farbe: gelb
Geruch: charakteristisch
Geruchsschwelle: Keine Daten vorhanden
pH-Wert: Technisch nicht durchführbar
Schmelzpunkt: Technisch nicht durchführbar
Erstarrungspunkt: Keine Daten vorhanden
Siedebeginn / und Siedebereich: > 316°C (600°F) [Testmethode nicht verfügbar]
Flammpunkt [Verfahren]: >210°C (410°F) [ASTM D-92]
Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1): Keine Daten vorhanden
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Technisch nicht durchführbar
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
Dampfdruck: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Testmethode nicht verfügbar]
Dampfdichte (Luft = 1): > 2 bei 101 kPa [Testmethode nicht verfügbar]
Relative Dichte (bei 15 °C): 0.85 [Testmethode nicht verfügbar]
Löslichkeit(en): Wasser Vernachlässigbar
Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient): > 3.5 [Testmethode nicht verfügbar]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Zersetzungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Viskosität: 32 cSt (32 mm2/sec) bei 40°C | 6.7 cSt (6.7 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
Explosionsfähigkeit: Keine
Oxidierende Eigenschaften: Keine

9.2. SONSTIGE ANGABEN

Pourpoint: -45°C (-49°F) [Testmethode nicht verfügbar]
DMSO Extrakt (nur für Mineralöle), IP-346: < 3 % Gew

ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1. REAKTIVITÄT: Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

10.2. CHEMISCHE STABILITÄT: Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN: Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN: Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN: Starke Oxidationsmittel

10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE: Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

Gefahrenklasse	Schlussfolgerung/Anmerkungen
Inhalierung	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen.
Einnahme	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Haut	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Augen	
Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Sensibilisierung	
Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt.
Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Einsaugen: Daten verfügbar.	Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials.
Keimzell-Mutagenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Karzinogenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reproduktive Toxizität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als reproduktionstoxisch bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Laktation (Stillen): Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt.
Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)	
Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt.
Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.

SONSTIGE ANGABEN

Enthält:
Grundöl, stark raffiniert: In Tierversuchen nicht krebserregend. Repräsentative Substanz besteht den modifizierten Ames-Test, IP-346 und/oder andere Screeningtests. Untersuchungen durch Hautbelastung und Einatmen zeigten minimale Auswirkungen; nicht spezifische Infiltration von Immunzellen, Ölablagerung und minimale Granulombildung in

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

den Lungen. Bei Versuchstieren nicht sensibilisierend.

ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

12.1. TOXIZITÄT

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT

Biotischer Abbau:

Grundölbestandteil -- Wird als inhärent biologisch abbaubar angesehen.

12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL

Grundölbestandteil -- Besitzt ein Potential zur Bioakkumulation, jedoch können Metabolismus oder physikalische Eigenschaften die Biokonzentration reduzieren oder die biologische Verfügbarkeit begrenzen.

12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)

Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

Europäischer Abfallschlüssel: 13 01 10*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

Warnung für leere Behälter: Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

LANDWEG (ADR/RID): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

BINNENGEWÄSSER (ADN): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

SEEWEG (IMDG): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):

14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code
Nicht eingestuft gemäß Anhang II

LUFTWEG (IATA): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN

Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. :
AIIC, ENCS, ISHL, KECI, PICCS, TCSI, TSCA

Besondere Fälle:

Verzeichnis	Status
IECSC	Beschränkung bei Anwendung
NDSL	Beschränkung bei Anwendung

15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved - Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]
1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

REACH Beschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von gefährlichen Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen (Anhang XVII):
Die folgenden Einträge aus Anhang XVII können für dieses Produkt berücksichtigt werden:
None

Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:
Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.

Wassergefährdungsklasse (WGK): 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
Störfallverordnung: Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
Weitere deutsche Bestimmungen: Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
Technische Anleitung - Luft (TA-Luft): Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

REACH Information: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

REFERENZEN: Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):

Akronym	Volltext
na	Nicht anwendbar
nicht bestimmt	Nicht bestimmt
NB	Nicht bestimmt
VOC	Flüchtige Organische Verbindungen
AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
AIHA WEEL	American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen
ASTM	ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM)

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

DSL	Inländische Substanzliste (Kanada)
EINECS	Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe
ELINCS	Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe
ENCS	Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe
IECSC	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China
KECI	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea
NDSL	Nicht-inländische Substanzliste (Kanada)
NZIoC	Chemikalienverzeichnis von Neuseeland
PICCS	Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen
TLV	Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker)
TSCA	Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis)
UVCB	Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien
LC	Letalkonzentration
LD	Letaldosis
LL	Letale Belastung
EC	Wirksame Konzentration
EL	Wirksame Belastung
NOEC	Nicht beobachtbare Testkonzentration
NOELR	Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung

ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):
Asp. Tox. 1 H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein; Stoffe/Gemische mit Aspirationsgefahr, Kat 1
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 1 H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat

DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
DNEL Tabelle - Verbraucher Information wurde geändert.
DNEL Tabelle - Arbeiter Information wurde geändert.
GHS CLP Ergänzende Hinweise Information wurde ergänzt.
GHS Zielorgan Satz Information wurde gestrichen.
PNEC Tabelle Information wurde geändert.
Abschnitt 1: Firmenanschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 6: Schutzmaßnahmen Information wurde geändert.
Abschnitt 8: Liste Expositionsgrenzen Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Farbe Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Untere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Obere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Flammpunkt C (F) Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Pour Point C(F) Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Relative Dichte Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Viskosität Information wurde geändert.
Abschnitt 12: Tabelle der Umweltgiftigkeit in Abschnitt 12 Information wurde gestrichen.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: REACH Anhang XVII Angaben Information wurde ergänzt.
Abschnitt 15: Besondere Fälle - Liste Information wurde geändert.
Abschnitt 16: Produktidentifikationsnummer (DGN) Information wurde geändert.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 7091750XDE (1030493)

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

ANHANG

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0027-8080 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

EG-SICHERHEITSDATENBLATT

ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

Produktbezeichnung: **MOBIL SHC 524**
Produktbeschreibung: Synthesegrundstoffe und Additive
Produktschlüssel: 201560100520, 400514, 603050-60

1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

Vorgesehene Verwendung: Hydraulikflüssigkeit

Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

Lieferant:
ExxonMobil Petroleum & Chemical BVBA
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

Bestellung von Sicherheitsdatenblättern (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):	++49 (0) 40 63930
Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):	++49 (0) 40 63930
Sicherheitsdatenblatt Internetadresse :	www.msds.exxonmobil.com
E-Mail (Kontakt für MSDS):	SDS.DE@EXXONMOBIL.COM
Lieferant/ Registrant:	++ 32 35433111 (Belgien)

1.4. NOTRUFNUMMER

24-Stunden-Notruf:	+(49)-69643580409 (CHEMTREC)
Toxzentrum:	030-30686 790 (Giftnotruf Berlin)

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Dokumentinformationen: This document contains valuable Vestas information. Vestas and the Vestas logo are trademarks of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Nicht eingestuft

2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

Keine Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Enthält: CALCIUMSULFONAT Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3. ANDERE GEFAHREN

Physikalische-chemische Gefahren:
Keine bedeutenden Gefahren.

Gesundheitsgefahren:
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

Umweltgefahren:
Keine bedeutenden Gefahren. Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

3.1. STOFFE Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen

Name	CAS#	EG Nr.	Registrierung#	Konzentration *	GHS/CLP Einstufung
2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	128-37-0	204-881-4	01-2119565113-46	0.1 - < 1%	Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1)
DITRIDECYL ADIPIAT	16958-92-2	241-029-0	NB	20 - < 30%	MAK
CALCIUM BIS(DI C8-C10, VERZWEIGT, C9 REICH, ALKYLNAPTHALINSULFONAT)	57855-77-3	939-717-7	01-2119980985-16	0.1 - < 1%	Skin Irrit. 2 H315, Eye Irrit. 2 H319, Skin Sens. 1 H317

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TRIS (METHYLPHENYL) PHOSPHAT	1330-78-5	215-548-8	01-2119531335-46	0.1 - < 1%	Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Aquatic Chronic 1 H410 (M factor 1), Repr. 2 H361f
TRIPHENYL PHOSPHOROTHIONAT	597-82-0	209-909-9	01-2119979545-21	0.1 - < 1%	Aquatic Chronic 4 H413, Repr. 2 H361d, Repr. 2 H361f

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

* Alle Konzentrationen sind als Gewichtsprozente angegeben, wenn das Produkt kein Gas ist. Gaskonzentrationen werden in Volumenprozenten angegeben.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

INHALATION

Sofort aus dem Kontaktbereich entfernen. Sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Sauerstoff verabreichen, wenn verfügbar. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät unterstützen.

HAUTKONTAKT

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Verschmutzte Kleidung entfernen. Verschmutzte Kleidung vor der Wiederverwendung waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

AUGENKONTAKT

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

EINNAHME

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1. LÖSCHMITTEL

Geeignete Löschmittel: Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

Ungeeignete Löschmittel: Direkter Wasserstrahl

5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

Gefährliche Verbrennungsprodukte: Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst, Schwefeloxide

5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

Anleitungen zur Brandbekämpfung: Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

Ungewöhnliche Brandgefahren: Verdichtete Nebel können eine entzündliche Mischung bilden.

ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN

Flammpunkt [Verfahren]: >204°C (399°F) [ASTM D-92]
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Geschätzt]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden

ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

SCHUTZMASSNAHMEN

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

Für Ersthelfer: Atemschutz: Schutz der Atemwege ist nur in speziellen Fällen erforderlich, z.B bei der Bildung von Nebeln. Atemschutzgerät mit Halbmaske oder mit vollem Gesichtsschutz und mit Filter für Staub/organische Dämpfe, oder umluftunabhängiges Atemschutzgerät kann verwendet werden, je nach Menge des ausgetretenen Materials und des potentiellen Ausmasses der Exposition. Kann die Exposition nicht vollständig charakterisiert werden oder falls eine sauerstoffarme Atmosphäre möglich ist oder erwartet wird, dann wird ein Umluftunabhängiges Atemschutzgerät empfohlen. Arbeitshandschuhe, die beständig gegenüber Kohlenwasserstoffen sind, werden empfohlen. Handschuhe aus Polyvinylacetat (PVA) sind

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

nicht wasserabweisend und zur Verwendung bei Notfällen nicht geeignet. Chemikalienbeständige Schutzbrille wird empfohlen, wenn Spritzer oder Kontakt mit den Augen möglich ist. Kleine Mengen an Verschüttetem: Übliche antistatische Arbeitskleidung reicht in der Regel aus. Große Mengen an Verschüttetem: Ganzkörperanzug aus chemisch beständigem, antistatischem Material wird empfohlen.

6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

Freisetzung zu Land: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

Freisetzung in Wasser: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Allen persönlichen Kontakt vermeiden. Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

Statischer Akkumulator: Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern.

7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

8.1. STEUERPARAMETER

EXPOSITIONSGRENZWERTE

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)

Substanzbezeichnung	Form	Grenzwert / Norm			Hinweis	Quelle
2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	Inhalierbare Fraktion.	Spitzenbegr. Überschreitungsfaktor: 4			Kategorie II Substanz	Deutschland TRGS 900
2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	Inhalierbare Fraktion.	Arbeitsplatzgrenzwert: Y	10 mg/m3			Deutschland TRGS 900
2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	Inhalierbare Fraktion und Dampf	8 Std.Mw.	2 mg/m3			ACGIH (USA)
DITRIDECYL ADIPIAT		8 Std.Mw.	5 mg/m3			ExxonMobil

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) TRGS 900 (28.6.2010)

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:
Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG

TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

Atemschutz: Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

Handschutz: Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Es werden chemikalienbeständige Handschuhe empfohlen. Nitril, Minimum 0.38 mm Dicke oder vergleichbares Schutzbarrieren-Material miit einem hohen Leistungsniveau für kontinuierliche Kontaktbedingungen, Permeationsdurchbruchszeit von mindestens 480 Minuten in Übereinstimmung mit den CEN Standards EN 420 und EN 374.

Augenschutz: Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

Haut- und Körperschutz: Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Es wird chemikalien-/ölbeständige Kleidung empfohlen.

Spezifische Hygienemaßnahmen: Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

Aggregatzustand: flüssig
Farbe: bernsteinfarben
Geruch: charakteristisch
Geruchsschwelle: Keine Daten vorhanden
pH-Wert: Technisch nicht durchführbar
Schmelzpunkt: Technisch nicht durchführbar
Erstarrungspunkt: Keine Daten vorhanden
Siedebeginn / und Siedebereich: > 316°C (600°F) [Geschätzt]
Flammpunkt [Verfahren]: >204°C (399°F) [ASTM D-92]
Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1): Keine Daten vorhanden
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Technisch nicht durchführbar
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Geschätzt]
Dampfdruck: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Geschätzt]
Dampfdichte (Luft = 1): > 2 bei 101 kPa [Geschätzt]
Relative Dichte (bei 15.6 °C): 0.854 [Testmethode nicht verfügbar]
Löslichkeit(en): Wasser Vernachlässigbar
Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient): > 3.5 [Geschätzt]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Zersetzungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Viskosität: 32 cSt (32 mm2/sec) bei 40°C | 6.1 cSt (6.1 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
Explosionsfähigkeit: Keine
Oxidierende Eigenschaften: Keine

9.2. SONSTIGE ANGABEN

Pourpoint: -48°C (-54°F) [ASTM D97]

ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1. REAKTIVITÄT: Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

10.2. CHEMISCHE STABILITÄT: Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN: Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN: Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN: Starke Oxidationsmittel

10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE: Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

Gefahrenklasse	Schlussfolgerung/Anmerkungen
Inhalierung	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen.
Einnahme	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Haut	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Augen	
Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Sensibilisierung	
Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt.
Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Einsaugen: Daten verfügbar.	Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials.
Keimzell-Mutagenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Karzinogenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reproduktive Toxizität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Enthält einen Stoff, der reproduktionstoxisch wirken kann. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Laktation (Stillen): Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt.
Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)	
Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt.
Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

	der Komponenten.

SONSTIGE ANGABEN

Vom Produkt:

Basierend auf Tests mit der Komponente oder ähnlichen Formulierungen wird nicht erwartet, dass die Konzentration der Komponenten in dieser Formulierung eine Sensiblilisierung der Haut hervorruft..

Enthält:

Ausgangsöle, synthetisch:

Basierend auf Laborstudien mit dem gleichen Produkt oder ähnlichen Produkten werden - bei normalem Gebrauch - keine signifikanten Auswirkungen auf die Gesundheit erwartet. Nicht mutationsauslösend oder genotoxisch.

Nicht sensibilisierend bei Versuchstieren und Menschen.

Arylthiophosphat: Auswirkungen auf Leber, Nebennieren, Schilddrüse, Blut und Fortpflanzungsorgane wurden bei Ratten nach wiederholten Verabreichungen von hohen oralen Dosen beobachtet. In einer reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie bewirkten wiederholte orale Verabreichungen von Arylthiosposphat in hohen Dosen maternale Toxizität und führten zu verminderter Wurfgröße, verminderter Anzahl von Implantationsstellen und verminderter Anzahl der Welpen. Bei Tests mit Arylthiophosphat in einer nachfolgenden, identischen reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie an Ratten mit einer höheren Konzentration als in diesem Schmiermittelprodukt wurden jedoch keine Auswirkungen auf die Fortpflanzung/Entwicklung oder maternale Toxizität festgestellt. Trikresylphophate (TKP): TKP (<9% Orthoisomere), das Ratten oral in einer reproduktionstoxikologischen/Entwicklingsstudie über eine Generation verabreicht wurde, wirkte sich auf männliche und weibliche Tiere ungünstig aus. Mit TKP behandelte männliche Ratten hatten eine verringerte Konzentration und Motilität der Spermien, anormale Morphologie der Spermien sowie ungünstige histologische Veränderungen in den Hoden und Nebenhoden. Es wurden auch ungünstige histologische Veränderungen in den Eierstöcken von weiblichen Ratten, denen TKP verabreicht wurde, beobachtet.

Die Prozente der spermien-positiven Würfe von Weibchen war in der mit TKP behandelten Gruppe signifikant reduziert mit nur einem von 20 Weibchen in der Gruppe mit hoher Dosierung, die Junge zur Welt brachten.

Entwicklungsparameter waren nicht durch die TKP Exposition betroffen. Beeinträchtige Fortpflanzungsfähigkeit und eine verminderte Motiität der Spermien wurde bei Mäusen beobachtet, denen TKP in einer reproduktionstoxikologischen Studie verabreicht wurden.

ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

12.1. TOXIZITÄT

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT Nicht bestimmt.

12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL Nicht bestimmt.

12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)

Das Produkt ist weder eine PBT- oder vPvB-Substanz noch enthält es PBT- oder vPvB-Substanzen.

12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

ANGABEN ZUR ORDNUNGSGEMÄSSEN ENTSORGUNG

Europäischer Abfallschlüssel: 13 01 11*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

Warnung für leere Behälter: Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

LANDWEG (ADR/RID): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

BINNENGEWÄSSER (ADNR/ADN): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

SEEWEG (IMDG): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):

14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code
Nicht eingestuft gemäß Anhang II

LUFTWEG (IATA): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN

Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. (Kann Substanzen enthalten, für die vor dem Import in die USA eine Meldepflicht an die EPA Active TSCA Inventory besteht): AICS, DSL, IECSC, KECI, PICCS, TCSI, TSCA

Besondere Fälle:

Verzeichnis	Status
ENCS	Beschränkung bei Anwendung

15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH

Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]
1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:
Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.

Wassergefährdungsklasse (WGK): 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
Störfallverordnung: Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
Weitere deutsche Bestimmungen: Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
Technische Anleitung - Luft (TA-Luft): Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

REACH Information: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

REFERENZEN: Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):

Akronym	Volltext
na	Nicht anwendbar
nicht bestimmt	Nicht bestimmt
NB	Nicht bestimmt
VOC (Flüchtige organische Verbindung)	Flüchtige Organische Verbindungen
AICS	Australisches Verzeichnis von chemischen Substanzen
AIHA (American Industrial Hygiene Association)	American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen
WEEL	
ASTM	ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM)
DSL	Inländische Substanzliste (Kanada)
EINECS	Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ELINCS	Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe
ENCS	Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe
IECSC	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China
KECI	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea
NDSL	Nicht-inländische Substanzliste (Kanada)
NZIoC	Chemikalienverzeichnis von Neuseeland
PICCS	Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen
TLV	Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker)
TSCA	Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis)
UVCB	Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien
LC	Letalkonzentration
LD	Letaldosis
LL	Letale Belastung
EC	Wirksame Konzentration
EL	Wirksame Belastung
NOEC	Nicht beobachtbare Testkonzentration
NOELR	Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung

ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Skin Sens. 1 H317: Kann allergische Hautreaktionen verursachen; Sensibilisierung der Haut, Kat
Eye Irrit. 2 H319: Verursacht schwere Augenschäden; Schwere Augenschäden/Reizung, Kat
Repr. 2 H361d: Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen; Reproduktionstoxizität, Kat 2 (Entwicklung)
Repr. 2 H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen; Reproduktionstoxizität, Kat 2 (Fruchtbarkeit)
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 1 H410: Sehr giftig für Wasserorganismen, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat
Aquatic Chronic 4 H413: Kann für Wasserorganismen schädlich sein, Langzeitwirkung; Chronische Umwelttoxizität, Kat

DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
Szenario nicht erforderlich. Information wurde ergänzt.
Abschnitt 1: Firmenkontakt im Notfall Information wurde geändert.
Abschnitt 4: Erste Hilfe - Inhalation Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Daten zur Akuten Toxizität - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Substanzbezeichnung - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11 Substanz Toxizität Tabelle - Überschrift Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Substanz Toxikologie-Tabelle Information wurde gestrichen.
Abschnitt 11: Chronische Toxizität - Komponenten Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Andere Wirkungen auf die Gesundheit - Überschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Andere Wirkungen auf die Gesundheit Information wurde ergänzt.
Abschnitt 12: Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Berufsgenossenschaft Information wurde geändert.
Abschnitt 15: EU-Richtlinien und -Vorschriften Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Wassergefährdungsklasse Information wurde geändert.
Abschnitt 16: Schlüssel zu H-Codes Information wurde geändert.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2007993XDE (546832)

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

ANHANG

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0076-5693 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

EG-SICHERHEITSDATENBLATT

ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFES BZW. DES GEMISCHES UND DES UNTERNEHMENS

Dieses Sicherheitsdatenblatt entspricht den gesetzlichen Bestimmungen in Deutschland.

1.1. PRODUKTIDENTIFIKATOR

Produktbezeichnung: **MOBILGEAR SHC XMP 320**
Produktbeschreibung: Synthesegrundstoffe und Additive
Produktschlüssel: 201560403020, 405413, 610535-60

1.2. RELEVANTE IDENTIFIZIERTE VERWENDUNGEN DES STOFFES ODER DES GEMISCHES UND VERWENDUNGEN, VON DENEN ABGERATEN WIRD

Vorgesehene Verwendung: Getriebeöl

Verwendungen, von denen abgeraten wird: Keine, wenn nicht an anderer Stelle in diesem Sicherheitsdatenblatt angegeben.

1.3. ANGABEN DES LIEFERANTEN DES SICHERHEITSDATENBLATTS

Lieferant: **ExxonMobil Petroleum & Chemical BV**
POLDERDIJKWEG
B-2030 Antwerpen
Belgien

Produkttechnische Information (ESSO Deutschland GmbH als inländische Kontaktperson der EMPC):	0800 7522584
Telefonnummer des Lieferanten:	0800 7522584
Sicherheitsdatenblatt Internetadresse:	www.msds.exxonmobil.com
E-Mail (Kontakt für MSDS):	SDS.DE@EXXONMOBIL.COM
Lieferant/ Registrant:	(BE) +32 3 790 3111

1.4. NOTRUFNUMMER

24-Stunden-Notruf: +(49)-69643580409 (CHEMTREC)
Toxzentrum: 030-30686 790 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

2.1. EINSTUFUNG DES STOFFES ODER GEMISCHES

Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Nicht eingestuft

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

DESCRIPTION OF THIS DOCUMENT: This document contains valuable confidential information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

2.2. KENNZEICHNUNGSELEMENTE

Kennzeichnungselemente nach Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Gefahrenhinweise

Ergänzende:
EUH210: Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

2.3. ANDERE GEFAHREN

Physikalische-chemische Gefahren:
Keine bedeutenden Gefahren.

Gesundheitsgefahren:
Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Schäden verursachen. Übermäßige Exposition kann zu Reizungen der Augen, Haut oder Atemwege führen.

Umweltgefahren:
Keine bedeutenden Gefahren.Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

3.1. STOFFE Nicht anwendbar. Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

3.2. GEMISCHE

Das Produkt ist als Gemisch eingestuft.

Meldepflichtige gefährliche Stoffe, die die Einstufungskriterien und/oder eine Expositionsgrenze (OEL) erfüllen

Name	CAS#	EG Nr.	Registrierung#	Konzentration *	GHS/CLP Einstufung
BENZOL, C10-14- ALKYLDERIVATE	67774-74-7	267-051-0	01- 2119489372-31	0.1 - < 0.25%	Aquatic Acute 1 H400 (M factor 1), Asp. Tox. 1 H304, Skin Irrit. 2 H315
DITRIDECYL ADIPIAT	16958-92-2	241-029-0	NB	10 - < 20%	MAK

Hinweis - jede Einstufung in Klammern ist ein GHS-Modul, das von der EU in der CLP-Verordnung (Nr. 1272/2008) nicht angenommen wurde und demnach in der EU oder in nicht EU-Ländern, die die CLP-Verordnung eingeführt haben, nicht anwendbar ist, und nur zu Informationszwecken gezeigt wird.

Hinweis: Siehe Abschnitt 16 im Sicherheitsdatenblatt für den vollständigen Wortlaut der Gefahrenbezeichnungen.

ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.1. BESCHREIBUNG DER ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

INHALATION

Aus dem Kontaktbereich entfernen. Helfer müssen Belastungen für sich selbst und andere vermeiden. Geeigneten Atemschutz tragen. Bei Reizung der Atemwege, Schwindelgefühlen, Übelkeit oder Bewusstlosigkeit sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Bei Atemstillstand die Atmung durch ein Beatmungsgerät oder durch Mund zu Mund Beatmung unterstützen.

HAUTKONTAKT

Kontaktstellen mit Wasser und Seife waschen. Wenn das Produkt in oder unter die Haut oder in einen Körperteil injiziert wurde, sollte die Person unabhängig vom Aussehen oder der Größe der Wunde sofort von einem Arzt als chirurgischer Notfall begutachtet werden. Obwohl Symptome durch Injektion bei hohem Druck zunächst minimal oder nicht vorhanden sein können, kann die frühe chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden den endgültigen Umfang der Verletzung beträchtlich verringern.

AUGENKONTAKT

Gründlich mit Wasser spülen. Wenn Reizungen auftreten, ärztliche Hilfe herbeiziehen.

EINNAHME

Erste Hilfe ist normalerweise nicht erforderlich. Bei Unwohlsein medizinische Hilfe in Anspruch nehmen.

4.2. WICHTIGSTE AKUT UND VERZÖGERT AUFTRETENDE SYMPTOME UND AUSWIRKUNGEN

Lokale Nekrose, durch verzögertes Auftreten von Schmerzen und Gewebeschädigung ein paar Stunden nach der Injektion belegt.

4.3. INDIKATION FÜR SOFORTIGE ÄRZTLICHE VERSORGUNG UND ERFORDERLICHE SPEZIELLE BEHANDLUNG

Es ist nicht notwendig und wird nicht erwartet, dass bestimmte Mittel zur speziellen und sofortigen medizinischen Behandlung am Arbeitsplatz vorhanden sind.

ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1. LÖSCHMITTEL

Geeignete Löschmittel: Zum Löschen Wassernebel, Schaum, Pulver- oder Kohlendioxid-Feuerlöscher verwenden

Ungeeignete Löschmittel: Direkter Wasserstrahl

5.2. BESONDERE VOM STOFF ODER GEMISCH AUSGEHENDE GEFAHREN

Gefährliche Verbrennungsprodukte: Aldehyde, Produkte unvollständiger Verbrennung, Kohlenstoffoxide, Rauch, Dunst

5.3. HINWEISE FÜR DIE BRANDBEKÄMPFUNG

Anleitungen zur Brandbekämpfung: Das Gebiet evakuieren. Abfließende Feuerlöschmaterialien oder deren Verdünnungen nicht in Gewässer, Abwasserkanäle oder Trinkwasserreservoire gelangen lassen. Feuerwehrleute müssen eine Standardschutzausrüstung verwenden, einschliesslich, Helme mit Gesichtsschutz und umluftunabhängige Atemschutzgeräte (SCBA). Mit einem Wassernebel dem Feuer ausgesetzte Oberflächen kühlen und Arbeiter schützen.

ENTFLAMMBARKEITSEIGENSCHAFTEN

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Flammpunkt [Verfahren]: >210°C (410°F) [ASTM D-92]
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden

ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1. PERSÖNLICHE VORSICHTSMASSNAHMEN, SCHUTZAUSRÜSTUNG UND SICHERHEITSMASSNAHMEN

BENACHRICHTIGUNGSVERFAHREN

Im Fall eines Austretens oder von unbeabsichtigtem Freisetzen benachrichtigen Sie die zuständigen Behörden gemäß aller zutreffenden Bestimmungen.

SCHUTZMASSNAHMEN

Kontakt mit dem ausgetretenen Material vermeiden. Siehe Abschnitt 5 für Informationen zur Feuerabwehr. Bei signifikanten Gefahren siehe den Abschnitt Mögliche Gefahren. Für Ratschläge zur Ersten Hilfe siehe Abschnitt 4. Für Ratschläge zu minimalen Anforderungen an die persönliche Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8. Zusätzliche Schutzmaßnahmen können abhängig von den spezifischen Bedingungen und/oder der Expertenbeurteilung des Ersthelfers notwendig sein.

6.2. UMWELTSCHUTZMASSNAHMEN

Große Mengen ausgetretenen Materials: Weit von der Flüssigkeitsaustrittsstelle entfernt eindämmen und später aufsaugen und entsorgen. Eindringen in Wasserläufe, Abwasserkanäle, Keller oder geschlossene Bereiche verhindern.

6.3. METHODEN UND MATERIALIEN FÜR EINDÄMMUNG UND REINIGUNG

Freisetzung zu Land: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Durch Pumpen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel beseitigen.

Freisetzung in Wasser: Die Austrittsstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Das verschüttete Material sofort mit Sperren eindämmen. Anderen Schiffsverkehr warnen. Von der Oberfläche durch Abschöpfen oder mit einem geeigneten Absorptionsmittel entfernen. Vor dem Einsatz von Dispersionsmitteln den Rat eines Fachmanns einholen.

Empfehlungen beim Austritt im Wasser oder auf dem Land beruhen auf den wahrscheinlichsten Unfallszenarien für diese Substanz. Geographische Bedingungen, Wind, Temperatur (und im Fall von Austritten im Wasser) Wellen und Strömungsrichtung und -geschwindigkeit können die zu ergreifenden Maßnahmen wesentlich beeinflussen. Daher sollten örtliche Experten zu Rate gezogen werden. Hinweis: Örtliche Richtlinien können zu ergreifende Maßnahmen vorschreiben oder begrenzen.

6.4. VERWEIS AUF ANDERE ABSCHNITTE

siehe Abschnitte 8 und 13

ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1. VORSICHTSMASSNAHMEN ZUR SICHEREN HANDHABUNG

Kleine Austritte und Lecks verhindern, um Rutschgefahr zu vermeiden. Das Material kann statische Ladungen ansammeln, die einen elektrischen Funken (Zündquelle) verursachen können. Bei der Handhabung loser Mengen kann ein elektrischer Funken entflammbare Dämpfe von Flüssigkeiten oder Rückständen, die

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

vorhanden sein können, entzünden (z.B. während Switch-Loading Vorgängen). Vorschriften und Verfahren zur sorgfältigen Erdung/Verbindung anwenden. Trotzdem kann Erdung/Verbindung die Gefahr einer statischen Aufladung nicht ausschliessen. Die örtlichen Standards als Richtlinien anwenden. Zusätzliche Hinweise sind enthalten im 'American Petroleum Institute 2003' (Protection Against Ignitions Arising out of Static, Lightning and Stray Currents) oder im 'National Fire Protection Agency 77' (Recommended Practice on Static Electricity) oder im 'CENELEC CLC/TR 50404' (Electrostatics - Code of practice for the avoidance of hazards due to static electricity).

Statischer Akkumulator: Dieses Material ist ein statischer Akkumulator.

7.2. BEDINGUNGEN ZUR SICHEREN LAGERUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON UNVERTRÄGLICHKEITEN

Die Art der Behälter, die zur Lagerung des Materials verwendet wird, kann Auswirkungen auf die statische Aufladung und Ableitung (Dissipation) haben. Nicht in offenen oder unbeschrifteten Behältern lagern. Von unverträglichen Stoffen fernhalten.

7.3. SPEZIFISCHE ENDANWENDUNGEN

Abschnitt 1 informiert über identifizierte Verwendungen. Keine branchen- oder sektorspezifischen Leitlinien verfügbar.

ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

8.1. STEUERPARAMETER

EXPOSITIONSGRENZWERTE

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte (Anmerkung: Expositionsgrenzwerte sind absolut)

Substanzbezeichnung	Form	Grenzwert / Norm			Hinweis	Quelle
DITRIDECYL ADIPIAT		8 Std.Mw.	5 mg/m3			ExxonMobil

Expositionsgrenzwerte / Richtwerte für Stoffe, die beim Umgang mit diesem Produkt entstehen können:
Wenn das Auftreten von Nebeln / Aerosolen möglich ist, wird Folgendes empfohlen:
5 mg/m³ - ACGIH TLV; 10 mg/m³ - ACGIH STEL (einatembare Fraktion)

Hinweis: Informationen über empfohlene Überwachungsverfahren können von den zuständigen Ämtern und Instituten eingeholt werden:
Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BGIA)

8.2. EXPOSITIONSBEGRENZUNG

TECHNISCHE SCHUTZEINRICHTUNGEN

Das notwendige Schutzausmaß und die Art der technischen Maßnahmen hängen von den potentiellen Expositionsbedingungen ab. Mögliche technische Maßnahmen:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Die Wahl der persönlichen Schutzausrüstung hängt von den potentiellen Expositionsbedingungen ab, z.B. Verfahren, Handhabungsart, Konzentration und Lüftung. Die unten aufgeführten Informationen über die Wahl der Schutzausrüstung beim Gebrauch dieses Materials gehen von beabsichtigtem normalem Gebrauch aus.

Atemschutz: Wenn durch technische Maßnahmen die Schadstoffkonzentration in der Luft nicht auf einem für die Gesundheit der Arbeitskräfte hinreichenden Stand gehalten werden kann, kann ein zugelassener Atemschutz angebracht sein. Soweit zutreffend, müssen Wahl, Gebrauch und Wartung des Atemschutzes den Vorschriften entsprechen. Zu den für diese Substanz geeigneten Atemschutzgeräten gehören:
Keine besonderen Anforderungen unter normalen Anwendungsbedingungen und bei ausreichender Lüftung.

Verwenden Sie bei hohen Konzentrationen in der Luft ein zugelassenes Druckschlauchgerät. Schlauchgeräte mit einem Selbstretter können angebracht sein bei zu geringem Sauerstoffgehalt, wenn gefährliche Schadstoffkonzentrationen nicht wahrgenommen werden können, oder die Kapazität / Zulassung von Filtergeräten nicht ausreichend ist.

Handschutz: Spezielle Informationen über Handschuhe basieren auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Handschuhhersteller. Die Angemessenheit der Handschuhe und die Durchdringungszeiten können aufgrund der besonderen Anwendungsbedingungen unterschiedlich sein. Für besondere Hinweise zur Auswahl der Handschuhe und den Durchdringungszeiten wenden Sie sich bitte an den Handschuhhersteller. Die Handschuhe sollten geprüft und ersetzt werden, wenn sie Verschleiß zeigen oder beschädigt sind. Zu den für diese Substanz geeigneten Handschuhtypen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Schutz erforderlich.

Augenschutz: Wenn Kontakt wahrscheinlich ist, wird eine Schutzbrille mit Seitenschutz empfohlen.

Haut- und Körperschutz: Spezielle Informationen über Kleidung beruhen auf der veröffentlichten Literatur und den Daten der Hersteller. Zu den für dieses Material geeigneten Schutzkleidungen gehören:
Unter gewöhnlichen Anwendungsbedingungen ist normalerweise kein Hautschutz erforderlich. In Übereinstimmung mit guten Arbeitshygienemaßnahmen, sollten Vorkehrungen zur Vermeidung von Hautkontakt ergriffen werden.

Spezifische Hygienemaßnahmen: Immer gute persönliche Hygiene einhalten, wie das Waschen nach dem Umgang mit dem Material sowie vor dem Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig reinigen, um Verunreinigungen zu entfernen. Kontaminierte Kleidung und Fußbekleidung, die nicht gesäubert werden kann, entsorgen. Für Ordnung und Sauberkeit sorgen.

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION

Die geltenden Umweltrichtlinien einhalten, die die Einleitung in Luft, Wasser und Boden begrenzen. Zum Schutz der Umwelt geeignete Schutzmaßnahmen anwenden, um Emissionen zu begrenzen oder zu verhindern.

ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCH-CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Hinweis: Physikalisch-chemische Eigenschaften werden nur aus Gründen der Sicherheit, Gesundheit und Umwelt angegeben und können die Produktspezifikationen nicht vollständig repräsentieren. Für zusätzliche

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Informationen wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

9.1. INFORMATION AUF BASIS DER PHYSIKALISCHEN UND CHEMISCHEN EIGENSCHAFTEN

Aggregatzustand: flüssig
Farbe: bernsteinfarben
Geruch: charakteristisch
Geruchsschwelle: Keine Daten vorhanden
pH-Wert: Technisch nicht durchführbar
Schmelzpunkt: Technisch nicht durchführbar
Erstarrungspunkt: Keine Daten vorhanden
Siedebeginn / und Siedebereich: > 316°C (600°F) [Geschätzt]
Flammpunkt [Verfahren]: >210°C (410°F) [ASTM D-92]
Verdunstungsgeschwindigkeit (n-Butylacetat = 1): Keine Daten vorhanden
Entflammbarkeit (Feststoff, Gas): Technisch nicht durchführbar
Obere/Untere Flammbarkeitsgrenzen (Vol.-% in Luft ca.): Obere Expl. Grenze: 7.0 Untere Expl. Grenze: 0.9 [Testmethode nicht verfügbar]
Dampfdruck: < 0.013 kPa (0.1 mm Hg) bei 20°C [Geschätzt]
Dampfdichte (Luft = 1): > 2 bei 101 kPa [Testmethode nicht verfügbar]
Relative Dichte (bei 15.6 °C): 0.86 [ASTM D4052]
Löslichkeit(en): Wasser Vernachlässigbar
Verteilungskoeffizient (n-Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient): > 3.5 [Testmethode nicht verfügbar]
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Zersetzungstemperatur: Keine Daten vorhanden
Viskosität: 335.4 cSt (335.4 mm2/sec) bei 40°C | 38.3 cSt (38.3 mm2/sec) bei 100°C [ASTM D 445]
Explosionsfähigkeit: Keine
Oxidierende Eigenschaften: Keine

9.2. SONSTIGE ANGABEN

Pourpoint: -32°C (-26°F) [ASTM D97]

ABSCHNITT 10 STABILITÄT UND REAKTIVITÄT

10.1. REAKTIVITÄT: Siehe nachfolgende Unterabschnitte.

10.2. CHEMISCHE STABILITÄT: Das Material ist unter normalen Bedingungen stabil.

10.3. MÖGLICHKEIT GEFÄHRLICHER REAKTIONEN: Gefährliche Polymerisation wird nicht auftreten.

10.4. ZU VERMEIDENDE BEDINGUNGEN: Übermäßige Hitze. Hochenergetische Zündquellen.

10.5. UNVERTRÄGLICHE MATERIALIEN: Starke Oxidationsmittel

10.6. GEFÄHRLICHE ZERSETZUNGSPRODUKTE: Dieses Produkt zersetzt sich nicht bei Umgebungstemperaturen.

ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

11.1. ANGABEN ÜBER TOXIKOLOGISCHE AUSWIRKUNGEN

Gefahrenklasse	Schlussfolgerung/Anmerkungen
Inhalierung	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Gefahr bei normalen Handhabungs- bzw. Außentemperaturen.
Einnahme	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Haut	
Akute Toxizität: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Geringfügig toxisch. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Hautätzung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Unbedeutende Hautreizungen bei Außentemperatur. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Augen	
Schwere Augenschädigung/Reizung: Keine Daten zu den Endpunkten für das Material.	Kann leichte kurzfristige Augenbeschwerden hervorrufen. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Sensibilisierung	
Sensibilisierung der Atemwege: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Sensibilisator der Atemwege bekannt.
Hautsensibilisierung: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Hautsensibilisator bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Einsaugen: Daten verfügbar.	Wird nicht als Aspirationsgefahr erachtet. Basierend auf physikalisch-chemischen Eigenschaften des Materials.
Keimzell-Mutagenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als Keimzellen-Mutagen bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Karzinogenität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als krebsverursachend bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Reproduktive Toxizität: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Ist nicht als reproduktionstoxisch bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.
Laktation (Stillen): Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Säuglinge über die Muttermilch bekannt.
Spezifische Zielorgan-Toxizität (STOT, specific target organ toxicity)	
Einmalige Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei einer einmaligen Exposition bekannt.
Wiederholte Exposition: Für das Material sind keine Daten zu Endpunkten verfügbar.	Keine schädigende Wirkung auf Organe bei längerer oder wiederholter Exposition bekannt. Basierend auf einer Beurteilung der Komponenten.

SONSTIGE ANGABEN

Vom Produkt:

Wiederholte und/oder längere Belastung kann Haut- und Augenreizungen sowie Reizungen der Atemwege verursachen.

Enthält:

Ausgangsöle, synthetisch:

Basierend auf Laborstudien mit dem gleichen Produkt oder ähnlichen Produkten werden - bei normalem Gebrauch - keine signifikanten Auswirkungen auf die Gesundheit erwartet. Nicht mutationsauslösend oder genotoxisch.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Nicht sensibilisierend bei Versuchstieren und Menschen.

ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Die Informationen basieren auf Daten, die für das Produkt, die Bestandteile des Produktes sowie für ähnliche Produkte durch die Anwendung von Übertragungsgrundsätzen (Bridging Principles) zur Verfügung stehen.

12.1. TOXIZITÄT

Produkt -- Wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen.

12.2. PERSISTENZ UND ABBAUBARKEIT Nicht bestimmt.

12.3. BIOAKKUMULATIVES POTENTIAL Nicht bestimmt.

12.4. MOBILITÄT IM ERDREICH

Grundölbestandteil -- Dieses Material hat eine geringe Löslichkeit und schwimmt. Es geht wahrscheinlich vom Wasser auf das Land über. Es kann eine Verteilung auf die Sedimentschicht und Abwasserfeststoffe erwartet werden.

12.5. PERSISTENZ, BIOAKKUMULATION UND TOXIZITÄT EINER/VON SUBSTANZ(EN)

Das Produkt erfüllt nicht die PBT- oder vPvB-Kriterien gemäß Anhang XIII der REACH-Verordnung.

12.6. ANDERE SCHÄDLICHE WIRKUNGEN

Es werden keine Beeinträchtigungen erwartet.

ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

Empfehlungen zur Entsorgung auf Grundlage der gelieferten Substanz. Die Entsorgung muss in Übereinstimmung mit den zum Zeitpunkt der Entsorgung zutreffenden Gesetzen und Richtlinien und den Produkteigenschaften erfolgen.

13.1. ABFALLBEHANDLUNGSMETHODEN

Das Produkt ist zum Verbrennen in einem geschlossenen, kontrollierten Brennofen zum Brennstoffwert geeignet, oder zur Entsorgung durch kontrolliertes Verbrennen bei sehr hohen Temperaturen, bei denen die Bildung unerwünschter entzündlicher Produkte vermieden wird. Die Umwelt schützen. Entsorgung von Altöl bei bestimmten Annahmestellen. Den Kontakt mit der Haut auf ein Minimum beschränken. Altöl nicht mit Lösemitteln, Brems- oder Kühlflüssigkeiten mischen.

Europäischer Abfallschlüssel: 13 02 06*

Hinweis: Diese Abfallschlüsselnummer wurde auf Grundlage der häufigsten Anwendungen dieser Substanz zugewiesen und erwähnt u.U. durch den tatsächlichen Gebrauch entstehende Schadstoffe nicht. Abfallerzeuger müssen den tatsächlichen Prozess beurteilen, bei dem Abfälle und Schadstoffe entstehen, um die zutreffenden Abfallbeseitigungscodes zuzuweisen.

Dieses Produkt gilt entsprechend der Richtlinie 91/689/EEC als gefährlicher Abfall, und unterliegt dieser Richtlinie, wenn nicht Artikel 1(5) dieser Richtlinie gilt.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Warnung für leere Behälter: Warnung für leere Behälter (soweit zutreffend): Leere Behälter können Rückstände enthalten und gefährlich sein. Behälter nicht ohne genaue Anweisungen auffüllen oder säubern. Leere Fässer müssen völlig entleert und sicher aufbewahrt werden bis sie auf geeignete Weise wiederverwendet oder entsorgt werden können. Leere Behälter müssen über qualifizierte oder zugelassene Unternehmen gemäß der geltenden Bestimmungen recycelt, wiederverwendet oder entsorgt werden. BEHÄLTER NICHT UNTER DRUCK SETZEN, SCHNEIDEN, SCHWEISSEN, HARTLÖTEN, LÖTEN, BOHREN, SCHLEIFEN ODER HITZE, FLAMMEN, FUNKEN, STATISCHER ELEKTRIZITÄT ODER ANDEREN ZÜNDQUELLEN AUSSETZEN. SIE KÖNNEN EXPLODIEREN UND ZU VERLETZUNGEN ODER TOD FÜHREN.

ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

LANDWEG (ADR/RID): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADR/RID Bestimmungen für Strassen-/Schienentransport.

BINNENGEWÄSSER (ADN): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den ADNR Bestimmungen für den Binnenschiffstransport.

SEEWEG (IMDG): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den Bestimmungen des IMDG-Codes für den Seeschiffstransport.

SEEWEG (MARPOL-Übereinkommen 73/78 - Anhang II):

14.7. Transport in loser Schüttung gemäß Anhang II von MARPOL 73/78 und dem IBC-Code
Nicht eingestuft gemäß Anhang II

LUFTWEG (IATA): **14.1-14.6** Dieses Produkt unterliegt nicht den IATA-DGR Bestimmungen für den Lufttransport.

ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

RECHTLICHER STATUS UND GELTENDE GESETZE UND BESTIMMUNGEN

Aufgeführt oder befreit von der Auflistung / Meldung in den folgenden chemischen Verzeichnissen. (Kann Substanzen enthalten, für die vor dem Import in die USA eine Meldepflicht an die EPA Active TSCA Inventory besteht): AIIC, DSL, ENCS, IECSC, ISHL, KECI, TCSI, TSCA

Besondere Fälle:

Verzeichnis	Status
PICCS	Beschränkung bei Anwendung

15.1. VORSCHRIFTEN ZU SICHERHEIT, GESUNDHEIT UND UMWELTSCHUTZ/SPEZIFISCHE RECHTSVORSCHRIFTEN FÜR DEN STOFF ODER DAS GEMISCH

Geltende EU-Richtlinien und -Vorschriften:

1907/2006 [...zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe ... und Änderungen dazu]

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1272/2008 [über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen ... und Änderungen hierzu]

REACH Beschränkungen für die Herstellung, das Inverkehrbringen und die Verwendung von gefährlichen Stoffen, Gemischen und Erzeugnissen (Anhang XVII):
Die folgenden Einträge aus Anhang XVII können für dieses Produkt berücksichtigt werden:
None

Im Land geltende Gesetze und Bestimmungen:
Für weitere Gebrauchshinweise wird auf die Unfallverhütungsvorschriften (BGV) und Unfallverhütungsvorschriften für Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz (BGR) verwiesen.

Wassergefährdungsklasse (WGK): 1: schwach wassergefährdend (gem. AwSV - Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen)
Störfallverordnung: Unterliegt nicht den Bestimmungen der deutschen Störfall-Verordnung.
Weitere deutsche Bestimmungen: Die Bestimmungen der AwSV, sowie gegebenfalls die Anlagenverordnung (VAwS) der Länder, sind beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zu beachten.
Technische Anleitung - Luft (TA-Luft): Dieses Produkt enthält Stoffe, die Nummer 5.2.5 unterliegen.

15.2. STOFFSICHERHEITSBEURTEILUNG

REACH Information: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde für eine oder mehrere Substanzen, die in dem Material enthalten sind, durchgeführt.

ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

REFERENZEN: Die folgenden Informationsquellen wurden bei der Erstellung des Sicherheitsdatenblattes verwendet: Ergebnisse aus eigenen Toxikologiestudien oder vom Lieferanten, CONCAWE Produktdossiers, Veröffentlichungen von anderen Industrieverbänden wie dem europäischen Verband der Hersteller von Kohlenwasserstofflösemitteln, U.S. HPV Program Robust Summaries, EU IUCLID Data Base, U.S. NTP Veröffentlichungen und andere geeignete Quellen.

Liste der Abkürzungen und Akronyme, die in diesem Sicherheitsdatenblatt möglicherweise verwendet werden (aber nicht notwendigerweise verwendet werden):

Akronym	Volltext
na	Nicht anwendbar
nicht bestimmt	Nicht bestimmt
NB	Nicht bestimmt
VOC	Flüchtige Organische Verbindungen
AIIC	Australian Inventory of Industrial Chemicals
AIHA WEEL	American Industrial Hygiene Association, Umweltgrenzwerte an Arbeitsplätzen
ASTM	ASTM International, ursprünglich American Society for Testing and Materials (ASTM)
DSL	Inländische Substanzliste (Kanada)
EINECS	Europäisches Verzeichnis existierender kommerzieller chemischer Stoffe
ELINCS	Europäisches Verzeichnis der angemeldeten chemischen Stoffe
ENCS	Japanisches Handbuch der vorhandenen und neuen chemischen Stoffe
IECSC	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in China

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

KECI	Verzeichnis existierender chemischer Substanzen in Korea
NDSL	Nicht-inländische Substanzliste (Kanada)
NZIoC	Chemikalienverzeichnis von Neuseeland
PICCS	Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Stoffen
TLV	Empfohlener Grenzwert (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker)
TSCA	Toxic Substances Control Act (TSCA Giftstoff-Kontrollgesetz, U.S.-Verzeichnis)
UVCB	Substanzen mit unbekannter oder variabler Zusammensetzung, Komplexe Reaktionsprodukte oder Biologische Materialien
LC	Letalkonzentration
LD	Letaldosis
LL	Letale Belastung
EC	Wirksame Konzentration
EL	Wirksame Belastung
NOEC	Nicht beobachtbare Testkonzentration
NOELR	Höchste Testbelastungsrate ohne beobachtete Wirkung

ERKLÄRUNG ZU DEN H-CODES IN ABSCHNITT 3 DIESES DOKUMENTS (nur zur Information):
Asp. Tox. 1 H304: Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein; Stoffe/Gemische mit Aspirationsgefahr, Kat 1
Skin Irrit. 2 H315: Verursacht Hautreizungen; Hautätzend/Hautreizend, Kat 2
Aquatic Acute 1 H400: Sehr giftig für Wasserorganismen; Akute Umwelttoxizität, Kat

DIESES SICHERHEITSDATENBLATT ENTHÄLT FOLGENDE ÄNDERUNGEN:
Zusammensetzung: Liste der Bestandteile für REACH Information wurde geändert.
Zusammensetzung: Konzentration Fußnote Information wurde gestrichen.
GHS CLP Ergänzende Hinweise Information wurde ergänzt.
GHS Zielorgan Satz Information wurde gestrichen.
Abschnitt 1: Firmenkontakte sortiert nach Prioritäten Information wurde geändert.
Abschnitt 1: Firmenanschrift Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Untere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 9: Explosionsgrenzen - Obere Expl. Grenze Information wurde geändert.
Abschnitt 11: Chronische Toxizität - Komponenten Information wurde geändert.
Abschnitt 15: Nationales Chemikalienverzeichnis Information wurde geändert.
Abschnitt 15: REACH Anhang XVII Angaben Information wurde ergänzt.
Abschnitt 15: Besondere Fälle - Liste Information wurde ergänzt.
Abschnitt 16: Schlüssel zu H-Codes Information wurde geändert.

Die hierin enthaltenen Informationen und Empfehlungen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen von ExxonMobil korrekt und zuverlässig. Bitte wenden Sie sich an ExxonMobil, um sicherzustellen, dass es sich um das aktuellste verfügbare Dokument von ExxonMobil handelt. Die Informationen und Empfehlungen werden zur Befolgung und Prüfung vonseiten des Verwenders angeboten. Es ist die Verantwortung des Anwenders, sicherzustellen, dass das Produkt für die beabsichtigte Anwendung geeignet ist. Wenn der Käufer das Produkt neu verpackt, liegt es in der Verantwortung des Verwenders sicherzustellen, dass dem Behälter die richtigen Gesundheits- und Sicherheitsinformationen sowie andere notwendige Informationen beigefügt werden. Handhabern und Anwendern müssen geeignete Warnungen und Hinweise zur sicheren Handhabung zur Verfügung gestellt werden. Änderungen dieses Dokuments sind strengstens verboten. Die Neuveröffentlichung oder Weiterleitung dieses Dokuments ist sowohl teilweise als auch vollständig nur in dem Ausmaß gestattet, in dem es gesetzlich erforderlich ist. Der Begriff ExxonMobil wird der Einfachheit halber verwendet. Dazu können alleine oder miteinander die ExxonMobil Chemical Company, die

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ExxonMobil Corporation und alle Gesellschaften gehören, an denen sie direkt oder indirekt auf irgendeine Weise Beteiligungen halten.

Nur zum internen Gebrauch
MHC: 0B, 0B, 0, 0, 0, 0 PPEC: A

DGN: 2008998XDE (548975)

Das Produkt ist für gesundheitliche Gefahren und Umweltgefahren nicht klassifiziert. Ein Expositionsszenario wird nicht benötigt. Das Sicherheitsdatenblatt übermittelt die geeigneten Risikomanagementmaßnahmen.

ANHANG

Anhang ist für dieses Material nicht erforderlich.

T05 0043-8204 Ver 06 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-18 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Produktname	**Optigear Synthetic CT 320**
Produktcode	467536-FR01
SDS-Nr.	467536
Produkttyp	Flüssigkeit.

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffes/ des Gemisches	Getriebeöl Für spezifische Anwendungshinweise siehe das entsprechende technische Datenblatt oder wenden Sie sich an einen Vertreter des Unternehmens.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant	BP Europa SE Geschäftsbereich Industrieschmierstoffe Erkelenzer Straße 20 D-41179 Mönchengladbach Germany Telefon: +49 (0)800 7235-074
E-Mail-Adresse	MSDSadvice@bp.com

1.4 Notrufnummer

NOTRUFNUMMER	Carechem: +44 (0) 1235 239 670 (24/7)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Produktdefinition	Gemisch

Einstufung gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP/GHS]

Nicht eingestuft.

Abschnitte 11 und 12 enthalten genauere Informationen zu Gesundheitsgefahren, Symptomen und Umweltrisiken.

2.2 Kennzeichnungselemente

Signalwort	Kein Signalwort.
Gefahrenhinweise	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
Sicherheitshinweise	
Prävention	Nicht anwendbar.
Reaktion	Nicht anwendbar.
Lagerung	Nicht anwendbar.
Entsorgung	Nicht anwendbar.
Ergänzende Kennzeichnungselemente	Enthält Amine, C10-14-tert-alkyl. Kann allergische Reaktionen hervorrufen. Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse	Nicht anwendbar.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

Spezielle Verpackungsanforderungen

Mit kindergesicherten Verschlüssen auszustattende Behälter	Nicht anwendbar.
Tastbarer Warnhinweis	Nicht anwendbar.

2.3 Sonstige Gefahren

Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung	Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.
Das Produkt entspricht den Kriterien für PBT- oder vPvB-Stoffen gemäß Anhang XIII der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006	Diese Mischung enthält keine Substanzen, die als PBT- oder vPvB-Stoffe eingestuft werden.
Andere Gefahren, die zu keiner Einstufung führen	Wirkt hautentfettend.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Produktdefinition Gemisch

Synthetisches Schmiermittel und Additive.

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Identifikatoren	%	Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 [CLP]	Typ
Amine, C10-14-tert-alkyl	REACH #: 01-2119456798-18 EG: - CAS: -	<0.1	Acute Tox. 4, H302 Acute Tox. 3, H311 Acute Tox. 2, H330 Skin Corr. 1B, H314 Eye Dam. 1, H318 Skin Sens. 1A, H317 STOT SE 3, H335 Aquatic Acute 1, H400 (M=1) Aquatic Chronic 1, H410 (M=1)	[1]

Siehe Abschnitt 16 für den vollständigen Wortlaut der oben angegebenen H-Sätze.

Typ

[1] Stoff eingestuft als gesundheitsgefährdend oder umweltgefährlich
[2] Stoff mit einem Arbeitsplatzgrenzwert
[3] Stoff erfüllt die Kriterien für PBT gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
[4] Stoff erfüllt die Kriterien für vPvB gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII
[5] Ähnlich besorgniserregender Stoff
[6] Zusätzliche Offenlegung gemäß Unternehmensrichtlinie

Die Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz sind, wenn verfügbar, in Abschnitt 8 wiedergegeben.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Augenkontakt	Bei Berührung die Augen sofort mindestens 15 Minuten lang mit viel Wasser spülen. Die Augenlider sollten vom Augapfel ferngehalten werden, damit ein gründliches Ausspülen gewährleistet ist. Auf Kontaktlinsen prüfen und falls vorhanden entfernen. Einen Arzt verständigen.
Hautkontakt	Haut gründlich mit Seife und Wasser reinigen oder zugelassenes Hautreinigungsmittel verwenden. Verschmutzte Kleidung und Schuhe ausziehen. Kleidung vor erneutem Tragen waschen. Schuhe vor der Wiederverwendung gründlich reinigen. Beim Auftreten von Reizungen Arzt hinzuziehen.
Inhalativ	Falls eingeatmet, an die frische Luft bringen. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
Verschlucken	Kein Erbrechen herbeiführen außer bei ausdrücklicher Anweisung durch medizinisches Personal. Beim Auftreten von Symptomen einen Arzt aufsuchen.
Schutz der Ersthelfer	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Siehe Abschnitt 11 für detailiertere Informationen zu gesundheitlichen Auswirkungen und Symptomen.

Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

Inhalativ	Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.
Verschlucken	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.
Hautkontakt	Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken.
Augenkontakt	Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

Inhalativ	Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.
Verschlucken	Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.
Hautkontakt	Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.
Augenkontakt	Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Hinweise für den Arzt	Die Behandlung sollte im allgemeinen von den Symptomen abhängen und auf die Linderung der Auswirkungen ausgerichtet sein.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel	Im Brandfall Schaum-, Trockenchemikalien- oder Kohlendioxidlöscher oder -spray verwenden.
Ungeeignete Löschmittel	Keinen Wasserstrahl verwenden. Bei Verwendung eines Wasserstrahls kann das Feuer durch Verspritzen des Produktes verteilt werden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Gefahren, die von dem Stoff oder der Mischung ausgehen	Feuergefahr durch Abdrehspäne - Unverdünnte Metallbearbeitungsöle können qualmen,sich thermisch zersetzen oder sich entzünden,wenn sie in kontakt mit glühenden Abdrehspänen kommen. Um die Bildung von glühenden Abdrehspänen zu vermeiden,muß die Schnittfläche des Werkstückes während des Schneidprozesses immer ausreichend mit Öl versorgt werden. Zusätzlich sollten die Späne regelmäßig entfernt werden,um die Brandgefahr zu minimieren. Bei Erwärmung oder Feuer tritt ein Druckanstieg auf, und der Behälter kann platzen.
Gefährliche Verbrennungsprodukte	Zu den Verbrennungsprodukten können folgende Verbindungen gehören: Kohlenstoffoxide (CO, CO_2) Schwefeloxide (SO, SO_2 etc.)

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Vorsichtsmaßnahmen für Feuerwehrpersonal	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Im Brandfall den Ort des Geschehens umgehend abriegeln und alle Personen aus dem Gefahrenbereich evakuieren.
Besondere Schutzausrüstung bei der Brandbekämpfung	Feuerwehrleute sollten angemessene Schutzkleidung und umluftunabhängige Atemgeräte mit vollem Gesichtsschutz tragen, die im Überdruckmodus betrieben werden. Kleidung für Feuerwehrleute (einschließlich Helm, Schutzstiefel und Schutzhandschuhe), die die Europäische Norm EN 469 einhält, bietet einen Grundschutz bei Unfällen mit Chemikalien.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Nicht für Notfälle geschultes Personal	Es sollen keine Maßnahmen ergriffen werden, die mit persönlichem Risiko einhergehen oder nicht ausreichend trainiert wurden. Umgebung evakuieren. Nicht benötigtem und ungeschütztem Personal den Zugang verwehren. Verschüttete Substanz nicht berühren oder betreten. Vorsicht Rutschgefahr; Vorsichtig gehen um Sturz zu vermeiden. Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen.
Einsatzkräfte	Falls für den Umgang mit der Verschüttung Spezialkleidung benötigt wird, ist Abschnitt 8 zu geeigneten und ungeeigneten Materialien zu beachten. Siehe auch Informationen in "Nicht für Notfälle geschultes Personal".

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen. Die zuständigen Stellen benachrichtigen, wenn durch das Produkt Umweltbelastung verursacht wurde (Abwassersysteme, Oberflächengewässer, Boden oder Luft).

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Kleine freigesetzte Menge

Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Mit inertem Material absorbieren und in einen geeigneten Entsorgungsbehälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

Große freigesetzte Menge

Undichte Stelle verschließen, wenn gefahrlos möglich. Behälter aus dem Austrittsbereich entfernen. Eintritt in Kanalisation, Gewässer, Keller oder geschlossene Bereiche vermeiden. Ausgetretenes Material mit unbrennbarem Aufsaugmittel (z.B. Sand, Erde, Vermiculite, Kieselgur) eingrenzen und zur Entsorgung nach den örtlichen Bestimmungen in einen dafür vorgesehenen Behälter geben. Über ein anerkanntes Abfallbeseitigungsunternehmen entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Siehe Abschnitt 1 für Kontaktinformationen im Notfall.
Brandbekämpfungsmaßnahmen finden Sie in Abschnitt 5.
Siehe Abschnitt 8 für Informationen bezüglich geeigneter persönlicher Schutzausrüstung.
Siehe Abschnitt 12 für Umweltschutzmassnahmen.
Siehe Abschnitt 13 für weitere Angaben zur Abfallbehandlung.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Schutzmaßnahmen

Geeignete persönliche Schutzausrüstung anlegen. Konzentrationen von Nebel, Rauch und Dämpfen in geschlossenen Räumen können zur Bildung von explosionsgefährdeten Atmosphären führen. Übermäßiges Spritzen, Bewegen oder Erhitzen muss vermieden werden. Spanende und formende Metallbearbeitung kann zur Verschmutzung der Flüssigkeit mit festen Partikeln aus Werkstücken und Werkzeugen und damit zu Hautverletzungen führen. Kann die Substanz durch diese Abschürfungen in die Haut eindringen, sobald wie möglich Erste Hilfe-Maßnahmen einleiten. Bestimmte Metalle im Werkstück oder Werkzeug, wie Chrom, Kobalt und Nickel, können das Metallbearbeitungsöl ebenso wie Bakterien verunreinigen. Dadurch können allergische oder sonstige Hautreaktionen ausgelöst werden, vor allem, wenn die persönliche Hygiene unzureichend ist.

Ratschlag zur allgemeinen Arbeitshygiene

Das Essen, Trinken und Rauchen ist in Bereichen, in denen diese Substanz verwendet, gelagert oder verarbeitet wird, zu verbieten. Nach Umgang gründlich waschen. Kontaminierte Kleidung und Schutzausrüstung vor dem Betreten des Essbereichs entfernen. Siehe Abschnitt 8 für weitere Angaben zu Hygienemaßnahmen.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Aufbewahren gemäß den örtlichen Bestimmungen. An einem trockenen, kühlen und gut durchlüfteten Ort von unverträglichen Materialien entfernt lagern (siehe Abschnitt 10). Von Hitze und direkter Sonneneinstrahlung fernhalten. Behälter bis zur Verwendung dicht verschlossen und versiegelt halten. Behälter, welche geöffnet wurden, sorgfältig verschließen und aufrecht lagern, um das Auslaufen zu verhindern. Lagerung und Verwendung nur in für dieses Produkt vorgesehenen Gefäßen/Behältern. Nicht in unbeschrifteten Behältern aufbewahren.

Ungeeignet

Längere Exposition bei erhöhter Temperatur

Deutschland - Lagerklasse

10

7.3 Spezifische Endanwendungen

Empfehlungen

Siehe Abschnitt 1.2 sowie die Szenarien unter Exposition im Anhang, wo zutreffend.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatz-Grenzwerte

Es ist kein Expositionsgrenzwert bekannt.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Empfohlene Überwachungsverfahren

Falls dieses Produkt Inhaltsstoffe mit Expositionsgrenzen enthält, kann eine persönliche, atmosphärische (bezogen auf den Arbeitsplatz) oder biologische Überwachung erforderlich sein, um die Wirksamkeit der Belüftung oder anderer Kontrollmaßnahmen und/oder die Notwendigkeit der Verwendung von Atemschutzgeräten zu ermitteln. Es sollte ein Hinweis auf Überprüfungsnormen erfolgen, wie beispielsweise der Folgende: Europäische Norm DIN EN 689 (Arbeitsplatzatmosphären - Anleitung zur Ermittlung der inhalativen Exposition gegenüber chemischen Stoffen zum Vergleich mit Grenzwerten und Messstrategie) Europäische Norm DIN EN 14042 (Arbeitsplatzatmosphären - Leitfaden für die Anwendung und den Einsatz von Verfahren und Geräten zur Ermittlung chemischer und biologischer Arbeitsstoffe) Europäische Norm DIN EN 482 (Exposition am Arbeitsplatz - Allgemeine Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Verfahren zur Messung chemischer Arbeitsstoffe) Hinweis auf nationale Anleitungsdokumente für Methoden zur Bestimmung gefährlicher Stoffe wird ebenfalls gefordert.

Abgeleitetes Kein-Effekt-Niveau

Es liegen keine DNELs/DMELs-Werte vor.

Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration

Es liegen keine PNECs-Werte vor.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen

Absauganlage oder eine andere technische Einrichtung vorsehen, um die relevanten Konzentrationen in der Luft unter den jeweils zulässigen Arbeitsplatzgrenzwerten zu halten. Alle Aktivitäten mit Chemikalien sollten hinsichtlich der damit verbundenen Gesundheitsrisiken evaluiert werden, um sicherzustellen, dass jede Exposition unter ausreichend kontrollierten Bedingungen geschieht. Persönliche Schutzausrüstung sollte erst dann in Betracht gezogen werden, nachdem andere Kontrollmaßnahmen (z. B. Kontrollen technischer Art) entsprechend evaluiert wurden. Persönliche Schutzausrüstung sollte den jeweils gültigen Normen entsprechen, geeignet für den Verwendungszweck sein, in gutem Zustand gehalten und vorschriftsmäßig gewartet werden. Persönliche Schutzausrüstung unter Beachtung der gültigen Normen auswählen. Dazu wenden Sie sich bitte an ihren Lieferanten für Persönliche Schutzausrüstung. Weitere Informationen zu Standards erhalten Sie von Ihrer national zuständigen Organisation.
Die endgültige Wahl der Schutzausrüstung wird sich nach der Gefährdungsbeurteilung richten. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass alle Teile der persönlichen Schutzausrüstung miteinander kompatibel sind.

Individuelle Schutzmaßnahmen

Hygienische Maßnahmen

Waschen Sie nach dem Umgang mit chemischen Produkten und am Ende des Arbeitstages ebenso wie vor dem Essen, Rauchen und einem Toilettenbesuch gründlich Hände, Unterarme und Gesicht. Stellen Sie sicher, dass in der Nähe des Arbeitsbereichs Augenspülstationen und Sicherheitsduschen vorhanden sind.

Atemschutz

Bei unzureichender Belüftung Atemschutzgerät anlegen.
Zum Schutz vor Metallbearbeitungsflüssigkeiten ist Atemschutz der Klassifizierung „ölresistent“ (Klasse R) oder „ölundurchlässig“ (Klasse P) auszuwählen. Abhängig von der Menge der in der Luft vorhandenen Schadstoffe ist möglicherweise eine luftreinigende Atemschutzhalbmaske (mit HEPA-Filter) inklusive Einwegfilter (P- oder R-Serie) (für Ölnebel unter 50 mg/m³) oder ein strombetriebenes, luftreinigendes Atemschutzgerät mit Haube oder Helm und HEPA-Filter (für Ölnebel unter 125 mg/m³) erforderlich.
Wo organische Dämpfe eine potenzielle Gefahr bei der Metallbearbeitung darstellen, ist möglicherweise eine Filterkombination für Partikel und organische Dämpfe notwendig.
Die richtige Wahl des Atemschutzes hängt von der Anwendung, den verwendeten Chemikalien und den Zustand der Atemschutzausrüstung ab. Sicherheitsanweiweisungen sollten für alle beabsichtigten Anwendungen erstellt werden. Die Auswahl der Atemschutzausrüstung sollte immer in Zusammenarbeit mit dem Hersteller unter Berücksichtigung der lokalen Arbeitsbedingungen erfolgen.

Augen-/Gesichtsschutz

Schutzbrille mit Seitenblenden.

Hautschutz

Handschutz

Allgemeine Angaben:

Da die jeweiligen Arbeitsumgebungen und Methoden der Materialhandhabung variieren, müssen für jede geplante Anwendung Sicherheitsverfahren entwickelt werden. Die Auswahl der korrekten Schutzhandschuhe hängt von den gehandhabten Chemikalien und den Arbeits- und Gebrauchsbedingungen ab. Die meisten Handschuhe bieten nur für einen begrenzten Zeitraum Schutz, bevor sie entsorgt und ausgetauscht werden müssen (selbst bei den besten chemikalienbeständigen Handschuhen kommt es nach wiederholter Exposition gegenüber Chemikalien zum Durchbruch).

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Die Handschuhe sollten in Rücksprache mit dem Ausrüster/Hersteller und unter Berücksichtigung einer umfassenden Beurteilung der Arbeitsbedingungen ausgewählt werden.

Empfehlung: Nitrilhandschuhe.
Durchbruchzeit:

Daten zu Durchbruchzeiten werden von Handschuhherstellern unter Laborprüfbedingungen erfasst und geben an, wie lange ein Handschuh eine wirksame Permeationsbeständigkeit bietet. Bei der Befolgung von Empfehlungen zu den Durchbruchzeiten ist es wichtig, die tatsächlichen Bedingungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen. Holen Sie vom Handschuhausrüster stets aktuelle technische Informationen zu den Durchbruchzeiten der empfohlenen Handschuhtypen ein.
Wir geben zur Auswahl von Handschuhen folgende Empfehlungen ab:

Ständiger Kontakt:

Handschuhe mit einer Mindest-Durchbruchzeit von 240 Minuten oder besser > 480 Minuten, falls geeignete Handschuhe bezogen werden können.
Wenn keine geeigneten Handschuhe erhältlich sind, die dieses Schutzniveau bieten, sind Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten akzeptabel, solange ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm für die Handschuhe eingerichtet und befolgt wird.

Kurzzeitiger/Spritzschutz:

Empfohlene Durchbruchzeiten siehe oben.
Bekanntermaßen werden bei kurzzeitiger, vorübergehender Exposition häufig Handschuhe mit kürzeren Durchbruchzeiten getragen. Daher muss ein adäquates Pflege- und Austauschprogramm eingerichtet und strikt befolgt werden.
Handschuhdicke:

Für allgemeine Anwendungen empfehlen wir üblicherweise Handschuhe mit einer Dicke von mehr als 0,35 mm.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Handschuhdicke kein Garant für die Resistenz des Handschuhs gegenüber einer speziellen Chemikalie darstellt, da die Permeationswirkung von der Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängig ist. Aus diesem Grund sollte die Auswahl der Handschuhe unter Berücksichtigung der Arbeitsbedingungen und der Durchdringungszeit erfolgen.
Die Handschuhdicke kann zudem je nach Hersteller, Handschuhart und Modell abweichen. Aus diesem Grund sollten die technischen Daten des Herstellers immer in die Auswahl von passenden Handschuhen für die entsprechende Arbeit miteinbezogen werden.

Hinweis: Abhängig von der ausgeübten Tätigkeit können Handschuhe mit abweichender Dicke für eine spezielle Arbeit erforderlich sein. Zum Beispiel:

- Dünnere Handschuhe (bis zu 0,1 mm oder dünner) können dort erforderlich sein, wo ein hoher Grad an Fingerfertigkeit gefordert ist. Allerdings ist die Schutzwirkung dieser Handschuhe eher auf eine sehr kurze Zeit beschränkt, deshalb werden sie üblicherweise in Form von Einweghandschuhen verwendet.

- Dickere Handschuhe (bis zu 3 mm oder dicker) können dort erforderlich sein, wo ein erhöhtes mechanisches (auch chemisches) Risiko, wie Abrieb oder Punktierung, besteht.

Haut und Körper

Die Verwendung von Schutzkleidung ist eine gute industrielle Praxis.
Vor dem Umgang mit diesem Produkt sollte die persönliche Schutzausrüstung auf der Basis der durchzuführenden Aufgabe und den damit verbundenen Risiken ausgewählt und von einem Spezialisten genehmigt werden.
Baumwoll- oder Polyester-/Baumwoll-Overalls bieten lediglich Schutz gegen leichte oberflächliche Kontamination, die nicht bis zur Haut durchsickern wird. Overalls sollten regelmäßig gewaschen werden. Bei hohem Hautkontaminationsrisiko (z.B. beim Reinigen von verschüttetem Material oder bei Spritzgefahr) werden chemikalienbeständige Schürzen und/ oder undurchdringliche chemische Anzüge und Stiefel erforderlich sein.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

Bezieht sich auf den Standard:
Atemschutz: EN 529
Handschuhe: EN 420, EN 374
Augenschutz: EN 166
Halbmaske mit Filter: EN 149
Halbmaske mit Filter und Ventil: EN 405
Halbmaske: EN 140 plus Filter
Vollmaske: EN 136 plus Filter
Partikelfilter: EN 143
Gas-/kombinierte Filter: EN 14387

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition
Emissionen von Belüftungs- und Prozessgeräten sollten überprüft werden, um sicherzugehen, dass sie den Anforderungen der Umweltschutzgesetze genügen. In einigen Fällen werden Abluftwäscher, Filter oder technische Änderungen an den Prozessanlagen erforderlich sein, um die Emissionen auf akzeptable Werte herabzusetzen.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

Die Bedingungen für die Messung aller Eigenschaften sind bei Standardtemperatur und -druck, sofern nicht anders angegeben.

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen

Physikalischer Zustand Flüssigkeit.

Farbe Gelb. [Hell]

Geruch Nicht verfügbar.

Geruchsschwelle Nicht verfügbar.

pH-Wert Nicht anwendbar.

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt Nicht verfügbar.

Siedebeginn und Siedebereich Nicht verfügbar.

Pourpoint -45 °C

Flammpunkt Offenem Tiegel: 245°C (473°F) [Cleveland]

Verdampfungsgeschwindigkeit Nicht verfügbar.

Entzündbarkeit (fest, gasförmig) Nicht verfügbar.

Obere/untere Entzündbarkeits- oder Explosionsgrenzen Nicht verfügbar.

Dampfdruck Nicht verfügbar.

	Dampfdruck bei 20 ˚C			Dampfdruck bei 50 ˚C		
Name des Inhaltsstoffs	**mm Hg**	**kPa**	**Methode**	**mm Hg**	**kPa**	**Methode**
Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenated	0	0	ASTM E 1194-87			
1-Dodecene, polymer with 1-decene, hydrogenated	0	0	EU A.4			
1-Dodecene, polymer with 1-decene and 1-octene, hydrogenated	0	0	EU A.4			

Dampfdichte Nicht verfügbar.

Relative Dichte Nicht verfügbar.

Dichte <1000 kg/m³ (<1 g/cm³) bei 15°C

Löslichkeit(en) unlöslich in Wasser.

Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser Nicht anwendbar.

Selbstentzündungstemperatur

Name des Inhaltsstoffs	°C	°F	Methode
Dec-1-ene, homopolymer, hydrogenated	343 bis 369	649.4 bis 696.2	ASTM D 2159

Zersetzungstemperatur Nicht verfügbar.

Viskosität Kinematisch: 335 mm²/s (335 cSt) bei 40°C
Kinematisch: 40 mm²/s (40 cSt) bei 100°C

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

Explosive Eigenschaften Nicht verfügbar.

Oxidierende Eigenschaften Nicht verfügbar.

Partikeleigenschaften

Mediane Partikelgröße Nicht anwendbar.

9.2 Sonstige Angaben

Keine weiteren Informationen.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität Zu diesem Produkt gibt es keine spezifischen Testdaten. Weitere Informationen finden Sie unter „Zu Vermeidende Bedingungen“ und „Unverträgliche Materialien“.

10.2 Chemische Stabilität Das Produkt ist stabil.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen Unter normalen Lagerbedingungen und bei normalem Gebrauch treten keine gefährlichen Reaktionen auf.
Unter normalen Lagerbedingungen und bei normaler Anwendung tritt keine gefährliche Polymerisation auf.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen Alle möglichen Zündquellen (Funke, Flamme) vermeiden.

10.5 Unverträgliche Materialien Reaktiv oder inkompatibel mit den folgenden Stoffen: oxidierende Materialien.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte Unter normalen Lagerungs- und Gebrauchsbedingungen sollten keine gefährlichen Zersetzungsprodukte gebildet werden.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Schätzungen akuter Toxizität

Name des Produkts / Inhaltsstoffs	Oral (mg/kg)	Dermal (mg/kg)	Einatmen (Gase) (ppm)	Einatmen (Dämpfe) (mg/l)	Einatmen (Stäube und Nebel) (mg/l)
Amine, C12-14-tert-alkyl	500	300	N/A	0.5	N/A

Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen Zu erwartende Eintrittswege: Dermal, Inhalativ.

Mögliche akute Auswirkungen auf die Gesundheit

Inhalativ Einatmen des Dampfes ist unter Umgebungsbedingungen wegen des niedrigen Dampfdrucks normalerweise kein Problem.

Verschlucken Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Hautkontakt Wirkt hautentfettend. Kann Trockenheit und Reizung der Haut bewirken.

Augenkontakt Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Symptome im Zusammenhang mit den physikalischen, chemischen und toxikologischen Eigenschaften

Inhalativ Keine spezifischen Daten.

Verschlucken Keine spezifischen Daten.

Hautkontakt Zu den Symptomen können gehören:
Reizung
Austrocknung
Rissbildung

Augenkontakt Keine spezifischen Daten.

Verzögert und sofort auftretende Wirkungen sowie chronische Wirkungen nach kurzer oder lang anhaltender Exposition

Inhalativ Starke Exposition durch Inhalation von Tröpfchen in der Luft oder Aerosolen kann zu Reizungen der Atemwege führen.

Verschlucken Verschlucken großer Mengen kann Übelkeit und Durchfall verursachen.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

Hautkontakt Langfristiger oder wiederholter Kontakt kann die Haut austrocknen und zur Irritation und/oder Dermatitis führen.

Augenkontakt Potentielles Risiko vorübergehender Probleme wie Brennen oder Rötungen bei zufälligem Augenkontakt.

Mögliche chronische Auswirkungen auf die Gesundheit

Allgemein Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Karzinogenität Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Mutagenität Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Auswirkungen auf die Entwicklung Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

Auswirkungen auf die Fruchtbarkeit Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Umweltgefahren Nicht als gefährlich eingestuft

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Voraussichtlich nicht schnell abbaubar.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Nicht verfügbar.

12.4 Mobilität im Boden

Verteilungskoeffizient Boden/Wasser (K_{OC}) Nicht verfügbar.

Mobilität Flüssigkeit. unlöslich in Wasser.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt entspricht nicht den Kriterien für PBT oder vPvB gemäß Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, Anhang XIII.

12.6 Andere schädliche Wirkungen Keine besonderen Wirkungen oder Gefahren bekannt.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt

Entsorgungsmethoden Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

Gefährliche Abfälle Ja.

Europäischer Abfallkatalog (EAK)

Abfallschlüssel	Abfallbezeichnung
13 02 06*	synthetische Maschinen-, Getriebe- und Schmieröle

Abweichender Gebrauch des Produktes und/oder Verunreinigungen können die Verwendung einer anderen Abfallschlüsselnummer durch den Abfallerzeuger notwendig machen.

Verpackung

Entsorgungsmethoden Führen Sie die Produkte wenn möglich dem Recycling zu. Die Entsorgung muss durch zugelassene Entsorgungsunternehmen erfolgen.

Abfallschlüssel	Europäischer Abfallkatalog (EAK)
15 01 10*	Verpackungen, die Rückstände gefährlicher Stoffe enthalten oder durch gefährliche Stoffe verunreinigt sind

Besondere Vorsichtsmaßnahmen Abfälle und Behälter müssen in gesicherter Weise beseitigt werden. Leere Behälter und Auskleidungen können Produktrückstände enthalten. Vermeiden Sie die Verbreitung und das Abfließen von freigesetztem Material sowie den Kontakt mit dem Erdreich, Gewässern, Abflüssen und Abwasserleitungen.

Referenzen Beschluss 2014/955/EU der Kommission
Richtlinie 2008/98/EG

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

	ADR/RID	ADN	IMDG	IATA
14.1 UN-Nummer	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.	Nicht unterstellt.
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung	-	-	-	-
14.3 Transportgefahrenklassen	-	-	-	-
14.4 Verpackungsgruppe	-	-	-	-
14.5 Umweltgefahren	Nein.	Nein.	Nein.	Nein.
Zusätzliche Informationen	-	-	-	-

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender Nicht verfügbar.

14.7 Massengutbeförderung gemäß IMO-Instrumenten Nicht verfügbar.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Anhang XIV - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe

Anhang XIV

Keine der Komponenten ist gelistet.

Besonders besorgniserregende Stoffe

Keine der Komponenten ist gelistet.

EG Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Anhang XVII - Beschränkung der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Mischungen und Erzeugnisse Nicht anwendbar.

Sonstige Bestimmungen

REACH Status Das in Abschnitt 1 genannte Unternehmen verkauft das Produkt in der EU gemäß den geltenden REACH-Bestimmungen.

US-Inventar (TSCA 8b) Sämtliche Bestandteile sind aktiv oder ausgenommen.

Australisches Chemikalieninventar (AIIC) Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

Kanadisches Inventar Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

Inventar vorhandener chemischer Substanzen in China (IECSC) Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

Japanisches Inventar für bestehende und neue Chemikalien (CSCL) Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

Koreanisches Inventar bestehender Chemikalien (KECI)	Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.
Philippinisches Chemikalieninventar (PICCS)	Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.
Taiwan, Bestand chemischer Substanzen (TCSI)	Alle Komponenten sind gelistet oder ausgenommen.

Ozonabbauende Substanzen (1005/2009/EU)

Nicht gelistet.

Vorherige Zustimmung nach Inkenntnissetzung (PIC, Prior Informed Consent) (649/2012/EU)

Nicht gelistet.

persistente organische Schadstoffe

Nicht gelistet.

EU - Wasserrahmenrichtlinie - Prioritäre Stoffe

Keine der Komponenten ist gelistet.

Seveso-Richtlinie

Dieses Produkt wird nicht unter der Seveso-Richtlinie kontrolliert.

Nationale Vorschriften

Störfallverordnung

Wassergefährdungsklasse	1 (eingestuft gemäß AwSV)
Chemikalien-Verbotsverordnung (ChemVerbotsV)	Dieses Produkt unterliegt beim Inverkehrbringen in Deutschland nicht der Chemikalien-Verbotsverordnung.
Hinweise zur Beschäftigungsbeschränkung	Folgende Beschäftigungsbeschränkungen beachten: Gesetz zum Schutz der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz – JArbSchG) Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG)
15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung	Für eine oder mehrere Substanzen in diesem Gemisch wurde eine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt. Für das Gemisch selbst wurde keine Stoffsicherheitsbeurteilung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Abkürzungen und Akronyme

ADN = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung von gefährlichen Gütern auf Binnenwasserstrassen
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse
ATE = Schätzwert akute Toxizität
BCF = Biokonzentrationsfaktor
CAS = Chemical Abstracts Service
CLP =Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung [Verordnung (EG) Nr. 1272/2008]
CSA = Stoffsicherheitsbeurteilung
CSR = Stoffsicherheitsbericht
DMEL = Abgeleiteter Minimaler-Effekt-Grenzwert
DNEL = Abgeleiteter Nicht-Effekt-Grenzwert
EINECS = Altstoffverzeichnis
ES = Expositionsszenario
EUH-Satz = CLP-spezifischer Gefahrenhinweis
EAK = Europäischer Abfallkatalog
GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IBC = Intermediate Bulk Container
IMDG = Gefährliche Güter im internationalen Seeschiffsverkehr
LogPow = Dekadischer Logarithmus des Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizienten
MARPOL = Internationales Übereinkommen von 1973 zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe in der Fassung des Protokolls von 1978. ("Marpol" = marine pollution)
OECD = Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
PBT = Persistent, bioakkumulierbar und toxisch
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

REACH = Verordnung zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe [Verordnung (EG) Nr. 1907/2006]
RID = Regelung zur internationalen Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter
RRN = REACH Registriernummer
SADT = Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur
SVHC = Besonders besorgnisserregende Substanzen
STOT-RE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition
STOT-SE = Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition
Zeitlich gemittelter Grenzwert = Zeitgewichtete Durchschnitts
UN = Vereinigte Nationen
UVCB = Komplexe Kohlenwasserstoffsubstanz
VOC = Flüchtige organische Verbindungen
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar
Variiert = Kann eine oder mehrere der folgenden Substanzen enthalten 64741-88-4 / RRN 01-2119488706-23, 64741-89-5 / RRN 01-2119487067-30, 64741-95-3 / RRN 01-2119487081-40, 64741-96-4/ RRN 01-2119483621-38, 64742-01-4 / RRN 01-2119488707-21, 64742-44-5 / RRN 01-2119985177-24, 64742-45-6, 64742-52-5 / RRN 01-2119467170-45, 64742-53-6 / RRN 01-2119480375-34, 64742-54-7 / RRN 01-2119484627-25, 64742-55-8 / RRN 01-2119487077-29, 64742-56-9 / RRN 01-2119480132-48, 64742-57-0 / RRN 01-2119489287-22, 64742-58-1, 64742-62-7 / RRN 01-2119480472-38, 64742-63-8, 64742-65-0 / RRN 01-2119471299-27, 64742-70-7 / RRN 01-2119487080-42, 72623-85-9 / RRN 01-2119555262-43, 72623-86-0 / RRN 01-2119474878-16, 72623-87-1 / RRN 01-2119474889-13

Verfahren zur Ableitung der Einstufung gemäß der Verordnung (EG) 1272/2008 (CLP/GHS)

Einstufung	Begründung
Nicht eingestuft.	

Volltext der abgekürzten H-Sätze

H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H311	Giftig bei Hautkontakt.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H330	Lebensgefahr bei Einatmen.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Volltext der Einstufungen [CLP/GHS]

Acute Tox. 2	AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 2
Acute Tox. 3	AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 3
Acute Tox. 4	AKUTE TOXIZITÄT - Kategorie 4
Aquatic Acute 1	KURZFRISTIG (AKUT) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 1
Aquatic Chronic 1	LANGFRISTIG (CHRONISCH) GEWÄSSERGEFÄHRDEND - Kategorie 1
Eye Dam. 1	SCHWERE AUGENSCHÄDIGUNG/AUGENREIZUNG - Kategorie 1
Skin Corr. 1B	ÄTZ-/REIZWIRKUNG AUF DIE HAUT - Kategorie 1B
Skin Sens. 1A	SENSIBILISIERUNG DER HAUT - Kategorie 1A
STOT SE 3	SPEZIFISCHE ZIELORGAN-TOXIZITÄT (EINMALIGE EXPOSITION) - Kategorie 3

Historie

Ausgabedatum/ Überarbeitungsdatum	14/02/2022.
Datum der letzten Ausgabe	11/02/2022.
Erstellt durch	Product Stewardship

Kennzeichnet gegenüber der letzten Version veränderte Informationen.

Hinweis für den Leser

Es wurden alle angemessenerweise praktikablen Schritte unternommen, um sicherzustellen, dass dieses Datenblatt und die darin enthaltenen Informationen zu Gesundheit, Sicherheit und Umwelt zum unten angegebenen Datum genau sind. Es werden keine Gewährleistungen oder Zusicherungen, ob ausdrücklich oder stillschweigend, in Bezug auf die Genauigkeit oder Vollständigkeit der Daten und Informationen in diesem Datenblatt gemacht.
Die Daten und erteilten Ratschläge gelten, wenn das Produkt für die angegebene(n) Anwendung(en) verkauft wird. Das Produkt sollte ohne vorherige Rücksprache mit der BP-Gruppe nur für die beschriebene Anwendung oder Anwendungen eingesetzt werden.
Der Benutzer ist verpflichtet, dieses Produkt zu überprüfen und sicher einzusetzen und alle geltenden Gesetze und Vorschriften einzuhalten. Der BP Konzern übernimmt keine Verantwortung für Schäden oder Verletzungen, die aus einer Verwendung resultieren, die der angegebenen Produktverwendung des Materials nicht entspricht, aus Nichtbefolgen der Empfehlungen oder aus Gefahren, die mit der Natur des Materials untrennbar verbunden sind. Käufer des Produkt für die Lieferung an Dritte für den Einsatz bei der Arbeit haben eine Pflicht, alle notwendigen Schritte zu ergreifen, um sicherzustellen, dass allen Personen, die

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

das Produkt handhaben oder verwenden, die Informationen auf diesem Blatt zur Verfügung gestellt werden. Arbeitgeber haben die Pflicht, Mitarbeitern und anderen, die von den auf diesem Blatt beschriebenen Gefahren betroffen sein können, alle Vorsichtsmaßnahmen zu erklären, die ergriffen werden sollten. Sie können sich gerne an die BP-Gruppe wenden, um sicherzustellen, dass dieses Dokument die neueste Version ist. Änderungen an diesem Dokument sind streng verboten.

T05 0043-8197 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Sicherheitsdatenblatt

LGWM 1

Ersetzt Version vom: 17.06.2020

Überarbeitet am: 22.03.2021
Version: 2.2.0

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

1.1. Produktidentifikator

Handelsname: LGWM 1

1.2. Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Empfohlene Anwendungen: Schmiermittel.

1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Lieferant

Firma:	SKF MPT
Adresse:	Meidoornkade 14
PLZ:	3992 AE
Ort:	AE Houten
Land:	NIEDERLANDE
E-Mail:	sebastien.david@skf.com
Telefon:	+31 30 6307200
Homepage:	www.skf.com

1.4. Notrufnummer

Deutschland: +4930 30686700 (Poison Control Center - Charité - Universitätsmedizin Berlin); Österreich: 01-406 43 43 (Vergiftungsinformationszentrale)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs

CLP-Klassifizierung: Skin Sens. 1;H317

Wesentliche Auswirkungen: Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

2.2. Kennzeichnungselemente

Piktogramme

Signalwörter: Achtung

Enthält

Stoff: Naphthensäuren, Bismutsalze; Naphthensäuren;

H-Sätze

H317 Kann allergische Hautreaktionen verursachen.

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Internal Vestas Document. Vestas Classification: Internal. Document owner: Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

P-Sätze

P280 Schutzhandschuhe tragen.

2.3. Sonstige Gefahren

Das Produkt enthält keine PBT- oder vPvB-Substanzen.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2. Gemische

Stoff	CAS-Nr	EG-Nr.	REACH-Reg.-Nr.	Konzentration	Bemerkung	CLP-Klassifizierung
Naphthensäuren, Bismutsalze	85736-59-0	288-470-5	01-2120769500-56	2,5 - 5%		Skin Sens. 1;H317 Eye Irrit. 2;H319
Naphthensäuren	1338-24-5	215-662-8		< 1%		Skin Irrit. 2;H315 Skin Sens. 1;H317 Eye Irrit. 2;H319

Vollständiger Text der H-Sätze - siehe Abschnitt 16.

Kommentare zu Inhaltsstoffen: Die Mineralöle in diesem Produkt enthalten <3% DMSO-Extrakt (IP 346).

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Einatmen: Für Frischluft sorgen. Bei anhaltendem Unwohlsein einen Arzt aufsuchen.

Verschlucken: Mund gründlich ausspülen und 1-2 Gläser Wasser in kleinen Schlucken trinken. Bei anhaltendem Unwohlsein einen Arzt aufsuchen.

Hautkontakt: Verunreinigte Kleidung ausziehen. Haut mit Wasser und Seife abwaschen. Bei anhaltendem Unwohlsein einen Arzt aufsuchen.

Augenkontakt: Mit Wasser spülen (bevorzugt mit Augenspülflasche), bis Reizung nachlässt. Bei anhaltenden Symptomen ärztlichen Rat suchen.

Allgemein: Dieses Sicherheitsdatenblatt oder das Etikett beim Arzt vorzeigen.

4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Kann durch Hautkontakt zu Sensibilisierung führen. Mögliche Symptome sind Rötungen, Schwellungen, Blasen- sowie Geschwürbildung. Die Symptome entwickeln sich oft nur langsam.

4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Symptome behandeln. Keine besondere umgehende Behandlung erforderlich.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel: Löschen mit Pulver, Schaum, Kohlendioxid oder Wassernebel. Noch nicht entzündete Bestände mit Wasser oder Wassernebel kühlen.

Ungeeignete Löschmittel: Nicht mit Wasserstrahl löschen, da sich das Feuer dadurch weiter ausbreiten könnte.

5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Nicht entflammbar, aber brennbar. Bei Brand zersetzt sich das Produkt und kann folgende gefährliche Gasarten bilden: Kohlenmonoxid und Kohlendioxid.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Falls gefahrlos möglich, Behälter aus der Gefahrenzone bringen. Dämpfe und Rauchgase nicht einatmen. Für Frischluft sorgen. Umluftunabhängiges Atemgerät und Chemie-Schutzanzug nur dort tragen, wo ein (enger) persönlicher Kontakt wahrscheinlich ist.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Nicht für Notfälle geschultes Personal: Gegen den Wind stehen/Abstand von der Quelle halten. Bei Spritzgefahr Schutzbrille tragen. Handschuhe tragen.

Einsatzkräfte: Zusätzlich zu Obigem: Schutzanzug gemäß EN 368, Typ 3, wird empfohlen.

6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Nicht in Kanalisation und/oder Oberflächenwasser gelangen lassen.

6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Verschüttete Substanz mit Sand oder anderem saugfähigem Material aufnehmen und in geeignete Abfallbehälter füllen. Geringe Mengen verschütteter Substanz mit einem Tuch aufnehmen.

6.4. Verweis auf andere Abschnitte

In Abschnitt 8 finden Sie den Typ der Schutzausrüstung. Information zur Entsorgung: siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Das Produkt nur in gut belüfteten Bereichen verwenden. Zugang zu fließendem Wasser und Augenspülflasche ist erforderlich. Vor Pausen, Toilettenbesuchen und nach der Arbeit Hände waschen.

7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Das Produkt muss sicher gelagert werden, darf nicht in die Hände von Kindern gelangen und muss von Nahrungsmitteln, Futtermitteln, Arzneimitteln u. Ä. ferngehalten werden. In fest verschlossener Originalverpackung lagern. Von Wärmequellen (z. B. Sonnenlicht) fernhalten. Trocken und kühl an einem gut belüfteten Ort lagern. Darf nicht zusammen mit Folgendem aufbewahrt werden: Starke Oxidationsmittel.

Lagerklasse gemäß TRGS 510: 10

7.3. Spezifische Endanwendungen

Nein.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1. Zu überwachende Parameter

Berufliche Expositionsgrenze: Enthält keine meldepflichtigen Stoffe.

Messmethoden: Die Einhaltung der Grenzwerte für die Exposition am Arbeitsplatz kann durch arbeitshygienische Maßnahmen überprüft werden.

Rechtsgrundlage: Technische Regeln für Gefahrstoffe, Arbeitsplatzgrenzwerte TRGS 900, Ausgabe Januar

VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

2006. Zuletzt geändert und ergänzt: GMBl 2020.

8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Geeignete technische Steuerungseinrichtungen: Tragen Sie die unten angegebene persönliche Schutzausrüstung.

Persönliche Schutzausrüstung, Augen-/Gesichtsschutz: Bei Spritzgefahr Schutzbrille tragen. Augenschutz gemäß EN 166.

Persönliche Schutzausrüstung, Handschutz: Handschuhe tragen. Art des Materials: Nitrilkautschuk. Die Durchbruchszeit für dieses Produkt ist unbekannt. Handschuhe häufig wechseln. Handschuhe gemäß EN 374.
Die Eignung und Strapazierfähigkeit eines Handschuhs hängt von der Verwendung ab, z. B. der Häufigkeit und Dauer des Kontakts, der Materialdicke, Funktionalität und Chemikalienbeständigkeit. Lassen Sie sich immer vom Handschuhlieferanten beraten.

Persönliche Schutzausrüstung, Atemschutz: Nicht erforderlich.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition: Einhaltung lokaler Emissionsvorschriften sicherstellen.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Parameter	Wert/Einheit
Zustand	Paste
Farbe	Orange
Geruch	Charakteristisch
Löslichkeit	Nicht löslich in Folgendem: Wasser.
Explosive Eigenschaften:	Nicht explosiv
Oxidationseigenschaften	Keine Daten

Parameter	Wert/Einheit	Bemerkungen
pH (Lösung zum Gebrauch)	Keine Daten	
pH (Konzentrat)	Keine Daten	
Schmelzpunkt	Keine Daten	
Gefrierpunkt	Keine Daten	
Siedebeginn und Siedebereich	Keine Daten	
Flammpunkt	> 150 °C	EN ISO 1523
Verdampfungsgeschwindigkeit	Keine Daten	
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	Keine Daten	
Entzündbarkeitsgrenzen	Keine Daten	
Explosionsgrenze	Keine Daten	
Dampfdruck	Keine Daten	
Dampfdichte	Keine Daten	
Relative Dichte	Keine Daten	
Verteilungskoeffizient n-Octanol/Wasser	Keine Daten	
Selbstentzündungstemperatur	Keine Daten	
Zersetzungstemperatur	Keine Daten	
Viskosität	Keine Daten	
Geruchsschwelle	Keine Daten	

9.2. Sonstige Angaben

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Sicherheitsdatenblatt

LGWM 1

Ersetzt Version vom: 17.06.2020 Überarbeitet am: 22.03.2021
Version: 2.2.0

Parameter	Wert/Einheit	Bemerkungen
Dichte	< 1000 kg/m³	(25 °C)
Kinematische Viskosität	> 20.5 mm²/s	(40°C)
VOC (Flüchtige organische Verbindungen):	0 %	

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1. Reaktivität

Reagiert mit Folgendem: Starke Oxidationsmittel.

10.2. Chemische Stabilität

Das Produkt ist stabil, sofern es gemäß den Anweisungen des Herstellers verwendet wird.

10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Nicht bekannt.

10.4. Zu vermeidende Bedingungen

Von Wärmequellen (z. B. Sonnenlicht) fernhalten.

10.5. Unverträgliche Materialien

Starke Oxidationsmittel.

10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte

Bei Brand oder starker Erhitzung zersetzt sich das Produkt und kann folgende gefährliche Gasarten bilden: Kohlenmonoxid und Kohlendioxid.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1. Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Akute Toxizität - oral:

LGWM 1

Organismus	Testart	Expositionszeit	Wert	Konklusion	Testmethode	Quelle
	LD50		5238,60 mg/kg		Berechnet	

Naphthensäuren, cas-no 1338-24-5

Organismus	Testart	Expositionszeit	Wert	Konklusion	Testmethode	Quelle
Ratte	LD50		3000 mg/kg			

Verschlucken kann zu Unwohlsein führen. Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Auf der Basis vorhandener Daten scheinen die Klassifikationskriterien nicht erfüllt zu sein.

Akute Toxizität - dermal:

LGWM 1

Organismus	Testart	Expositionszeit	Wert	Konklusion	Testmethode	Quelle
	LD50		3305 mg/kg		Berechnet	

Naphthensäuren, cas-no 1338-24-5

Organismus	Testart	Expositionszeit	Wert	Konklusion	Testmethode	Quelle
Kaninchen	LD50		> 20000mg/kg			

Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Auf der Basis vorhandener Daten scheinen die Klassifikationskriterien nicht erfüllt

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

zu sein.

Akute Toxizität - inhalativ:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Ätzend/reizend für die Haut:	Kann Hautreizungen und Rötungen der Haut verursachen. Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Schwere Augenschädigung/Augenreizung:	Kann Reizungen der Augen verursachen. Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Sensibilisierung der Atemwege oder der Haut:	Kann durch Hautkontakt zu Sensibilisierung führen. Mögliche Symptome sind Rötungen, Schwellungen, Blasen- sowie Geschwürbildung. Die Symptome entwickeln sich oft nur langsam.
Keimzellmutagenität:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Krebserzeugende Eigenschaften:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Reproduktionstoxizität:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Einmalige STOT-Exposition:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Wiederholte STOT-Exposition:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Aspirationsgefahr:	Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Testdaten sind nicht erhältlich.
Andere toxikologische Eigenschaften:	Nicht bekannt.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1. Toxizität

Naphthensäuren, cas-no 1338-24-5

Organismus	Art	Expositionszeit	Testart	Wert	Konklusion	Testmethode	Quelle
Fische	Lepomis macrochirus		96hLC50	5,6 mg/l			

Das Produkt muss nicht klassifiziert werden. Auf der Basis vorhandener Daten scheinen die Klassifikationskriterien nicht erfüllt zu sein.

12.2. Persistenz und Abbaubarkeit

Voraussichtlich nicht biologisch abbaubar. Testdaten sind nicht erhältlich.

12.3. Bioakkumulationspotenzial

Keine Bioakkumulation erwartet. Testdaten sind nicht erhältlich.

12.4. Mobilität im Boden

Voraussichtlich nicht beweglich im Boden. Testdaten sind nicht erhältlich.

12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Das Produkt enthält keine PBT- oder vPvB-Stoffe.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

12.6. Andere schädliche Wirkungen

Erdölerzeugnisse können eine Verunreinigung von Erdreich und Wasser verursachen.

Wassergefährdend (WGK): 1

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1. Verfahren der Abfallbehandlung

Nicht in die Kanalisation oder Oberflächenwasser gelangen lassen. Wenn dieses Produkt wie geliefert zu Abfall wird, erfüllt es nicht die Kriterien für gefährlichen Abfall (Richtlinie 2008/98/EU). Die Entsorgung muss mit den geltenden regionalen, nationalen und lokalen Gesetzen und Vorschriften übereinstimmen. Lokale Vorschriften können strikter sein als die regionalen und nationalen Bestimmungen. Leere, gesäuberte Verpackung sollte dem Recycling zugeführt werden. Ungereinigte Verpackung sollte gemäß örtlicher Abfallbeseitigungsordnung entsorgt werden.

Abfallkategorien: AVV-Schlüssel: Je nach Einsatz- und Anwendungsbereich 13 08 99* Abfälle a. n. g.

Absorptionsmittel mit dem Produkt verschmutzt: AVV-Schlüssel: 15 02 03 Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher und Schutzbekleidung mit Ausnahme derjenigen, die unter 15 02 02 fallen.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1. UN-Nummer:	Nicht anwendbar.	**14.4. Verpackungsgruppe:**	Nicht anwendbar.
14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung:	Nicht anwendbar.	**14.5. Umweltgefahren:**	Nicht anwendbar.
14.3. Transportgefahrenklassen:	Nicht anwendbar.		

14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Nein.

14.7. Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens und gemäß IBC-Code

Nicht anwendbar.

Sonstige Information: Das Produkt unterliegt nicht den Vorschriften über Gefahrguttransporte.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1. Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

Sondervorschriften: Jugendliche dürfen hiermit nur beschäftigt werden; wenn dies zum Erreichen des Ausbildungszieles erforderlich, der Luftgrenzwert unterschritten und die Aufsicht durch einen Fachkundigen sowie betriebsärztliche oder sicherheitstechnische Betreuung gewährleist ist.

Umfasst von:
Jugendarbeitsschutzgesetz.

Störvallverordnung: Nicht umfasst.

Wassergefährdungsklasse: 1: (Schwach wassergefährdend)

15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

RESTRICTED

Sicherheitsdatenblatt

LGWM 1

Ersetzt Version vom: 17.06.2020

Überarbeitet am: 22.03.2021
Version: 2.2.0

Sonstige Information: Eine Stoffsicherheitsbeurteilung ist nicht durchgeführt worden.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Versionsgeschichte und Hinweis auf Änderungen

Version	Überarbeitet am	Verantwortlich	Änderungen
2.2.0	22.03.2021	Bureau Veritas HSE - DOL	1,7,14,16

Abkürzungen:
PBT: Persistent, Bioaccumulative and Toxic
vPvB: Very Persistent and Very Bioaccumulative
STOT: Specific Target Organ Toxicity

Sonstige Information: Dieses Sicherheitsdatenblatt wurde ausschließlich für dieses Produkt ausgearbeitet und gilt auch nur für dieses Produkt. Es basiert auf unserem derzeitigen Wissen und den Informationen, die der Lieferant zum Zeitpunkt der Ausarbeitung zur Verfügung stellen konnte. Das Sicherheitsdatenblatt entspricht den geltenden Vorschriften zur Ausarbeitung von Sicherheitsdatenblättern in Übereinstimmung mit der Verordnung 1907/2006/EG (REACH) mit späteren Änderungen.

Trainingsrat: Voraussetzung ist eine gründliche Kenntnis dieses Sicherheitsdatenblatts.

Einstufungsmethode: Berechnung auf dem Hintergrund der Gefahren für die bekannten Bestandteile.

Liste der relevanten H-Sätze

H315	Verursacht Hautreizungen.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H319	Verursacht schwere Augenreizung.

Dokumentensprache: DE

T05 0043-8211 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT
Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Gadus S5 T460 1.5

Version 4.5 | Überarbeitet am 24.02.2020 | Druckdatum 25.02.2020

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Shell Gadus S5 T460 1.5
Produktnummer	:	001D8547

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Fett für Industrie und Kraftfahrzeug.
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant	:	**Shell Deutschland Oil GmbH** Suhrenkamp 71-77 D-22335 Hamburg
Telefon	:	(+49) 40 6324-6255
Telefax	:	(+49) 40 6321-051
E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt	:	Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)
(+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme	:	Kein Gefahrensymbol erforderlich
Signalwort	:	Kein Signalwort

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

DESCRIPTION OF THIS DOCUMENT: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Gefahrenhinweise :

PHYSIKALISCHE GEFAHREN:
- Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.

GESUNDHEITSGEFAHREN:
- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.

UMWELTGEFAHREN:
- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.

Sicherheitshinweise :

Prävention:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Reaktion:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Lagerung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Entsorgung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

Sensibilisierende Komponenten : Enthält Aminphosphat.
Enthält Mercaptothiadiazolverbindungen.
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altfett kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Hochdruckeinspritzung unter die Haut kann zu schweren Schäden einschließlich örtlicher Nekrosen führen.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Ein Schmierfett, das Polyolefine, synthetische Ester und Additive enthält.

Gefährliche Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)	Konzentration [%]
Aminphosphat	931-384-6	Acute Tox.4; H302 Skin Sens.1; H317	0,1 - 0,9

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 309/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

	01-2119493620-38	Eye Dam.1; H318 Aquatic Chronic2; H411	
Mercaptothiadiazole derivative	72676-55-2 276-763-0	Skin Sens.1B; H317 Aquatic Chronic2; H411	0,1 - 0,9

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Bei Verwendung von Hochdruckwerkzeugen kann es vorkommen, dass das Produkt unter die Haut injiziert wird. Sobald sich Verletzungen durch Hochdruckanwendungen ereignen, soll der Verunfallte sofort ein Krankenhaus aufsuchen. Nicht erst das Auftreten von Symptomen abwarten.
Auch wenn keine sichtbaren Verletzungen vorliegen, Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 310/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Durchfall führen.

Örtliche Nekrosen zeigen sich an einem verzögerten Schmerzempfinden und Gewebeschädigungen wenige Stunden nach der Einspritzung.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.

Hochdruckeinspritzverletzungen machen, um Gewebeschäden und Funktionsver lust zu minimieren, einen unverzüglichen chirurgischen Eingriff und evtl. eine Steroidtherapie notwendig.
Da die Eintrittswunden klein sind und die Schwere der eigentlichen Schädigung nicht widerspiegeln, ist unter Umständen eine chirurgische Untersuchung zur Ermittlung des Ausmaßes der Schädigung notwendig. Lokalanästhetika oder heiße Umschläge vermeiden, da sie zu Schwellungen, Gefäßkrämpfen und Blutleere führen können. Eine sofortige chirurgische Dekompression, Entfernung von nekrotischem Gewebe und Beseitigung von Fremdstoffen muss unter Vollnarkose geschehen, eine umfassende Untersuchung ist erforderlich.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel.
Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.

Ungeeignete Löschmittel : Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 311/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Spezifische Löschmethoden : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : 6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
6.1.2 Für Notfallpersonal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen : Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren : Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen : Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang : Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden.
Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden.
Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 312/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.

Brandklasse : Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerklasse (TRGS 510) : 10, Brennbare Flüssigkeiten

Sonstige Angaben : Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden.

Bei Raumtemperatur lagern.

In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.

Verpackungsmaterial : Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden.
Ungeeignetes Material: PVC.

Behälterhinweise : Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Nicht anwendbar

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

Keine biologische Grenze zugewiesen.
Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 313/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.
Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.
Aufgrund der halbfesten Konsistenz des Produkts ist die Entstehung von Nebeln und Stäuben unwahrscheinlich.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz	:	Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen.

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 314/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

gemäß EU-Standard EN 166.

Handschutz

Anmerkungen	:	Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.
Haut- und Körperschutz	:	Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich. Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.
Atemschutz	:	Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig. Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen. Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen. Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären.

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 315/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen. Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.
Thermische Gefahren	:	Nicht anwendbar

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Allgemeine Hinweise	:	Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird. Behördliche Vorschriften für Abluft beachten.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	:	Halbfest bei Umgebungstemperatur.
Farbe	:	hellbraun
Geruch	:	Leichter Kohlenwasserstoffgeruch
Geruchsschwelle	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Tropfpunkt	:	250 °CMethode: IP 396
Schmelzpunkt/Gefrierpunkt		Nicht anwendbar
Siedebeginn und Siedebereich	:	Keine Angaben verfügbar.
Flammpunkt	:	Anmerkungen: Nicht anwendbar
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Keine Angaben verfügbar.
Obere Explosionsgrenze	:	Typisch 10 %(V)

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 316/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Untere Explosionsgrenze	:	Typisch 1 %(V)
Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dampfdichte	:	> 1geschätzt
Relative Dichte	:	1,000 (15,0 °C)
Dichte	:	1.000 kg/m3 (15,0 °C) Methode: Unspezifiziert
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	vernachlässigbar
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)
Selbstentzündungstemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	Nicht anwendbar
Explosive Eigenschaften	:	nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.

9.2 Sonstige Angaben

Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 317/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte	:	Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Grundlagen der Bewertung	:	Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen	:	Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität	:	LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute inhalative Toxizität	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute dermale Toxizität	:	LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Produkt:

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

Aminphosphat:
Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

Aminphosphat:
Anmerkungen: Versuchsdaten haben gezeigt, dass die Konzentration an potenziell allergisierenden Bestandteilen bei diesem Produkt keine Hautallergisierung hervorruft., Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Aminphosphat	Als nicht karzinogen klassifiziert
Mercaptothiadiazole	Als nicht karzinogen klassifiziert

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 319/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

derivative	

Reproduktionstoxizität

Produkt:

:

Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen: Altfett kann schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser schädlichen Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altfett ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist möglichst zu vermeiden.

Anmerkungen: Hochdruckeinspritzung des Produkts in die Haut kann zu örtlichen Nekrosen führen, wenn Produkt nicht chirurgisch entfernt wird.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 320/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften

Keimzell-Mutagenität-Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Karzinogenität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Grundlagen der Bewertung	:	Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt. Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse. Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird).

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 321/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation	:	Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität	:	Anmerkungen: Halbfest bei Raumtemperatur., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert. Anmerkungen: Schwimmt auf der Wasseroberfläche auf.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung	:	Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise	:	Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich. Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 322/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen.
Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen.

Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird.
Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle.

Verunreinigte Verpackungen : In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat.
Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Örtliche Gesetze

Abfallkatalog :

EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. :

12 01 12*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 323/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen : NST 3411 Schmierfette

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) : Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH.

Wassergefährdungsklasse : WGK 1 schwach wassergefährdend
Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

Flüchtige organische Verbindungen : 0 %

Sonstige Vorschriften : Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 324/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten.

Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.

Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten.

Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) - Nicht anwendbar.

Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) - Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

EINECS	:	Alle Bestandteile verzeichnet oder ausgenommen (Polymer).
TSCA	:	Alle Bestandteile verzeichnet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

,

Volltext der H-Sätze

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Acute Tox.	Akute Toxizität
Aquatic Chronic	Langfristig (chronisch) gewässergefährdend
Eye Dam.	Schwere Augenschädigung
Skin Sens.	Sensibilisierung durch Hautkontakt

Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt : Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden.

ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen
DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsforschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 326/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch
PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 327/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0038-7779 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Omala S4 WE 150

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 01.07.2020
1.7	20.01.2022	800001016017	Druckdatum 21.01.2022

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Shell Omala S4 WE 150
Produktnummer	:	001D7856

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Getriebeschmiermittel.
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant	:	**Shell Deutschland GmbH** Suhrenkamp 71-77 D-22335 Hamburg
Telefon	:	(+49) 40 6324-6255
Telefax	:	(+49) 40 6321-051
Kontakt für Sicherheitsdatenblatt	:	Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme	:	
Signalwort	:	Kein Signalwort

This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Gefahrenhinweise : PHYSIKALISCHE GEFAHREN:
- Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.

GESUNDHEITSGEFAHREN:
- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.

UMWELTGEFAHREN:
- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.

Sicherheitshinweise : **Prävention:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Reaktion:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Lagerung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Entsorgung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

Sensibilisierende Komponenten : Enthält Alkarylcarbonsäurederivat
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.

Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. INDEX-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung	Konzentration (% w/w)
Phenol, isopropyliert, Phosphat	68937-41-7	Repr. 2; H361	0,1 - 0,5

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

(3:1) [Triphenylphosphat < 5%]	273-066-3 01-2119535109-41	STOT RE 2; H373 Aquatic Chronic 4; H413	
(4-Nonylphenoxy)essigsäure	3115-49-9 221-486-2 01-2119982392-31	Acute Tox. 4; H302 Skin Corr. 1B; H314 Skin Sens. 1A; H317 Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410 M-Faktor (Akute aquatische Toxizität): 1	0,01 - 0,09

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Durchfall führen.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel : Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel.
Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.

Ungeeignete Löschmittel : Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung : Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen:
Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich
Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden.
Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung : Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).

Spezifische Löschmethoden : Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen : 6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
6.1.2 Für Notfallpersonal:
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen	:	Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren	:	Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen. Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltematerial verhindern. Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen. Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Technische Maßnahmen	:	Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.
Hinweise zum sicheren Umgang	:	Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden. Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.
Umfüllen	:	Bei allen Massenübertragungsvorgängen sollten geeignete Erdungs- und Verbindungsverfahren verwendet werden, um statische Aufladung zu vermeiden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Lagerklasse (TRGS 510)	:	10, Brennbare Flüssigkeiten
Weitere Informationen zur Lagerbeständigkeit	:	Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden. Bei Raumtemperatur lagern. In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.
Verpackungsmaterial	:	Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden. Ungeeignetes Material: PVC.
Behälterhinweise	:	Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en)	:	Nicht anwendbar

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen

Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen. Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz	:	Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen. gemäß EU-Standard EN 166.
Handschutz		
Anmerkungen	:	Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.
Haut- und Körperschutz	:	Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht,

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		ist normalerweise nicht erforderlich. Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.
Atemschutz	:	Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig. Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen. Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen. Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären. Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen. Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Typ A/Typ P Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Physikalischer Zustand	:	Flüssig bei Raumtemperatur.
Farbe	:	farblos
Geruch	:	Leichter Kohlenwasserstoffgeruch
Geruchsschwelle	:	Keine Angaben verfügbar.
Pourpoint	:	-42 °C Methode: ISO 3016
Schmelzpunkt		Keine Angaben verfügbar.
Siedebeginn und Siedebereich	:	> 280 °Cgeschätzt
Entzündlichkeit	:	Nicht anwendbar
Obere Explosionsgrenze / Obere Entzündbarkeitsgrenze	:	Typisch 10 %(V)
Untere Explosionsgrenze / Untere Entzündbarkeitsgrenze	:	Typisch 1 %(V)
Flammpunkt	:	268 °C Methode: ISO 2592

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Selbstentzündungstemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur		
Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	136 mm2/s (40,0 °C) Methode: Unspezifiziert 22,5 mm2/s (100 °C) Methode: Unspezifiziert
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	Mäßig
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6 (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)
Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dichte	:	1,076 (15 °C)
Dichte	:	1.076 kg/m3 (15,0 °C) Methode: ISO 12185
Relative Dampfdichte	:	> 1 geschätzt

9.2 Sonstige Angaben

Explosive Stoffe/Gemische	:	Klassifizierungscode: nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.
Entzündbarkeit (Flüssigkeiten)	:	Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Omala S4 WE 150

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 01.07.2020
1.7	20.01.2022	800001016017	Druckdatum 21.01.2022

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen : Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen : Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe : Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen : Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität : LD50 (Ratte): > 5.000 mg/kg
Anmerkungen: Geringe Toxizität:
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute inhalative Toxizität : Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Akute dermale Toxizität : LD50 (Kaninchen): > 5.000 mg/kg
Anmerkungen: Geringe Toxizität:
Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen	:	Leicht hautreizend. Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen. Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen	:	Leicht augenreizend. Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen	:	Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung: Kein Sensibilisator. Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

(4-Nonylphenoxy)essigsäure:

Anmerkungen	:	Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

Gentoxizität in vivo	:	Anmerkungen: Nicht mutagen Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Keimzell-Mutagenität-Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen	:	Nicht karzinogen. Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Karzinogenität - Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5%]	Als nicht karzinogen klassifiziert
(4-Nonylphenoxy)essigsäure	Als nicht karzinogen klassifiziert

Reproduktionstoxizität

Produkt:

Wirkung auf die Fruchtbarkeit : Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Anmerkungen: Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Reproduktionstoxizität - Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

Anmerkungen : Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Anmerkungen : Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 340/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

11.2 Angaben über sonstige Gefahren

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen	:	Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen. Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.
Anmerkungen	:	Leicht reizend für die Atmungsorgane.
Anmerkungen	:	Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Algen/Wasserpflanzen	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Daphnien und anderen wirbellosen Wassertieren (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Mikroorganismen	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Inhaltsstoffe:

(4-Nonylphenoxy)essigsäure:

M-Faktor (Akute aquatische Toxizität) : 1

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit : Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar.
Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation : Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität : Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung : Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind..

12.6 Endokrinschädliche Eigenschaften

Keine Daten verfügbar

12.7 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise : Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen.
Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden.

Schwerlösliches Gemisch.
Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Omala S4 WE 150

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 01.07.2020
1.7	20.01.2022	800001016017	Druckdatum 21.01.2022

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich. Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen. Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird. Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen. Tankrückstände nicht durch Versickern im Boden entsorgen. Dies führt zur Verschmutzung von Boden und Grundwasser. Abfälle von Leckagen oder nach Tankreinigung sind in Übereinstimmung mit den örtlichen Vorschriften durch eine anerkannte Sammel- oder Entsorgungsstelle zu entsorgen, von deren Kompetenz man sich vorher zu überzeugen hat. MARPOL – Siehe Internationales Übereinkommen zur Vermeidung der Verschmutzung durch Schiffe (MARPOL 73/78), das technische Aspekte bei der Kontrolle der Verschmutzung durch Schiffe enthält.
Verunreinigte Verpackungen	:	In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat. Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.
Örtliche Gesetze		
Abfallkatalog	:	EU-Abfallschlüssel:
Abfallschlüssel-Nr.	:	13 02 06*
Anmerkungen	:	Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften. Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Omala S4 WE 150

Version	Überarbeitet am:	SDB-Nummer:	Datum der letzten Ausgabe: 01.07.2020
1.7	20.01.2022	800001016017	Druckdatum 21.01.2022

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen	:	NST 3411 Mineralschmieröle
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen	:	Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)	:	Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH.
Wassergefährdungsklasse	:	WGK 1 schwach wassergefährdend Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
Flüchtige organische Verbindungen	:	Gehalt flüchtiger organischer Verbindungen (VOC): 0 %

Sonstige Vorschriften:

Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten.

Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.
Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.
Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

REACH	:	Alle Bestandteile verzeichnet.
TSCA	:	Mit Beschränkungen angemeldet.

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Volltext der H-Sätze

H302	:	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314	:	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	:	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H361	:	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
H373	:	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H400	:	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	:	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	:	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Acute Tox.	:	Akute Toxizität
Aquatic Acute	:	Kurzfristig (akut) gewässergefährdend
Aquatic Chronic	:	Langfristig (chronisch) gewässergefährdend
Repr.	:	Reproduktionstoxizität
Skin Corr.	:	Ätzwirkung auf die Haut
Skin Sens.	:	Sensibilisierung durch Hautkontakt
STOT RE	:	Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

ADN - Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf Binnenwasserstrassen; ADR - Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße; AIIC - Australisches Verzeichnis von Industriechemikalien; ASTM - Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung; bw - Körpergewicht; CLP - Verordnung über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen, Verordnung (EG) Nr 1272/2008; CMR - Karzinogener, mutagener oder reproduktiver Giftstoff; DIN - Norm des Deutschen Instituts für Normung; DSL - Liste heimischer Substanzen (Kanada); ECHA - Europäische Chemikalienbehörde; EC-Number - Nummer der Europäischen Gemeinschaft; ECx - Konzentration verbunden mit x % Reaktion; ELx - Beladungsrate verbunden mit x % Reaktion; EmS - Notfallplan; ENCS - Vorhandene und neue chemische Substanzen (Japan); ErCx - Konzentration verbunden mit x % Wachstumsgeschwindigkeit; GHS - Global harmonisiertes System; GLP - Gute Laborpraxis; IARC - Internationale Krebsforschungsagentur; IATA - Internationale Luftverkehrs-Vereinigung; IBC - Internationaler Code für den Bau und die Ausrüstung von Schiffen zur Beförderung gefährlicher Chemikalien als Massengut; IC50 - Halbmaximale Hemmstoffkonzentration; ICAO - Internationale Zivilluftfahrt-Organisation; IECSC - Verzeichnis der in China vorhandenen chemischen Substanzen; IMDG - Code – Internationaler Code für die Beförderung gefährlicher Güter mit Seeschiffen; IMO - Internationale Seeschifffahrtsorganisation; ISHL - Gesetz- über Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz (Japan); ISO - Internationale Organisation für Normung; KECI - Verzeichnis der in Korea vorhandenen Chemikalien; LC50 - Lethale Konzentration für 50 % einer Versuchspopulation; LD50 - Lethale Dosis für 50 % einer Versuchspopulation (mittlere lethale

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dosis); MARPOL - Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe; n.o.s. - nicht anderweitig genannt; NO(A)EC - Konzentration, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NO(A)EL - Dosis, bei der keine (schädliche) Wirkung erkennbar ist; NOELR - Keine erkennbare Effektladung; NZIoC - Neuseeländisches Chemikalienverzeichnis; OECD - Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung; OPPTS - Büro für chemische Sicherheit und Verschmutzungsverhütung (OSCPP); PBT - Persistente, bioakkumulierbare und toxische Substanzen; PICCS - Verzeichnis der auf den Philippinen vorhandenen Chemikalien und chemischen Substanzen; (Q)SAR - (Quantitative) Struktur-Wirkungsbeziehung; REACH - Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parliaments und des Rats bezüglich der Registrierung, Bewertung, Genehmigung und Restriktion von Chemikalien; RID - Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr; SADT - Selbstbeschleunigende Zersetzungstemperatur; SDS - Sicherheitsdatenblatt; SVHC - besonders besorgniserregender Stoff; TCSI - Verzeichnis der in Taiwan vorhandenen chemischen Substanzen; TECI - Thailand Lagerbestand Vorhandener Chemikalien; TRGS - Technischen Regeln für Gefahrstoffe; TSCA - Gesetz zur Kontrolle giftiger Stoffe (Vereinigte Staaten); UN - Vereinte Nationen; vPvB - Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Schulungshinweise	:	Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.
Sonstige Angaben	:	Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.
Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden	:	Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272 usw.).

Die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt entsprechen nach bestem Wissen unseren Erkenntnissen zum Zeitpunkt der Überarbeitung. Die Informationen sollen Ihnen Anhaltspunkte für den sicheren Umgang mit dem in diesem Sicherheitsdatenblatt genannten Produkt bei Lagerung, Verarbeitung, Transport und Entsorgung geben. Die Angaben sind nicht übertragbar auf andere Produkte. Soweit das in diesem Sicherheitsdatenblatt genannte Produkt mit anderen Materialien vermengt, vermischt oder verarbeitet wird oder einer Bearbeitung unterzogen wird, können die Angaben in diesem Sicherheitsdatenblatt, soweit sich hieraus nicht ausdrücklich etwas anderes ergibt, nicht auf das so gefertigte neue Material übertragen werden.

DE / DE

T05 0043-8205 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT

Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Omala S4 WE 320

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Shell Omala S4 WE 320
Produktnummer	:	001D7858

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Getriebeschmiermittel.
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant	:	**Shell Deutschland Oil GmbH** Suhrenkamp 71-77 D-22335 Hamburg
Telefon	:	(+49) 40 6324-6255
Telefax	:	(+49) 40 6321-051
E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt	:	Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme	:	Kein Gefahrensymbol erforderlich
Signalwort	:	Kein Signalwort
Gefahrenhinweise	:	PHYSIKALISCHE GEFAHREN:

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Vestas Restricted Information: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

- Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
GESUNDHEITSGEFAHREN:
- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
UMWELTGEFAHREN:
- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.

Sicherheitshinweise : **Prävention:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Reaktion:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Lagerung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Entsorgung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

Sensibilisierende Komponenten : Enthält Alkarylcarbonsäurederivat
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Gemisch aus Polyalkylenglykol und Additiven.

Gefährliche Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)	Konzentration (% w/w)
Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5%]	68937-41-7 273-066-3	Repr.2; H361 STOT RE2; H373 Aquatic Chronic4; H413	0,1 - 0,5
(4-Nonylphenoxy)essigsäure	3115-49-9 221-486-2	Acute Tox.4; H302 Skin Corr.1B; H314	0,01 - 0,099

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 349/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		Skin Sens.1A; H317 Aquatic Chronic1; H411	

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder Durchfall führen.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung : Ärztliche Hinweise:
Symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 350/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Geeignete Löschmittel	:	Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel. Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.
Ungeeignete Löschmittel	:	Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung	:	Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	:	Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).
Spezifische Löschmethoden	:	Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen	:	6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. 6.1.2 Für Notfallpersonal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen	:	Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern. Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Reinigungsverfahren	:	Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen. Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltematerial verhindern. Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen. Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	:	Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang	:	Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden. Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.
Umfüllen	:	Bei allen Massenübertragungsvorgängen sollten geeignete Erdungs- und Verbindungsverfahren verwendet werden, um statische Aufladung zu vermeiden.
Brandklasse	:	Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerklasse (TRGS 510)	:	10, Brennbare Flüssigkeiten
Sonstige Angaben	:	Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden. Bei Raumtemperatur lagern. In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 352/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.

Verpackungsmaterial	:	Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden. Ungeeignetes Material: PVC.
Behälterhinweise	:	Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en)	:	Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

Keine biologische Grenze zugewiesen.

Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.
Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 353/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz	:	Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen. gemäß EU-Standard EN 166.
Handschutz		
Anmerkungen	:	Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden.

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.

Haut- und Körperschutz : Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich.
Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.

Atemschutz : Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig.
Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen.
Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen.
Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären.
Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen.
Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Typ A/Typ P Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.

Thermische Gefahren : Nicht anwendbar

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Allgemeine Hinweise : Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird.
Behördliche Vorschriften für Abluft beachten.

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 355/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	:	Flüssig bei Raumtemperatur.
Farbe	:	farblos
Geruch	:	Leichter Kohlenwasserstoffgeruch
Geruchsschwelle	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Pourpoint	:	-39 °CMethode: ISO 3016
Schmelzpunkt		Keine Angaben verfügbar.
Siedebeginn und Siedebereich	:	> 280 °Cgeschätzt
Flammpunkt	:	270 °C Methode: ISO 2592
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Keine Angaben verfügbar.
Obere Explosionsgrenze	:	Typisch 10 %(V)
Untere Explosionsgrenze	:	Typisch 1 %(V)
Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dampfdichte	:	> 1geschätzt
Relative Dichte	:	1,069 (15 °C)
Dichte	:	1.069 kg/m3 (15,0 °C) Methode: ISO 12185
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	Mäßig
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Selbstentzündungstemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	321 mm2/s (40,0 °C) Methode: Unspezifiziert 52,7 mm2/s (100 °C) Methode: Unspezifiziert
Explosive Eigenschaften	:	nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.

9.2 Sonstige Angaben

Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche	:	Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 357/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Zersetzungsprodukte	Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Grundlagen der Bewertung	:	Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen	:	Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität	:	LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute inhalative Toxizität	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute dermale Toxizität	:	LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 358/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

(4-Nonylphenoxy)essigsäure:
Anmerkungen: Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1) [Triphenylphosphat < 5%]	Als nicht karzinogen klassifiziert
(4-Nonylphenoxy)essigsäure	Als nicht karzinogen klassifiziert

Reproduktionstoxizität

Produkt:

:
Anmerkungen: Kann möglicherweise die Fortpflanzungsfähigkeit beeinträchtigen., Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen: Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften

Keimzell-Mutagenität-Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Karzinogenität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Grundlagen der Bewertung	:	Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt. Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 360/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse.
Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird).

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation	:	Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 361/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Mobilität	:	Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung	:	Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise	:	Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich. Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen. Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen. Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird. Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle.
Verunreinigte Verpackungen	:	In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat. Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.
Örtliche Gesetze		
Abfallkatalog	:	

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. : 13 02 06*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen : NST 3411 Mineralschmieröle

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 363/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV)	:	Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH.
Wassergefährdungsklasse	:	WGK 1 schwach wassergefährdend Anmerkungen: Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)
Flüchtige organische Verbindungen	:	0 % 0 %
Sonstige Vorschriften	:	Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten. Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten. Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten. Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) - Nicht anwendbar. Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) - Nicht anwendbar Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

EINECS	:	Nicht überprüft.
TSCA	:	Mit Beschränkungen angemeldet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

,

Volltext der H-Sätze

H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H361	Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
H373	Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	Kann für Wasserorganismen schädlich sein, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Acute Tox.	Akute Toxizität
Aquatic Chronic	Langfristig (chronisch) gewässergefährdend
Repr.	Reproduktionstoxizität
Skin Corr.	Ätzwirkung auf die Haut
Skin Sens.	Sensibilisierung durch Hautkontakt
STOT RE	Spezifische Zielorgan-Toxizität - wiederholte Exposition

Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt : Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden.

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen
DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsfoschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 366/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Schulungshinweise :

Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden :

Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272/2008 usw.).

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-7822 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-29 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT
Gemäß der EG Nr. 1907/2006 in der zum Datum dieses Sicherheitsdatenblatts geänderten Fassung

Shell Spirax S2 ATF AX

Version 4.2 | Überarbeitet am 03.10.2019 | Druckdatum 04.10.2019

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Shell Spirax S2 ATF AX
Produktnummer	:	001D8295

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Getriebeöl.
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant	:	**Shell Deutschland Oil GmbH** Suhrenkamp 71-77 D-22335 Hamburg
Telefon	:	(+49) 40 6324-6255
Telefax	:	(+49) 40 6321-051
E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt	:	Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6700 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Langfristig (chronisch) gewässergefährdend, Kategorie 3	H412: Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme	:	Kein Gefahrensymbol erforderlich
Signalwort	:	Kein Signalwort
Gefahrenhinweise	:	PHYSIKALISCHE GEFAHREN:

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

DESCRIPTION OF THIS DOCUMENT: This document contains valuable confidential information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

	-	Nicht als physikalische Gefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
		GESUNDHEITSGEFAHREN:
	-	Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
		UMWELTGEFAHREN:
	H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Sicherheitshinweise	:	**Prävention:**	
		P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
		Reaktion:	
		-	Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).
		Lagerung:	
		-	Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).
		Entsorgung:	
		P501	Inhalt/ Behälter einer anerkannten Abfallentsorgungsanlage zuführen.

Sensibilisierende Komponenten	:	Enthält substituiertes hydrocarbylsulfid. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung	:	Hochraffinierte Mineralöle und Zusätze. Das hochraffinierte Mineralöl enthält nach IP 346 einen Dimethylsulfoxid (DMSO)-extrahierbaren Anteil von weniger als 3 % (w/w).
	:	* umfasst eine oder mehrere der folgenden CAS-Nummern (REACH-Registrierungsnummern): 64742-53-6 (01-2119480375-34), 64742-54-7 (01-2119484627-25), 64742-55-8 (01-2119487077-29), 64742-56-9 (01-2119480132-48), 64742-65-0 (01-2119471299-27), 68037-01-4 (01-2119486452-34), 72623-86-0 (01-2119474878-16), 72623-87-1 (01-2119474889-13), 8042-47-5 (01-2119487078-27), 848301-69-9 (01-0000020163-82), 68649-12-7 (01-2119527646-33), 151006-60-9 (01-2119523580-47), 163149-28-8 (01-2119543695-30).

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 370/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Gefährliche Inhaltsstoffe

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)	Konzentration [%]
Substituiertes Hydrocarbylsulfid	67124-09-8 266-582-5 01-2119953277-30	Skin Sens.1; H317 Aquatic Acute1; H400 Aquatic Chronic1; H410	0,25 - 0,9
2 2 ' lang kettig alkylimino diethanol (nur EU)	1218787-32-6 01-2119510877-33	Acute Tox.4; H302 Skin Corr.1C; H314 Aquatic Acute1; H400 Aquatic Chronic1; H410	0,1 - 0,24
Vergleichbare niederviskose Grundöle (<20,5 mm²/s bei 40 °C) *		Asp. Tox.1; H304	0 - 90

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 371/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome	:	Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen. Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder Durchfall führen.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung	:	Ärztliche Hinweise: Symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel	:	Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel. Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.
Ungeeignete Löschmittel	:	Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung	:	Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	:	Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).
Spezifische Löschmethoden	:	Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen	:	6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. 6.1.2 Für Notfallpersonal:

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 372/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen	:	Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren	:	Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen. Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltematerial verhindern. Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen. Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	:	Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang	:	Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden. Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.
Umfüllen	:	Bei allen Massenübertragungsvorgängen sollten geeignete Erdungs- und Verbindungsverfahren verwendet werden, um statische Aufladung zu vermeiden.
Brandklasse	:	Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 373/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerklasse (TRGS 510)	:	10, Brennbare Flüssigkeiten
Sonstige Angaben	:	Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden. Bei Raumtemperatur lagern. In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.
Verpackungsmaterial	:	Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden. Ungeeignetes Material: PVC.
Behälterhinweise	:	Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en)	:	Nicht anwendbar

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Mineralölnebel		TWA	5 mg/m3	US. ACGIH Threshold Limit Values

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

Keine biologische Grenze zugewiesen.
Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 374/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.
Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen.
Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz	:	Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen. gemäß EU-Standard EN 166.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 375/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Handschutz

Anmerkungen	:	Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.
Haut- und Körperschutz	:	Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich. Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.
Atemschutz	:	Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig. Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen. Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen. Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären. Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 376/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen. Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.

Thermische Gefahren	:	Nicht anwendbar

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Allgemeine Hinweise	:	Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird. Behördliche Vorschriften für Abluft beachten.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	:	Flüssig bei Raumtemperatur.
Farbe	:	rot
Geruch	:	Leichter Kohlenwasserstoffgeruch
Geruchsschwelle	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Nicht anwendbar
Pourpoint	:	-45 °CMethode: ISO 3016
Siedebeginn und Siedebereich	:	> 280 °Cgeschätzt
Flammpunkt	:	180 °C Methode: ISO 2592
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Keine Angaben verfügbar.
Obere Explosionsgrenze	:	Typisch 10 %(V)
Untere Explosionsgrenze	:	Typisch 1 %(V)

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dampfdichte	:	> 1geschätzt
Relative Dichte	:	0,874 (15 °C)
Dichte	:	874 kg/m3 (15,0 °C) Methode: ISO 12185
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	vernachlässigbar
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)
Selbstentzündungstemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	34,6 mm2/s (40,0 °C) Methode: ISO 3104 7,1 mm2/s (100 °C) Methode: ISO 3104
Explosive Eigenschaften	:	nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.

9.2 Sonstige Angaben

Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 378/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte	:	Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Grundlagen der Bewertung	:	Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen	:	Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität	:	LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute inhalative Toxizität	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute dermale Toxizität	:	LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 379/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

nicht erfüllt.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

Substituiertes Hydrocarbylsulfid:
Anmerkungen: Versuchsdaten haben gezeigt, dass die Konzentration an potenziell allergisierenden Bestandteilen bei diesem Produkt keine Hautallergisierung hervorruft., Kann eine allergische Hautreaktion bei empfindlichen Personen verursachen.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Anmerkungen: Produkt enthält Mineralölarten, die im Tierversuch bei dermaler Verabreichung („Skin painting“) als nicht krebserregend nachgewiesen wurden., Hochraffinierte Mineralöle sind von der International Agency for Research on Cancer (IARC) nicht als krebserregend eingestuft.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 380/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Hochraffiniertes Mineralöl	Als nicht karzinogen klassifiziert

Reproduktionstoxizität

Produkt:

: Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen: Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften

Keimzell-Mutagenität-Bewertung : Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 381/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Karzinogenität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Grundlagen der Bewertung	:	Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt. Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse. Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird).

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 10-100 mg/l Schädlich
Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 10-100 mg/l Schädlich
Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 10-100 mg/l Schädlich
Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.

Inhaltsstoffe:
Substituiertes Hydrocarbylsulfid :

M-Faktor (Kurzfristig (akut) gewässergefährdend)	:	1

2 2 ' lang kettig alkylimino diethanol (nur EU) :

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 382/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

M-Faktor (Kurzfristig (akut) gewässergefährdend)	:	10
M-Faktor (Langfristig (chronisch) gewässergefährdend)	:	1

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

Bioakkumulation	:	Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität	:	Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert. Anmerkungen: Schwimmt auf der Wasseroberfläche auf.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung	:	Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise	:	Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen. Mineralöl verursacht in Konzentrationen unter 1 mg/l keine chronischen Vergiftungen für im Wasser lebende Organismen.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 383/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich. Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen. Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen. Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird. Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle.
Verunreinigte Verpackungen	:	In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat. Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.
Örtliche Gesetze		
Abfallkatalog	:	EU-Abfallschlüssel:
Abfallschlüssel-Nr.	:	13 02 05*
Anmerkungen	:	Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften. Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 384/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen	:	NST 3411 Mineralschmieröle
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG	:	Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

Zusätzliche Informationen : ADN – Nur bei Transport in Tankschiffen Gefahrgut der Stoffnummer 9006.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe : Produkt unterliegt keiner Zulassung

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 385/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

(Anhang XIV) laut REACH.

Wassergefährdungsklasse	:	WGK 2 deutlich wassergefährdend Anmerkungen: Einstufung gem. AwSV
Flüchtige organische Verbindungen	:	0 %
Sonstige Vorschriften	:	Die Informationen zu gesetzlichen Regelungen erheben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Es können darüber hinaus auch andere Vorschriften für das Produkt gelten. Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten. Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten. Die Einhaltung der Vorgaben gemäß § 22 Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) ist sicherzustellen. Beschäftigungsbeschränkungen nach dem Gesetz zum Schutz von Müttern bei der Arbeit, in der Ausbildung und im Studium (Mutterschutzgesetz – MuSchG) beachten. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV. Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII. Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen. Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen. Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

EINECS	:	Alle Bestandteile verzeichnet oder ausgenommen (Polymer).

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 386/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TSCA : Alle Bestandteile verzeichnet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008	**Einstufungsverfahren:**
Langfristig (chronisch) gewässergefährdend, Kategorie 3, H412	Beurteilung durch Experten und Einschätzung/Gewichtung der Beweiskraft.

Volltext der H-Sätze

H302	Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H314	Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H400	Sehr giftig für Wasserorganismen.
H410	Sehr giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

Volltext anderer Abkürzungen

Acute Tox.	Akute Toxizität
Aquatic Acute	Kurzfristig (akut) gewässergefährdend
Aquatic Chronic	Langfristig (chronisch) gewässergefährdend
Asp. Tox.	Aspirationsgefahr
Skin Corr.	Ätzwirkung auf die Haut
Skin Sens.	Sensibilisierung durch Hautkontakt

Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt : Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden.

ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker
ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 387/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsfoschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch
PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 388/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Weitere Information

Schulungshinweise	:	Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.
Sonstige Angaben	:	Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.
Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden	:	Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272/2008 usw.).

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.

T05 0043-8208 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 389/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

SICHERHEITSDATENBLATT
Verordnung (EG) Nummer 1907/2006 (REACH-Verordnung).

Shell Spirax S6 TXME

Version 2.2 | Überarbeitet am 14.06.2018 | Druckdatum 15.06.2018

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens

1.1 Produktidentifikator

Handelsname	:	Shell Spirax S6 TXME
Produktnummer	:	001D8248

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Verwendung des Stoffs/des Gemisches	:	Getriebeöl.
Verwendungen, von denen abgeraten wird	:	Dieses Produkt darf ohne vorherige Befragung des Lieferanten nicht für andere als die in Abschnitt 1 empfohlenen Anwendungen verwendet werden.

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Hersteller/Lieferant	:	**Shell Deutschland Oil GmbH** Suhrenkamp 71-77 D-22335 Hamburg
Telefon	:	(+49) 40 6324-6255
Telefax	:	(+49) 40 6321-051
E-Mail-Kontakt für Sicherheitsdatenblatt	:	Bei Fragen zum Inhalt dieses Sicherheitsdatenblatt senden Sie bitte eine E-Mail an lubricantSDS@shell.com

1.4 Notrufnummer

: (+49) 30 3068 6790 (Giftnotruf Berlin)

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Auf Basis der vorliegenden Daten erfüllt dieser Stoff / dieses Gemisch nicht die Einstufungskriterien.

2.2 Kennzeichnungselemente

Kennzeichnung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)

Gefahrenpiktogramme	:	Kein Gefahrensymbol erforderlich
Signalwort	:	Kein Signalwort
Gefahrenhinweise	:	PHYSIKALISCHE GEFAHREN: - Nicht als physikalische Gefahr nach den

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Vestas Proprietary and Confidential: This document contains valuable confidential information owned by Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CLP-Kriterien eingestuft.
GESUNDHEITSGEFAHREN:
- Nicht als Gesundheitsgefahr nach den CLP-Kriterien eingestuft.
UMWELTGEFAHREN:
- Laut CLP-Kriterien nicht als umweltgefährdender Stoff klassifiziert.

Sicherheitshinweise : **Prävention:**
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Reaktion:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Lagerung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Entsorgung:
- Keine Sicherheitshinweise (P-Sätze).

Sicherheitsdatenblatt auf Anfrage erhältlich.

Sensibilisierende Komponenten : Enthält Calciumsulfonat.
Kann allergische Reaktionen hervorrufen.

2.3 Sonstige Gefahren

Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.
Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen.
Altöl kann schädliche Verunreinigungen enthalten.
Nicht als entzündlich eingestuft, aber brennbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

3.2 Gemische

Chemische Charakterisierung : Hochraffinierte Mineralöle.
Öl auf synthetischer Basis und Zusatzstoffe.
Das hochraffinierte Mineralöl enthält nach IP 346 einen Dimethylsulfoxid (DMSO)-extrahierbaren Anteil von weniger als 3 % (w/w).

: * umfasst eine oder mehrere der folgenden CAS-Nummern (REACH-Registrierungsnummern): 64742-53-6 (01-2119480375-34), 64742-54-7 (01-2119484627-25), 64742-55-8 (01-2119487077-29), 64742-56-9 (01-2119480132-48), 64742-65-0 (01-2119471299-27), 68037-01-4 (01-2119486452-34), 72623-86-0 (01-2119474878-16), 72623-87-1 (01-2119474889-13), 8042-47-5 (01-2119487078-27), 848301-69-9 (01-0000020163-82).

Gefährliche Inhaltsstoffe

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Chemische Bezeichnung	CAS-Nr. EG-Nr. Registrierungsnummer	Einstufung (VERORDNUNG (EG) Nr. 1272/2008)	Konzentration [%]
Calciumalkarylsulfonat	90194-27-7 290-636-7	Aquatic Chronic4; H413	1 - 3
Zinkdialkyldithiophosphat	68649-42-3 272-028-3	Eye Dam.1; H318 Aquatic Chronic2; H411	1 - 2,4
Calciumalkarylsulfonat	68610-84-4 271-877-7	Skin Sens.1; H317 Aquatic Chronic4; H413	0,1 - 0,9
Vergleichbare niederviskose Grundöle (<20,5 mm²/s bei 40 °C) *		Asp. Tox.1; H304	0 - 90

Die Erklärung der Abkürzungen finden Sie unter Abschnitt 16.

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Schutz der Ersthelfer : Ersthelfer müssen unbedingt geeignete persönliche Schutzausrüstung tragen, die für den Vorfall, die Verletzung und die Umgebung angemessen ist.

Nach Einatmen : Bei normalen Gebrauchsbedingungen keine Behandlung notwendig.
Bei anhaltenden Beschwerden bitte einen Arzt aufsuchen.

Nach Hautkontakt : Verschmutzte Kleidung entfernen. Den exponierten Bereich mit Wasser spülen und dann mit Seife waschen, falls diese vorhanden.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Augenkontakt : Auge mit reichlich Wasser ausspülen.
Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
Bei anhaltender Reizung Arzt aufsuchen.

Nach Verschlucken : Im Allgemeinen ist keine Behandlung erforderlich, außer es werden große Mengen geschluckt. Dann holen Sie jedoch medizinische Beratung ein.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Symptome : Zu den Anzeichen und Symptomen der Ölakne/Follikulitis kann die Entstehung von Mitessern und Pickeln in den exponierten Hautpartien zählen.
Das Verschlucken kann zu Übelkeit, Erbrechen und/oder

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 392/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Durchfall führen.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Behandlung	:	Ärztliche Hinweise: Symptomatische Behandlung.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

5.1 Löschmittel

Geeignete Löschmittel	:	Schaum, Sprühwasser oder Wassernebel. Trockenlöschpulver, Kohlendioxid, Sand oder Erde sind nur bei kleinen Bränden einsetzbar.
Ungeeignete Löschmittel	:	Keinen scharfen Wasserstrahl verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Besondere Gefahren bei der Brandbekämpfung	:	Als gefährliche Verbrennungsprodukte können entstehen: Komplexe Mischung aus festen und flüssigen Partikeln und Gasen, einschließlich Bei unvollständiger Verbrennung kann Kohlenmonoxid freigesetzt werden. Nicht identifizierte organische und anorganische Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

Besondere Schutzausrüstung für die Brandbekämpfung	:	Personen müssen angemessene persönliche Schutzausrüstung einschließlich Chemieschutzhandschuhen tragen. Wenn die Gefahr großflächigen Kontakts durch verschüttetes Material besteht, muss ein Chemieschutzanzug getragen werden. In der Nähe von Feuer in engen Räumen muss ein umluftunabhängiges Atemschutzgerät getragen werden. Wählen Sie Brandschutzkleidung, die entsprechenden Normen entspricht (z. B. in Europa: EN 469).
Spezifische Löschmethoden	:	Löschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen	:	6.1.1 Für nicht für Notfälle geschultes Personal Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden. 6.1.2 Für Notfallpersonal: Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen

Umweltschutzmaßnahmen	:	Angemessene Rückhaltemaßnahmen ergreifen, um eine Umweltverschmutzung zu vermeiden. Eindringen in das

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 393/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Abwassersystem, in Flüsse oder Oberflächengewässer durch Errichten von Sperren aus Sand bzw. Erde oder durch andere geeignete Absperrmaßnahmen verhindern.

Wenn größere Mengen verschütteten Materials nicht eingedämmt werden können, sollen die lokalen Behörden benachrichtigt werden.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Reinigungsverfahren	:	Rutschgefahr beim Verschütten. Unfälle vermeiden, unverzüglich reinigen. Ausbreitung durch eine Sperre aus Sand, Erde oder anderem Rückhaltematerial verhindern. Flüssigkeit direkt oder in saugfähigem Material beseitigen. Rückstand mit einem Adsorbens wie Erde, Sand oder einem anderen geeigneten Material aufsaugen und ordnungsgemäß entsorgen.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Für Hinweise zur Auswahl der persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8 dieses Sicherheitsdatenblattes., Für Hinweise zur Entsorgung siehe Abschnitt 13 dieses Sicherheitsdatenblattes.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen	:	Vorhandene Abluftanlagen verwenden, wenn Gefahr des Einatmens von Dämpfen, Nebeln oder Aerosolen besteht. Informationen in diesem Datenblatt als Grundlage zur Risikobeurteilung der Bedingungen vor Ort verwenden, um angemessene Maßnahmen für die sichere Handhabung, Lagerung und Entsorgung dieses Produkts festzulegen.

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Hinweise zum sicheren Umgang	:	Längeren oder wiederholten Hautkontakt vermeiden. Einatmen von Dampf und/oder Nebel vermeiden. Beim Umgang mit dem Produkt in Fässern Sicherheitsschuhe tragen und geeignete Arbeitsgeräte verwenden. Ordnungsgemäße Entsorgung von kontaminierten Lappen oder Reinigungsutensilien, um Feuer zu verhindern.
Umfüllen	:	Dieses Material ist ein potenzieller statischer Akkumulator. Bei der Massenbeförderung ist stets auf richtige Erdung und richtigen Potenzialausgleich zu achten.
Brandklasse	:	Brände von flüssigen und flüssig werdenden Stoffen. Dazu zählen auch Stoffe, die durch die Temperaturerhöhung flüssig werden.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 394/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lagerklasse (TRGS 510)	:	10, Brennbare Flüssigkeiten
Sonstige Angaben	:	Behälter dicht verschlossen halten und an kühlem, gut gelüfteten Ort lagern. Ordnungsgemäß gekennzeichnete und verschließbare Behälter verwenden. Bei Raumtemperatur lagern. In Abschnitt 15 finden Sie weitere Informationen über die gesetzlich geregelten Verpackungs- und Lagervorschriften für dieses Produkt.
Verpackungsmaterial	:	Geeignetes Material: Für Behälter oder Behälterbeschichtung Weichstahl oder High-Density Polyethylen (HDPE) verwenden. Ungeeignetes Material: PVC.
Behälterhinweise	:	Polyethylenbehälter dürfen höheren Temperaturen aufgrund der Gefahr einer möglichen Verformung nicht ausgesetzt werden.

7.3 Spezifische Endanwendungen

Bestimmte Verwendung(en) : Entfällt

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

8.1 Zu überwachende Parameter

Arbeitsplatzgrenzwerte

Inhaltsstoffe	CAS-Nr.	Werttyp (Art der Exposition)	Zu überwachende Parameter	Grundlage
Mineralölnebel		TWA	5 mg/m3	US. ACGIH Threshold Limit Values

Biologischer Arbeitsplatzgrenzwert

Keine biologische Grenze zugewiesen.
Überwachungs- bzw. Beobachtungsverfahren

Überwachung der Konzentration der Stoffe im Atemschutzbe-reich von Beschäftigten oder allgemein am Arbeitsplatz kann erforderlich sein, um die Einhaltung eines Arbeitsplatzgrenz-wertes und die Eignung von Expositions-begrenzungen zu bestätigen. Bei einigen Stoffen kann auch biologische Überwachung geeignet sein.
Validierte Methoden zur Expositionsmessung müssen durch eine qualifizierte Person durchgeführt werden und die Proben müssen in einem zugelassenen Labor analysiert werden.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 395/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Einige Quellen für empfohlene Verfahren zur Überwachung der Luftkonzentration sind nachfolgend angegeben - gegebenenfalls auch mit dem Lieferanten in Verbindung setzen. Es sind möglicherweise weitere nationale Verfahren verfügbar.
National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH), USA: Manual of Analytical Methods http://www.cdc.gov/niosh/
Occupational Safety and Health Administration (OSHA), USA: Sampling and Analytical Methods http://www.osha.gov/
Health and Safety Executive (HSE), UK: Methods for the Determination of Hazardous Substances http://www.hse.gov.uk/
Institut für Arbeitsschutz Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Germany. http://www.dguv.de/inhalt/index.jsp
L'Institut National de Recherche et de Securité, (INRS), France http://www.inrs.fr/accueil

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition

Technische Schutzmaßnahmen Der Umfang des Schutzes und die Arten der notwendigen Maßnahmen variieren in Abhängigkeit von den potenziellen Expositionsbedingungen. Arbeitsplatzüberwachung auf Basis einer Gefährdungsbeurteilung der örtlichen Gegebenheiten auswählen. Geeignete Maßnahmen beinhalten:
Angemessene Belüftung zur Steuerung der Konzentration in der Luft.

Wenn Material erhitzt oder versprüht wird oder sich Nebel bilden, kann eine höhere Konzentration in der Luft auftreten.

Allgemeine Angaben:
Verfahren zur sicheren Handhabung und Aufrechterhaltung der Schutzmaßnahmen festlegen. Mitarbeiter in Theorie und Praxis zu den Gefahren und Schutzmaßnahmen schulen, die für die routinemäßigen Arbeiten mit diesem Produkt relevant sind.
Ordnungsgemäße Auswahl, Tests und Wartung für Ausrüstung, die für Schutzmaßnahmen verwendet wird, sicherstellen, z. B. persönliche Schutzausrüstung, lokales Abluftsystem.
Systeme vor Öffnen oder Wartung der Ausrüstung herunterfahren.
Abläufe dicht verschlossen aufbewahren bis zur Entsorgung oder zur späteren Wiederverwertung.
Stets die bewährten Verfahren für persönliche Hygiene beachten, wie Händewaschen nach Umgang mit dem Material und vor den Essen, Trinken und/oder Rauchen. Arbeitskleidung und Schutzausrüstung regelmäßig waschen bzw. reinigen, um Kontaminanten zu entfernen.
Kontaminierte Kleidungsstücke und Schuhe, die sich nicht reinigen lassen, entsorgen. Auf Ordnung und Sauberkeit achten.

Persönliche Schutzausrüstung

Diese Informationen werden in Übereinstimmung mit der PSA-Richtlinie (Richtlinie 89/686/EWG) und den Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN) bereitgestellt.

Persönliche Schutzausrüstung (PSA) entsprechend den nationalen Standards verwenden.

Augenschutz	:	Wenn das Material in der Weise gehandhabt wird, dass es in die Augen spritzen kann, wird ein entsprechender Augenschutz empfohlen. gemäß EU-Standard EN 166.

Handschutz

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 396/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anmerkungen	:	Bei möglichem Hautkontakt mit dem Produkt bietet die Verwendung von Handschuhen (gemäß z.B. EN374, Europa oder F739, USA) aus folgenden Materialien ausreichenden Schutz: Handschuhe aus PVC, Neopren oder Nitrilkautschuk. Eignung und Haltbarkeit eines Handschuhs sind abhängig von der Verwendung, z. B. Häufigkeit und Dauer des Kontakts sowie der chemischen Beständigkeit des Handschuhmaterials. Stets Handschuhlieferanten konsultieren. Verschmutzte Handschuhe ersetzen. Persönliche Hautpflege ist Voraussetzung für einen effektiven Hautschutz. Schutzhandschuhe auf sauberen Händen tragen. Nach dem Gebrauch die Hände waschen und gründlich abtrocknen. Es wird empfohlen, eine nicht parfümierte Feuchtigkeitscreme zu verwenden. Bei dauerhafter Exposition raten wir zu Handschuhen mit einer Durchbruchzeit von über 240 Minuten, ideal mit > 480 Minuten, sofern vorhanden. Als Schutz gegen kurzzeitige Exposition / Spritzschutz bleibt die Empfehlung dieselbe, jedoch kann es sein, dass Handschuhe dieser Schutzklasse nicht verfügbar sind. In diesem Fall sind auch Handschuhe mit kürzerer Durchbruchzeit ausreichend, sofern alle Pflege- und Ersatzhinweise beachtet werden. Die Dicke der Handschuhe lässt keinen zuverlässigen Rückschluss auf ihre Widerstandsfähigkeit gegen eine bestimmte Chemikalie zu, da diese von der genauen Zusammensetzung des Handschuhmaterials abhängt. Abhängig von Hersteller und Modell der Handschuhe sollte deren Dicke normalerweise 0,35 mm übersteigen.
Haut- und Körperschutz	:	Hautschutz, der über die übliche Arbeitskleidung hinausgeht, ist normalerweise nicht erforderlich. Es hat sich bewährt, chemikalien-resistente Handschuhe zu tragen.
Atemschutz	:	Bei normalem Umgang ist normalerweise kein Atemschutz notwendig. Im Sinne einer guten Industriehygiene-Praxis Vorkehrungen gegen das Einatmen des Materials treffen. Wenn technische Maßnahmen die Luftschadstoff-Konzentration nicht unter dem für den Arbeitsschutz kritischen Wert halten können, geeigneten Atemschutz unter Berücksichtigung der speziellen Arbeitsbedingungen und der jeweiligen gesetzlichen Vorschriften auswählen. Mit Herstellern von Atemschutzgeräten abklären. Wenn normale Filtersysteme geeignet sind, unbedingt die geeignete Kombination von Filter und Maske auswählen. Einen Kombinationsfilter für Partikel, Gase und Dämpfe (Siedepunkt > 65°C, 149°F; nach EN14387) verwenden.
Thermische Gefahren	:	Entfällt

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 397/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Allgemeine Hinweise	:	Geeignete Maßnahmen zur Erfüllung der Anforderungen aus den relevanten Umweltschutzgesetzen ergreifen. Hinweise in Abschnitt 6 zur Vermeidung einer Umwelt- Kontamination beachten. Nicht gelöstes Material nicht ins Abwasser gelangen lassen. Abwasser in einer kommunalen oder industriellen Kläranlage behandeln bevor es in Oberflächengewässer eingeleitet wird. Behördliche Vorschriften für Abluft beachten.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften

Aussehen	:	Flüssig bei Raumtemperatur.
Farbe	:	bernsteinfarben
Geruch	:	Leichter Kohlenwasserstoffgeruch
Geruchsschwelle	:	Keine Angaben verfügbar.
pH-Wert	:	Entfällt
Pourpoint	:	-48 °CMethode: ISO 3016
Siedebeginn und Siedebereich	:	> 280 °Cgeschätzt
Flammpunkt	:	226 °C Methode: ISO 2592
Verdampfungsgeschwindigkeit	:	Keine Angaben verfügbar.
Entzündbarkeit (fest, gasförmig)	:	Keine Angaben verfügbar.
Obere Explosionsgrenze	:	Typisch 10 %(V)
Untere Explosionsgrenze	:	Typisch 1 %(V)
Dampfdruck	:	< 0,5 Pa (20 °C) geschätzt
Relative Dampfdichte	:	> 1geschätzt
Relative Dichte	:	0,872 (15 °C)
Dichte	:	872 kg/m3 (15,0 °C)

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 398/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

		Methode: ISO 12185
Löslichkeit(en)		
Wasserlöslichkeit	:	vernachlässigbar
Löslichkeit in anderen Lösungsmitteln	:	Keine Angaben verfügbar.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6(bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)
Selbstentzündungstemperatur	:	> 320 °C
Zersetzungstemperatur	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität		
Viskosität, dynamisch	:	Keine Angaben verfügbar.
Viskosität, kinematisch	:	64,38 mm2/s (40,0 °C) Methode: ISO 3104
		10,4 mm2/s (100 °C) Methode: ISO 3104
Explosive Eigenschaften	:	nicht klassifiziert
Oxidierende Eigenschaften	:	Keine Angaben verfügbar.

9.2 Sonstige Angaben

Leitfähigkeit	:	Es wird nicht erwartet, dass es sich bei diesem Material um einen statischen Akkumulator handelt.

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

10.1 Reaktivität

Neben den in folgendem Unterabsatz aufgelisteten Gefahren durch Reaktivität gehen keine weiteren derartigen Gefahren vom Produkt aus.

10.2 Chemische Stabilität

Stabil.
Wenn Material vorschriftsgemäß gehandhabt und gelagert wird, ist keine gefährliche Reaktion zu erwarten.

10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen

Gefährliche Reaktionen	:	Reagiert mit starken Oxidationsmitteln.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 399/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

10.4 Zu vermeidende Bedingungen

Zu vermeidende Bedingungen	:	Extreme Temperaturen und extremes Sonnenlicht.

10.5 Unverträgliche Materialien

Zu vermeidende Stoffe	:	Starke Oxidationsmittel.

10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte

Gefährliche Zersetzungsprodukte	:	Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Lagerung und Anwendung.

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen

Grundlagen der Bewertung	:	Die Bewertung wurde aus toxikologischen Daten von Einzelkomponenten oder ähnlichen Produkten abgeleitet.Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.
Angaben zu wahrscheinlichen Expositionswegen	:	Haut- und Augenkontakt sind die Hauptwege einer Exposition, auch wenn es zu einer Exposition durch zufällige Aufnahme kommen kann.

Akute Toxizität

Produkt:

Akute orale Toxizität	:	LD50 Ratte: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute inhalative Toxizität	:	Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Akute dermale Toxizität	:	LD50 Kaninchen: > 5.000 mg/kg Anmerkungen: Geringe Toxizität: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut

Produkt:

Anmerkungen: Leicht hautreizend., Eine längere oder wiederholte Berührung mit der Haut ohne ordnungsgemäße Reinigung kann die Hautporen verstopfen und zu Störungen wie Ölakne/Follikulitis führen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 400/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

erfüllt.

Schwere Augenschädigung/-reizung

Produkt:

Anmerkungen: Leicht augenreizend., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Inhaltsstoffe:

Zinkdialkyldithiophosphat:
Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Produkt:

Anmerkungen: Bei Atemwegs- oder Hautsensibilisierung:, Kein Sensibilisator., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Keimzell-Mutagenität

Produkt:

: Anmerkungen: Nicht mutagen, Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Karzinogenität

Produkt:

Anmerkungen: Nicht karzinogen., Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Anmerkungen: Produkt enthält Mineralölarten, die im Tierversuch bei dermaler Verabreichung („Skin painting“) als nicht krebserregend nachgewiesen wurden., Hochraffinierte Mineralöle sind von der International Agency for Research on Cancer (IARC) nicht als krebserregend eingestuft.

Material	GHS/CLP Karzinogenität Einstufung
Hochraffiniertes Mineralöl	Als nicht karzinogen klassifiziert

Reproduktionstoxizität

Produkt:

:
Anmerkungen: Verursacht keine Entwicklungsstörungen., Beeinträchtigt nicht die Fertilität., Aufgrund der verfügbaren

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition

Produkt:

Anmerkungen: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

Aspirationstoxizität

Produkt:

Kein Aspirationsrisiko.

Weitere Information

Produkt:

Anmerkungen: Altöle können schädliche Verunreinigungen enthalten, die sich während des Gebrauchs angesammelt haben. Die Konzentration dieser Verunreinigungen ist abhängig vom Gebrauch, und sie können bei der Entsorgung zu Gefahren für die Gesundheit und die Umwelt führen., Das GESAMTE Altöl ist vorsichtig zu handhaben, eine Berührung mit der Haut ist zu vermeiden.

Anmerkungen: Leicht reizend für die Atmungsorgane.

Anmerkungen: Klassifizierungen anderer Behörden unter verschiedenen Regelungsrahmen können existieren.

Übersicht über die Bewertung der CMR-Eigenschaften

Keimzell-Mutagenität-Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Karzinogenität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.
Reproduktionstoxizität - Bewertung	:	Dieses Produkt erfüllt nicht die Kriterien für eine Klassifizierung in den Kategorien 1A/1B.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

12.1 Toxizität

Grundlagen der Bewertung	:	Ökotoxikologische Daten wurden speziell für dieses Produkt nicht ermittelt. Die bereitgestellten Informationen basieren auf dem Wissen über die Komponenten und der Ökotoxikologie ähnlicher Erzeugnisse. Sofern nicht anders angegeben, gelten die vorliegenden Daten für das Produkt als Ganzes und nicht für einzelne Bestandteile.(LL/EL/IL50 ausgedrückt als die nominale Menge des Produkts, die zur Zubereitung eines wässrigen Versuchsextrakts benötigt wird).

Produkt:

Toxizität gegenüber Fischen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Krebstiere (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Giftig für Algen/Wasserpflanzen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: LL/EL/IL50 >100 mg/l Praktisch nicht giftig: Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
Toxizität gegenüber Fischen (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Krebstiere (Chronische Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.
Giftig für Mikroorganismen (Akute Toxizität)	:	Anmerkungen: Keine Angaben verfügbar.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit

Produkt:

Biologische Abbaubarkeit	:	Anmerkungen: Nicht leicht biologisch abbaubar., Die Hauptinhaltsstoffe sind natürlich biologisch abbaubar, es auch Bestandteile enthalten, die in der Umwelt verbleiben können.

12.3 Bioakkumulationspotenzial

Produkt:

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Bioakkumulation	:	Anmerkungen: Enthält Bestandteile mit potentieller Bioakkumulation.
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser	:	log Pow: > 6Anmerkungen: (bezogen auf Informationen über vergleichbare Produkte)

12.4 Mobilität im Boden

Produkt:

Mobilität	:	Anmerkungen: Liegt in flüssiger Form vor., Wird durch Adsorption an Erdbodenpartikeln immobilisiert. Anmerkungen: Schwimmt auf der Wasseroberfläche auf.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

Produkt:

Bewertung	:	Diese Mischung enthält keine REACH-registrierten Stoffe, die als PBT oder vPvB klassifiziert sind.

12.6 Andere schädliche Wirkungen

Produkt:

Sonstige ökologische Hinweise	:	Hat kein Ozonabbaupotential, kein photochemisches Ozonbildungspotential oder ein Potential zur globalen Erwärmung beizutragen., Produkt ist eine Mischung aus nicht flüchtigen Bestandteilen, die bei normaler Anwendung nicht in signifikanten Mengen in die Luft abgegeben werden. Schwerlösliches Gemisch., Kann physische Ablagerungen an Wasserorganismen verursachen. Mineralöl verursacht in Konzentrationen unter 1 mg/l keine chronischen Vergiftungen für im Wasser lebende Organismen.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung

Produkt	:	Rückgewinnung oder Recycling, wenn möglich. Es liegt in der Verantwortung des Abfallerzeugers, die Toxizität und die physikalischen Eigenschaften des erzeugten Materials zu bestimmen, um die richtige Klassifizierung des Abfalls und die Entsorgungsmethoden unter Einhaltung der anzuwendenden Vorschriften festzulegen. Nicht in die Umwelt, Kanalisation oder Wasserläufe gelangen lassen. Es darf nicht zugelassen werden, dass das Abfallprodukt den Boden oder das Grundwasser kontaminiert oder in der Umwelt entsorgt wird. Abfälle, Verschüttungen und das gebrauchte Produkt sind gefährliche Abfälle.
Verunreinigte Verpackungen	:	In Übereinstimmung mit den bestehenden behördlichen

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Vorschriften durch einen zugelassenen Abfallsammler oder -Verwerter entsorgen, von dessen Eignung man sich vorher überzeugt hat.
Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Örtliche Gesetze

Abfallkatalog :

EU-Abfallschlüssel:

Abfallschlüssel-Nr. :

13 02 05*

Anmerkungen : Entsorgung entsprechend der regionalen, nationalen und lokalen Gesetze und Vorschriften.

Die Einstufung der Abfälle liegt immer in der Verantwortung des Endverwenders.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

14.1 UN-Nummer

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.3 Transportgefahrenklassen

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.4 Verpackungsgruppe

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
CDNI Abfallübereinkommen : NST 3411 Mineralschmieröle

ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 405/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IATA : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.5 Umweltgefahren

ADN : Nicht als Gefahrgut eingestuft
ADR : Nicht als Gefahrgut eingestuft
RID : Nicht als Gefahrgut eingestuft
IMDG : Nicht als Gefahrgut eingestuft

14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

Anmerkungen : Siehe auch Abschnitt 7, Handhabung und Lagerung, für spezielle Vorsichtsmaßnahmen, welche Anwender wissen, bzw. im Rahmen von Transportvorschriften erfüllen müssen.

14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBC-Code

Auf Produkt im Lieferzustand nicht zutreffend. Für Bulk-Transporte auf Seewegen sind die MARPOL Anhang 1 Regeln zu beachten.

ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch

REACH - Verzeichnis der zulassungspflichtigen Stoffe (Anhang XIV) : Produkt unterliegt keiner Zulassung laut REACH.

Wassergefährdungsklasse : WGK 2 deutlich wassergefährdend
Anmerkungen: Einstufung gem. AwSV

Flüchtige organische Verbindungen : 0 %

Sonstige Vorschriften : Technische Anleitung Luft: Produkt ist nicht namentlich aufgeführt. Abschnitt 5.2.5 zusammen mit Abschnitt 5.4.9 beachten.

Vorgaben der Betriebs-Sicherheits-Verordnung (BetrSichV) beachten.

Jugendarbeitsschutzgesetz (JArbSchG) - Nicht anwendbar.

Verordnung zum Schutz der Mütter am Arbeitsplatz (MuSchArbV) - Nicht anwendbar

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XIV.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 406/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), Anhang XVII.
Richtlinie 2012/18/EU zur Beherrschung der Gefahren schwerer Unfälle mit gefährlichen Stoffen (Seveso III).
Richtlinie 2004/37/EG über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene oder Mutagene bei der Arbeit und ihre Änderungen.
Richtlinie 1994/33/EG über den Jugendarbeitsschutz, einschließlich Änderungen.
Richtlinie 92/85/EWG des Rates über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von schwangeren Arbeitnehmerinnen, Wöchnerinnen und stillenden Arbeitnehmerinnen am Arbeitsplatz, einschließlich Änderungen.

Die Komponenten dieses Produktes sind in folgenden Verzeichnissen aufgeführt:

EINECS/ELINCS/EC	:	Alle Bestandteile verzeichnet oder ausgenommen (Polymer).
TSCA	:	Alle Bestandteile verzeichnet.

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung

Der Hersteller hat für diesen Stoff/diese Mischung keine chemische Sicherheitsbewertung durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

,

Volltext der H-Sätze

H304	Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
H317	Kann allergische Hautreaktionen verursachen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H411	Giftig für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
H413	Kann für Wasserorganismen langfristig schädlich sein.

Volltext anderer Abkürzungen

Aquatic Chronic	Chronische aquatische Toxizität
Asp. Tox.	Aspirationsgefahr
Eye Dam.	Schwere Augenschädigung
Skin Sens.	Sensibilisierung durch Hautkontakt

Legende zu Abkürzungen in diesem Sicherheitsdatenblatt	:	Die in diesem Dokument verwendeten Standard-Abkürzungen und -Akronyme können in einschlägiger Referenzliteratur (z. B. wissenschaftlichen Wörterbüchern) bzw. auf Webseiten nachgeschlagen werden. ACGIH = Amerikanische Konferenz der staatlich-industriellen Hygieniker

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 407/444

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

ADR = Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße
AICS = Australisches Verzeichnis chemischer Substanzen
ASTM = Amerikanische Gesellschaft für Werkstoffprüfung
BEL = Biologische Expositionsgrenze
BTEX = Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
CAS = Chemical Abstracts Service
CEFIC = Wirtschaftsverband der europäischen chemischen Industrie
CLP = Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung
COC = Flammpunktprüfer nach Cleveland
DIN = Deutsches Institut fur Normung
DMEL = Abgeleitetes Minimal-Effekt Niveau
DNEL = Expositionskonzentration ohne Auswirkungen
DSL = Kanadisches Verzeichnis inländischer Substanzen
EC = Europäische Kommission
EC50 = Effektive Konzentration 50
ECETOC = Europäisches Zentrum für Ökotoxikologie und Toxikologie von Chemikalien
ECHA = Europäische Chemikalien Agentur
EINECS = Europäisches Altstoffverzeichnis
EL50 = Effektives Niveau 50
ENCS = Japanisches Verzeichnis bestehender und neuer Chemikalien
EWC = Europäischer Abfall-Code
GHS = Global Harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien
IARC = Internationales Krebsfoschungszentrum
IATA = Internationale Flug-Transport-Vereinigung
IC50 = Hemmkonzentration 50
IL50 = Hemmniveau 50
IMDG = Internationale Maritime Gefahrgüter
INV = Chinesisches Chemikalien-Verzeichnis
IP346 = "Institute of Petroleum" (IP) Testmethode Nr. 346 zur Bestimmung von polyzyklischen Aromaten DMSO-extrahierbar
KECI = Koreanisches Verzeichnis bestehender Chemikalien
LC50 = Letale Konzentration 50
LD50 = Letale Dosis 50
LL/EL/IL = Letale Belastung / Expositionsgrenze / Inhibitionsgrenze
LL50 = Letales Niveau 50
MARPOL = Übereinkommen zur Verhütung der Meeres-Verschmutzung durch Schiffe
NOEC/NOEL = Höchste Dosis oder Expositionskonzentration einer Substanz ohne beobachtete Auswirkungen
OE_HPV = Occupational Exposure – High Production Volume (Berufliche Exposition – hohes Produktionsvolumen)
PBT = Persistent, bioakkumulierbar, toxisch
PICCS = Philippinisches Verzeichnis von Chemikalien und chemischen Substanzen
PNEC = Abgeschätzte Nicht-Effekt Konzentration
REACH = Registrierung, Bewertung, Zulassung und

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 408/444
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Beschränkung von Chemikalien
RID = Regulations Relating to International Carriage of Dangerous Goods by Rail (Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr)
SKIN_DES = Skin Designation (Kennzeichnung, dass Hautabsorption vermieden werden soll)
STEL = Kurzzeit Expositionsgrenze
TRA = Gezielte Risiko-Bewertung
TSCA = US-Amerikanisches Gesetz zur Chemikalienkontrolle
TWA = Zeitgewichteter Durchschnitt
vPvB = Sehr persistent und sehr bioakkumulierbar

Weitere Information

Schulungshinweise :

Für angemessene Informationen, Anweisungen und Ausbildung der Verwender sorgen.

Sonstige Angaben : Dieses Sicherheitsdatenblatt verfügt über keinen Anhang zu Expositionsszenarien. Es handelt sich um ein nicht klassifiziertes Gemisch, das gefährliche Stoffe gemäß Abschnitt 3 enthält. Relevante Informationen aus den Expositionsszenarios für die gefährlichen Bestandteile wurden in die Hauptabschnitte 1–16 dieses SDBs eingefügt.

Senkrechte Striche (|) am linken Rand weisen auf Änderungen gegenüber der vorangehenden Version hin.

Quellen der wichtigsten Daten, die zur Erstellung des Datenblatts verwendet wurden :

Die genannten Daten stammen aus einer oder mehreren Informationsquellen (die toxikologischen Daten zum Beispiel von Shell Health Services, aus Herstellerangaben, CONCAWE, der EU IUCLID-Datenbank, der Richtlinie EG 1272/2008 usw.).

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis. Das Produkt ist nur zur gewerblichen Verwendung/Verarbeitung bestimmt, wenn diese in Abschnitt 16 nicht anderweitig spezifiziert sind.

T05 0043-8207 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-01-28 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt

ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

1.1 Produktkennzeichnung

Delo XLC Antifreeze/Coolant - Concentrate

UFI: UR8R-W9F2-F200-6N5N

Produktnummer(n): 219901, 803135

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird

Identifizierten Verwendungen:
Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt

Chevron Belgium BV
Zuiderpoort Office Park
Gaston Crommenlaan 4
9050 Gent
Belgium
E-Mail : eumsds@chevron.com

1.4 Notrufnummer

Notfallmaßnahmen bei einem Unfall auf dem Transportweg
CHEMTREC: +1 703 527 3887
Gesundheitlicher Notfall
BfR: +49-30-18412-0
Chevron Notfall- und Informationszentrum: Internationale R-Gespräche werden rund um die Uhr entgegengenommen. +1 510 231 0623
Vergiftungszentrum: Belgien: 0032/(0)70 245 245
Angaben zum Produkt
Angaben zum Produkt: 0032/(0)9 293 71 11

ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

EINSTUFUNG GEMÄSS CLP:

- Akute orale Toxizität: Kategorie 4, H302; Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
- Reproduktionstoxizität (Entwicklung): Kategorie 2, H361D; Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen.
- Zielorgantoxizität (wiederholte Exposition): Kategorie 2, H373; Kann die Organe schädigen bei

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Vestas Proprietary and Confidential. This document contains valuable confidential information owned by Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

längerer oder wiederholter Exposition.

2.2 Komponenten für die Etikettierung
Gemäß den Kriterien die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):

Signalwort: Achtung

GEFAHRENHINWEISE:
Gesundheitsgefährdung:
- Gesundheitsschädlich bei Verschlucken (H302).
- Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen (H361D).
- Kann die Organe schädigen (Niere) bei längerer oder wiederholter Exposition (H373).

- enthält: Ethylenglycol
  Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure

VORSICHTSHINWEISE:
Vermeidung:
- Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen (P260).
- Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen (P280).

Lagerung:
- Unter Verschluss aufbewahren (P405).

Entsorgung:
- Entsorgung des Inhalts / des Behälters gemäß den örtlichen / regionalen / nationalen / internationalen Vorschriften (P501).

2.3 Sonstige Gefahren
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist. Dieses Produkt ist kein Stoff bzw. enthält keinen Stoff, der potenziell endokrinschädliche Eigenschaften aufweist.

ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

3.2 Gemische
Dieser Stoff ist eine Mischung.

KOMPONENTEN	CARN	EG-Nummer	REGISTRIERUNGSNUMMER	EINSTUFUNG GEMÄSS CLP	BETRAG
Ethylenglycol	107-21-1	203-473-3	01-2119456816-28	Acute Tox. 4/H302; STOT RE 2/H373	80 - 98 Gew.-%
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	19766-89-3	243-283-8	Exempt	Repr. 2/H361D	3 - 10 Gew.-%

Der vollständige Wortlaut aller CLP H-angaben kann in Abschnitt 16 gefunden werden.

ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Augen: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

gegebenenfalls Kontaktlinsen herausnehmen und die Augen mit Wasser spülen.
Haut: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme kontaminierte Kleidung und Schuhe ausziehen. Das Material mit Wasser und Seife von der Haut abwaschen. Kontaminierte Kleidung und Schuhe entsorgen oder gründlich reinigen.
Verschlucken: Nach Verschlucken sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Kein Erbrechen einleiten. Einer bewusstlosen Person niemals etwas in den Mund einflößen.
Einatmen: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Wenn übermäßige Konzentrationen in der Luft vorhanden sind, die gefährdete Person an die frische Luft bringen. Ärztliche Hilfe herbeiziehen, wenn Husten oder Atembeschwerden auftreten.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen
AKUTE SYMPTOME UND WIRKUNGEN
Augen: Anhaltende oder signifikante Augenreizung ist nicht zu erwarten.
Haut: Von der Berührung mit der Haut sind keine Gesundheitsschäden zu erwarten.
Verschlucken: Kann beim Einnehmen gesundheitsschädlich sein.
Einatmen: Das Einatmen dieses Materials in Konzentrationen über der empfohlenen Belastungsgrenze kann zu Schädigungen des Zentralnervensystems führen. Zu den Auswirkungen auf das Zentralnervensystem gehören Kopfschmerzen, Benommenheit, Übelkeit, Schwächegefühle, Koordinationsstörungen, beeinträchtigtes Sehvermögen, Schläfrigkeit, Verwirrung oder Desorientierung. Bei extremer Belastung äußern sich Schädigungen des Zentralnervensystem durch Atemnot, Zittern, Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Koma oder Tod.

VERZÖGERTE ODER ANDERE SYMPTOME UND WIRKUNGEN: Aufgrund von Daten aus Tierversuchen kann dieses Material Missbildungen verursachen. Enthält Stoffe, die bei wiederholtem Einatmen von Konzentrationen über den empfohlenen Grenzwerten folgende Organe schädigen können: Niere

Weitere Informationen befinden sich in Abschnitt 11. Das Risiko hängt von der Dauer und dem Belastungsgrad ab.

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Nicht zutreffend.

ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1 Löschmittel
Löschpulver, CO2, AFFF-Schaum oder alkoholresistenter Schaum.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Verbrennungsprodukte: Äußerst abhängig von den Bedingungen unter denen ein Verbrennen stattfindet. Wenn dieses Material verbrennt, entwickelt sich eine komplexe Mischung aus Schwebstoffen, Flüssigkeiten, Gasen, einschließlich Kohlendioxid, und unbestimmten organischen Verbindungen. Verbrennung kann mit folgenden Substanzen Oxide bilden: Natrium .

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung
Dieses Material brennt obwohl es nicht leicht entzündlich ist. Siehe Abschnitt 7 für Informationen zur sachgerechten Handhabung und Lagerung. Wenn dieses Material an einem Feuer beteiligt ist, geschlossene oder enge Feuerbereiche niemals ohne geeignete Schutzausrüstung einschließlich Pressluftatmer betreten.

ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren
Alle Zündquellen aus der Nähe des ausgetretenen Materials entfernen. Näheres hierzu siehe Abschnitt 5

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

und 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern. Ausgetretenes Material so schnell wie möglich beseitigen. Dabei die Vorsichtsmaßnahmen in ‚Expositionsbegrenzung/Persönliche Schutzausrüstung' beachten. Geeignete Methoden verwenden, wie Aufbringen nichtbrennbarer Absorptionsmittel oder Abpumpen. Soweit möglich und angemessen, kontaminierten Boden entfernen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Kontaminierte Materialien in Wegwerfbehälter füllen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Das Austreten des Materials den örtlichen zuständigen Stellen melden, wenn dies angebracht oder erforderlich ist.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte
Vgl. abschnitte 8 und 13.

ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung
Allgemeine Hinweise zur Handhabung: Die Kontamination des Bodens vermeiden und das Material nicht in Abwasser- oder Drainagesysteme und Gewässer dringen lassen.
Vorsichtsmaßnahmen: Nicht in die Augen, auf die Haut oder Kleidung gelangen lassen. Nicht schmecken oder schlucken. Gase oder Dämpfe nicht einatmen. Nach dem Handhaben gründlich waschen.
Gefahr durch statische Elektrizität: Beim Umgang mit dem Material können sich elektrostatische Ladungen anreichern, die gefährliche Bedingungen schaffen. Zur Verminderung dieser Gefahr kann das Verbinden und Erden notwendig, aber als alleinige Maßnahme nicht unbedingt ausreichend sein. Alle Verfahren prüfen, bei denen die Möglichkeit einer Erzeugung und Anreicherung elektrostatischer Ladungen bzw. einer entzündlichen Atmosphäre besteht (einschließlich Füllen von Tanks und Behältern, Spritzen beim Füllen, Tanksäuberung, Probenahme, Eichen, Umfüllen, Filtern, Mischen, Umwälzen und Einsatz von Vakuumsaugwagen) und geeignete Vorbeugungsmaßnahmen treffen.
Warnhinweise auf dem Behälter: Der Behälter ist nicht zum Einsatz unter Druckbedingungen gedacht. Zum Leeren des Behälters keinen Druck verwenden. Er könnte explosionsartig platzen. Leere Behälter mit Rückständen des Produkts (Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Dämpfen) können eine Gefahr darstellen. Nicht unter Druck setzen, schneiden, schweißen, hartlöten, löten, bohren, schleifen oder den Behälter der Hitze, Flammen, Funken, statischer Elektrizität oder anderen Zündquellen aussetzen. Es besteht Explosionsgefahr mit möglichen Verletzungen oder Todesfolgen. Leere Behälter sollten vollständig geleert, richtig verschlossen und sofort an eine Wiederaufarbeitungsstelle gegeben oder sachgerecht entsorgt werden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Nicht zutreffend

7.3 Spezifische Endanwendungen:
Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel

ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN:

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die möglichen Gefahren des Produkts in Betracht ziehen (siehe Abschnitt 2), gültige Belastungsgrenzen, und Aktivitäten am Arbeitsplatz in Betracht ziehen, wenn technische Maßnahmen eingerichtet werden und persönliche Schutzausrüstung gewählt wird. Wenn die technischen Maßnahmen oder Arbeitsmethoden unzureichend sind, um gefährliche Belastungskonzentrationen mit diesem Material zu vermeiden, wird die unten angeführte persönliche Schutzausrüstung empfohlen. Der Benutzer muss alle mit der Ausrüstung gelieferten Anleitungen und Einschränkungen lesen und verstehen, da ein Schutz gewöhnlich nur für einen begrenzten Zeitraum oder unter bestimmten Umständen gewährleistet ist. Die angemessenen CEN-Standards beachten.

8.1 Zu überwachende Parameter
MAK-Werte:

Bestandteil	Land/ Behörde	Form	TWA	STEL	Decke	Formel
Ethylenglycol	EU-indikativ	--	52 mg/m3	104 mg/m3	--	Haut

Werte von den örtlichen Behörden einholen.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition
APPARATIVE SCHUTZMASSNAHMEN:
Verarbeitungsgehäuse, örtliche Abluftsysteme oder andere technische Maßnahmen zur Kontrolle einsetzen, so dass die Konzentrationen in der Luft unterhalb der empfohlenen Belastungsgrenzen gehalten werden. In einem gut gelüfteten Bereich handhaben.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG
Augen-/Gesichtsschutz: Normalerweise ist kein besonderer Augenschutz notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, als Vorsichtsmaßnahme eine Sicherheitsbrille mit Seitenschutz tragen.
Hautschutz: Normalerweise ist keine besondere Schutzkleidung notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, abhängig von den durchgeführten Arbeitsverfahren, physikalischen Anforderungen und anderen Substanzen am Arbeitsplatz, Schutzkleidung tragen. Zu den empfohlenen Materialien für Schutzhandschuhe gehören: Naturkautschuk, Neopren, Nitrilkautschuk, Polyvinylchlorid (PVC oder Vinyl).
Atemschutz: Feststellen, ob die Konzentrationen in der Luft nach den örtlichen Bestimmungen unter der empfohlenen berufsbedingten Belastungsgrenze liegen. Wenn die Konzentration in der Luft die akzeptablen Grenzen überschreitet, einen zugelassenen Atemschutz anlegen, der ausreichenden Schutz vor diesem Material bietet: Atemschutzmaske mit Filter für organische Dämpfe, Stäube und Nebel. Unter Bedingungen, in denen ein luftreinigendes Atemschutzgerät unzureichend ist, einen Pressluftatmer verwenden.

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION:
Siehe einschlägige Gemeinschaftsrechtsvorschriften bezüglich Umweltfragen oder, soweit zutreffend, Anhang.

ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Achtung: Bei den nachfolgend angegebenen Daten handelt es sich um typische Werte; sie stellen keine Spezifikation dar.

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften
Aussehen
Farbe: Orange (fluoreszierend)
Aggregatzustand: Flüssigkeit
Geruch: Schwach oder mild
Geruchsschwelle: Keine Daten verfügbar
pH-Wert: 8 - 9; 33%volume @ 20°C (Lösung in Wasser)
Schmelzpunkt: Nicht zutreffend
Erstarrungspunkt: -18°C (-0.4°F) (Typisch)

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Siedebeginn: 175°C (347°F) (Schätzwert)
Flammpunkt: (Geschlossener Tiegel nach Pensky-Martens) 122 °C (252 °F) (Schätzwert)
Verdampfungsgeschwindigkeit: Keine Daten verfügbar
Flammbarkeit (Feststoff, Gas): Keine Daten Verfügbar
Entflammbarkeits-(Explosiv) Bereich (Vol.% in Luft):
Unterer/Untere/Unteres: Keine Daten verfügbar Oberer/Obere/Oberes: Keine Daten verfügbar
Dampfdruck: Keine Daten verfügbar
Dampfdichte (Luft = 1): Keine Daten verfügbar
Dichte: 1.1130 kg/l @ 20°C (68°F) (Typisch)
Löslichkeit: Löslich in Wasser
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: Keine Daten verfügbar
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur: Keine Daten verfügbar
Viskosität: Keine Daten verfügbar
Explosive Eigenschaften: Keine Daten Verfügbar
Oxidierende Eigenschaften: Keine Daten Verfügbar

9.2 Sonstige Angaben: Keine Daten Verfügbar

ABSCHNITT 10 BESTÄNDIGKEIT UND REAKTIVITÄT

10.1 Reaktivität: Kann mit starken Säuren oder starken Oxidationsmitteln wie Chloraten, Nitraten, Peroxiden usw. reagieren.
10.2 Chemische Beständigkeit: Dieses Material wird unter normalen Umgebungstemperaturen und -druckbedingungen bei der Lagerung und Handhabung als stabil angesehen.
10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen: Es tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
10.4 Zu vermeidende Bedingungen: Nicht zutreffend
10.5 Unverträgliche Materialien: Nicht zutreffend
10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte: Aldehyde (Erhöhte Temperaturen), Ketone (Erhöhte Temperaturen)

ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Angaben zum Produkt:
Schwere Augenschädigung/ -reizung: Der Stoff gilt nicht als augenreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut: Der Stoff gilt nicht als hautreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

Hautsensibilisierung: Der Stoff gilt nicht als Hautsensibilisator. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

Akute dermale Toxizität: Der Stoff gilt nicht als dermaler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

Schätzung der akuten Toxizität (Haut): Nicht zutreffend

Akute orale Toxizität: Dieser Stoff ist gesundheitsschädlich bei Verschlucken. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

Schätzung der akuten Toxizität (oral): 1633 mg/kg

Akute Toxizität nach Einatmen: Der Stoff gilt nicht als Inhalationsgiftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für Produktbestandteile.

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Schätzung der akuten Toxizität (Einatmen): Nicht zutreffend

Keimzell-Mutagenität: Der Stoff gilt nicht als Mutagen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Karzinogenität: Der Stoff gilt nicht als Karzinogen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Reproduktionstoxizität: Dieser Stoff steht im Verdacht, das Kind im Mutterleib zu schädigen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition: Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (einmalige Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition: Dieser Stoff kann die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition schädigen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Aspirationsgefahr: Dieser Stoff gilt nicht als Aspirationsgefahr.

Informationen zu Komponenten:

Schwere Augenschädigung/ -reizung:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Hautsensibilisierung:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute dermale Toxizität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute orale Toxizität:	
Ethylenglycol	Prüfkennzeichner: LD50 Prüfergebnis: 1600 mg/kg Spezies: cat
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute Toxizität nach Einatmen:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Keimzell-Mutagenität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Karzinogenität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Reproduktionstoxizität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Protokoll: OECD 415 - Reproduktionstoxizität während einer Generation Prüfergebnis: Kann gemäß Tierdaten bei Verschlucken vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Protokoll: Studie zur Entwicklungstoxizität Prüfergebnis: Kann gemäß Tierdaten bei Verschlucken vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen oder das Kind im Mutterleib schädigen.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition:	
Ethylenglycol	Prüfergebnis: Kann gemäß Humandaten bei längerfristiger und wiederholter Exposition durch Verschlucken Organe schädigen
Ethylenglycol	Prüfergebnis: Kann gemäß Humandaten bei längerfristiger und wiederholter Exposition durch Einatmen Organe schädigen
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

ERGÄNZENDE TOXIKOLOGISCHE ANGABEN:
Dieses Produkt enthält Ethylenglycol (EG). Die Toxizität von EG über Einatmen oder Hautkontakt ist bei Zimmertemperatur voraussichtlich gering. Die geschätzte tödliche Dosis für Erwachsene liegt bei ungefähr 100 cm³ (3,3 oz). Ethylenglykol wird bei Oxidation zu Oxalsäure, die Ablagerungen von Calciumoxalatkristallen hauptsächlich im Gehirn und in den Nieren verursacht. Erste Anzeichen und Symptome einer EG-Vergiftung können denen eines Alkoholrausches ähneln. Später kann das Opfer unter Übelkeit, Erbrechen, Schwäche, Bauch- und Muskelschmerzen, Atemschwierigkeiten und verringertem Urinlassen leiden. Wenn EG über den Siedepunkt von Wasser erhitzt wird, bilden sich Dämpfe, die bei chronisch belasteten Personen erfahrungsgemäß zu Bewusstlosigkeit, erhöhten Lymphozytenwerten und schnellen ruckartigen Augenbewegungen führen. Als EG schwangeren Ratten und Mäuse verabreicht wurde, traten bei den Föten höhere Sterblichkeit und verstärkt Missbildungen auf. Manche dieser Wirkungen traten bei Dosen auf, die auf das Muttertier keine toxische Wirkung hatten. Uns sind keine Berichte bekannt, dass EG bei Menschen reproduktive Toxizität verursacht. 2-Ethylhexansäure (2-EXA) bewirkte eine Vergrößerung der Leber und erhöhte Enzymwerte, als es Ratten wiederholt über das Futter verabreicht wurde. Bei der Verabreichung per Sonde oder über das Trinkwasser an schwangere Ratten bewirkte 2-EXA Teratogenität (Missbildungen) und verzögerte Entwicklung der Nachkommen nach der Geburt. Außerdem beeinträchtigte 2-EXA die Fruchtbarkeit von weiblichen Ratten. Missbildungen wurden bei den Nachkommen von Mäusen beobachtet, die während der Schwangerschaft Natrium-2-Ethylhexanoat durch intraperitoneale Injektionen erhielten.

11.2 Angaben über sonstige Gefahren
Keine sonstigen Gefahren identifiziert.

ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Angaben zum Produkt:
12.1 Toxizität
Dieses Material wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Dieses Material wird als leicht biologisch abbaubar angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

12.3 Bioakkumulationspotenzial
Biokonzentrationsfaktors (BCF): Keine Daten Verfügbar
Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizients (Kow): Keine Daten verfügbar

12.4 Mobilität im Boden
Keine Daten verfügbar.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.

12.6 Endokrinschädigende Eigenschaften
Dieses Gemisch enthält keine Stoffe mit endokrinschädlichen Eigenschaften.

12.7 Andere schädliche Wirkungen
Andere negative Auswirkungen wurden nicht festgestellt.

Informationen zu Komponenten:

Akute Toxizität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Langfristige Toxizität:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Biologischer Abbau:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Bioakkumulationspotenzial:	
Ethylenglycol	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

WGK (Wassergefährdungsklassen) = WGK 1 schwach wassergefährdend. Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung
Das Material zu seinem beabsichtigten Zweck verwenden oder wenn möglich recyceln. Dieses Material kann bei der Entsorgung je nach Bestimmungen der internationalen, staatlichen und örtlichen Gesetzgebung und Richtlinien Kriterien als Gefahrstoff erfüllen.Entsprechend dem Europäischen Abfallkatalog (E.W.C.) gilt die folgende Kodifizierung:16 01 14

ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

Die gezeigte Bezeichnung trifft nicht unbedingt auf alle Versandsituationen zu. Für weitere erforderliche Bezeichnungen (z. B. technische Namen) und art- oder mengenspezifische Versandsanforderungen die

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

zutreffenden Gefahrgutbestimmungen zu Rate ziehen.

ADR/RID

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend

ADN

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend

ICAO / IATA

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend

IMO / IMDG

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend
14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten: Nicht zutreffend

ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
DURCHSUCHTE VERZEICHNISSE RECHTLICHER BESTIMMUNGEN:
01=EG Richtlinie 76/769/EWG: Beschränkungen für die Vermarktung und den Gebrauch bestimmter Gefahrstoffe.
02=EG-Richtlinie 90/394 EWG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene
03=EG-Richtlinie 92/85/EWG: Schwangere oder stillende Arbeiterinnen
04=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 9
05=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 6 und 7
06=EG-Richtlinie 98/24/EG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Chemikalien
07=EG-Richtlinie 2004/37/EG: Über den Schutz der Arbeitnehmer.
08=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 1.

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

09=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 2.
10=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 3.
11=EU Verordnung EG Nr. 850/2004: Verbot und Einstellung persistente organische Schadstoffe.
12=EU-REACH, Anhang XVII: Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse.
13=EU REACH, Anhang XIV: Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC).
14=Deutschland: Technische Anleitungen zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft).
15=Deutschland, TRGS 907
16=Deutschland, TRGS 905

Die folgenden Bestandteile dieses Materials werden in den Richtlinienverzeichnissen aufgeführt.
Ethylenglycol 06

CHEMIKALIENVERZEICHNISSE:
Alle Bestandteile entsprechen den folgenden Anforderungen des Chemikalienverzeichnisses: AIIC (Australien), DSL (Kanada), EINECS (Europäische Gemeinschaft), ENCS (Japan), IECSC (China), KECI (Korea), NZIoC (Neuseeland), PICCS (Philippinen), TCSI (Taiwan), TSCA (Vereinigte Staaten).

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Ja

ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

VERSIONSANGABE: ABSCHNITT 01 - Firmenbezeichnung Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 01 - Anschrift des Unternehmens, das das SDB erstellt hat Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 01 - Gesundheitlicher Notfall Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 01 - Notfallmaßnahmen bei einem Unfall auf dem Transportweg Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 01 - UFI Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 02 - GEFAHRENHINWEISE Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 02 - Einstufung in Bezug auf gesundheitsgefährdende Eigenschaften Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 02 - VORSICHTSHINWEISE: Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 02 - Ergänzende Gefahr Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 09 - Physikalische und chemische Eigenschaften Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 11 - Karzinogenität Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 11 - Keimzell-Mutagenität Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 11 - Reproduktionstoxizität Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 11 - Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 11 - Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 11 - Toxikologische Angaben Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 11.2 - Sonstige Gefahren Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 12.6 - Endokrinschädigende Eigenschaften Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 14 - ADN KLASSIFIKATION Informationen wurden hinzugefügt.
ABSCHNITT 15 - Rechtsvorschriften Informationen wurden modifiziert.
ABSCHNITT 16 - Voller Wortlaut der H-angaben Informationen wurden modifiziert.

Überarbeitungsdatum: Februar 25, 2022

Voller Wortlaut der CLP H-angaben:
Acute Tox. 4/H302; Gesundheitsschädlich bei Verschlucken.
Repr. 2/H361d; Kann vermutlich das Kind im Mutterleib schädigen

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

STOT RE 2/H373; Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Exposition.

IM VORLIEGENDEN DOKUMENT MÖGLICHERWEISE VERWENDETE ABKÜRZUNGEN:

MAK-Wert - Maximale Arbeitsplatzkonzentration	TWA - Zeitgewichteter Durchschnitt
STEL - Grenzwert für kurzfristige Exposition	Zulässige Arbeitsplatzkonzentration - Zulässige Arbeitsplatzkonzentration
CVX - Chevron	CARN - Chemical Abstract Registration Number
NQ - Nicht Quantifizierbar	

Erstellt gemäß EU-Verordnung 1907/2006 (in der geänderten Fassung) von Chevron Technical Center, 6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, CA 94583, USA.

Die vorstehend gemachten Angaben spiegeln den Stand unserer Kenntnisse zum genannten Datum wider. Da diese Angaben möglicherweise unter Bedingungen genutzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, mit denen wir nicht vertraut sind, und zu einem späteren Zeitpunkt zugänglich gemachte Daten den Inhalt dieser Angaben möglicherweise verändern, können wir für die Ergebnisse von deren Anwendung keinerlei Verantwortung übernehmen. Die Angaben werden unter der Bedingung erteilt, daß die diese entgegennehmende Person die Eignung des Materials für den jeweils zugedachten Zweck einer eigenen Prüfung unterzieht.

Anhang

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel - Industrielle

Abschnitt 1	
Titel	
Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel	
Verwendungsbeschreibung	
Verwendungssektor(en)	3
Prozesskategorien	1, 2, 3, 4, 8a, 8b, 9
Umweltfreisetzungskategorien	7
Spezifische Umweltfreisetzungskategorie	Nicht zutreffend
Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten	
Deckt den allgemeinen Gebrauch von Kühlmittel bei Fahrzeugen in geschlossenen Systemen ab. Umfasst das Füllen und Entleeren von Behältern sowie die Bedienung von umschlossenen Maschinen und damit verbundene Instandhaltungs- und Lagerungsaktivitäten.	
Bewertungsmethode	
Siehe Abschnitt 3.	
Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition	
Produkteigenschaften	
Aggregatzustand eines Produktes	Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C)
Dampfdruck	Siehe oben
Stoffkonzentration im Produkt	Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben). [G13]
Verwendete Menge	Nicht zutreffend
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition	Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5
Menschliche Faktoren, die	Keine festgestellt

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden	
Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen	Nicht zutreffend

Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen

[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Für gute Belüftung am Arbeitsplatz sorgen.
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]
Geeignete Atemschutzgeräte tragen.
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 %

[PROC 8b] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Geeignete Atemschutzgeräte tragen. Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 % **[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).** Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben). Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48] Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17] Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition
Produkteigenschaften
Nicht zutreffend
Verwendete Mengen
Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 2000
Häufigkeit und Dauer der Verwendung
Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300
Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden
Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10 Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100
Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken
Nicht zutreffend
Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung
Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1]
Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden
Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14] Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15]
Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen
Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2] Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen
Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung
Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung
Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1]
Abschnitt 3 Expositionsabschätzung
3.1. Gesundheit
Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt.
3.2. Umwelt
Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1]
Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen
4.1. Gesundheit
Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

erreicht. [G23]
4.2. Umwelt
Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1]

Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel - Gewerbliche

Abschnitt 1	
Titel	
Verwendung als Frostschutz/Kühlmittel	
Verwendungsbeschreibung	
Verwendungssektor(en)	3
Prozesskategorien	1, 2, 3, 4, 8a, 9
Umweltfreisetzungskategorien	9a, 9b
Spezifische Umweltfreisetzungskategorie	Nicht zutreffend
Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten	
Deckt die Handhabung und Verdünnung von funktionellen Flüssigkeiten ab	
Bewertungsmethode	
Siehe Abschnitt 3.	
Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition	
Produkteigenschaften	
Aggregatzustand eines Produktes	Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C)
Dampfdruck	Siehe oben
Stoffkonzentration im Produkt	Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht anders angegeben). [G13]
Verwendete Menge	Nicht zutreffend
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition	Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5
Menschliche Faktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden	Keine festgestellt
Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen	Nicht zutreffend
Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen	
[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit. Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben). Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47] Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26] **[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.** Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben). Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48] Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17] Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]	

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Für gute Belüftung am Arbeitsplatz sorgen.
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.
Deckt eine tägliche Exposition von bis zu 8 Stunden ab.
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 1 Stunden ausführen. [OC27]
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 80 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]
Geeignete Atemschutzgeräte tragen.
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 80 %
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]

[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition
Produkteigenschaften
Nicht zutreffend
Verwendete Mengen
Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 1000
Häufigkeit und Dauer der Verwendung
Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300
Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden
Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10 Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100
Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken
Nicht zutreffend
Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung
Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1]
Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden
Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14] Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15]
Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen
Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2] Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen
Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung
Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung
Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1]
Abschnitt 3 Expositionsabschätzung
3.1. Gesundheit
Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt.
3.2. Umwelt
Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1]
Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen
4.1. Gesundheit
Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau erreicht. [G23]
4.2. Umwelt
Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1]

Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen - Industrielle

Abschnitt 1	
Titel	
Formulierung & Um-/Verpackung von Stoffen und Gemischen	
Verwendungsbeschreibung	
Verwendungssektor(en)	3
Prozesskategorien	1, 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9
Umweltfreisetzungskategorien	2
Spezifische Umweltfreisetzungskategorie	Nicht zutreffend
Abgedeckte Prozesse, Aufgaben, Tätigkeiten	
Deckt den allgemeinen Gebrauch von Kühlmittel bei Fahrzeugen in geschlossenen Systemen ab. Umfasst das Füllen und Entleeren von Behältern sowie die Bedienung von umschlossenen Maschinen und damit verbundene Instandhaltungs- und Lagerungsaktivitäten.	
Bewertungsmethode	
Siehe Abschnitt 3.	
Abschnitt 2 Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen	
Abschnitt 2.1 Kontrolle der Arbeiterexposition	
Produkteigenschaften	
Aggregatzustand eines Produktes	Flüssig, Dampfdruck 0.004 kPa (20°C)
Dampfdruck	Siehe oben
Stoffkonzentration im	Deckt einen Anteil des Stoffes im Produkt von bis zu 100 % ab (sofern nicht

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Produkt	anders angegeben). [G13]
Verwendete Menge	Nicht zutreffend
Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition	Deckt bis zu ... (Tage/Wochen) ab: 5
Menschliche Faktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden	Keine festgestellt
Weitere, die Exposition beeinflussende Verwendungsbedingungen	Nicht zutreffend

Beitragende Szenarien, spezifische Risikomanagementmaßnahmen und Betriebsbedingungen

[PROC 1] Verwendung in geschlossenen Verfahren ohne Expositionswahrscheinlichkeit.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 2] Verwendung in geschlossenen Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]

[PROC 3] Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung).
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Stoff in einem geschlossenen System handhaben. [E47]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 4] Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht.
Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben).
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]

[PROC 5] Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt).
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28]
Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48]
Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17]

[PROC 8a] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.
Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 1 Stunden ausführen. [OC27]
An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54]
Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 %
Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30]

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Geeignete Atemschutzgeräte tragen. Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 % **[PROC 8b] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung / Entleerung) aus / in Gefäße / große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehene Anlagen.** Arbeiten mit Exposition möglichst nicht länger als 4 Stunden ausführen. [OC28] An Orten mit auftretender Emission für Absaugung sorgen. [E54] Wirksamkeit (einer Maßnahme): 90 % Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26] Falls oben genannte technische/organisatorische Kontrollmaßnahmen nicht durchführbar sind, sind die folgenden persönlichen Schutzmaßnahmen zu treffen:. [PPE30] Geeignete Atemschutzgeräte tragen. Wirksamkeit (einer Maßnahme): 95 % **[PROC 9] Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung).** Deckt mehr als 4 Stunden ab (falls nicht anders angegeben). Durch mechanische Mittel die allgemeine Belüftung verbessern. [E48] Chemisch beständige Handschuhe (gemäß EN374 geprüft) tragen und spezifische Arbeitsschulungen durchführen. [PPE17] Geeigneten Augenschutz verwenden. [PPE26]
Abschnitt 2.2 Kontrolle der Umweltexposition
Produkteigenschaften
Nicht zutreffend
Verwendete Mengen
Tägliche Höchsttonnage pro Standort (kg/Tag) [A4]: 4545
Häufigkeit und Dauer der Verwendung
Emissionstage (Tage/Jahr) [FD4]: 300
Umweltfaktoren, die nicht durch das Risikomanagement beeinflusst werden
Lokaler Süßwasser-Verdünnungsfaktor [EF1]: 10 Lokaler Meerwasser-Verdünnungsfaktor [EF2]: 100
Andere bestehende Betriebsbedingungen, die sich auf die Umweltbelastung auswirken
Nicht zutreffend
Technische Gegebenheiten und Maßnahmen auf der Verfahrensebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzung
Die allgemeinen Verfahren sind je nach Standort unterschiedlich, daher werden konservative Schätzwerte für die Freisetzung aus dem Prozess verwendet. [TCS1]
Technische Gegebenheiten vor Ort und Maßnahmen zur Reduzierung oder Begrenzung von Einleitungen, Emissionen in die Luft und Freisetzung in den Boden
Einleitung von ungelösten Stoffen in das Abwasser vor Ort verhindern oder diese aus dem Abwasser rückgewinnen. [TCR14] Es wird davon ausgegangen, dass der Benutzerstandort über getrenntes chemisches Wasser und Abwasser / Regenwasser und eine Kläranlage verfügt. [ENVT15]
Organisatorische Maßnahmen, um die Freisetzung aus dem Standort zu verhindern/zu begrenzen
Industrieklärschlamm nicht auf natürliche Böden aufbringen. [OMS2] Klärschlamm sollte verbrannt, eingeschlossen oder rückgewonnen werden. [OMS3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich kommunaler Kläranlagen
Angenommener Durchfluss der kommunalen Kläranlage (m3/Tag) [STP5]: 2000
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallaufbereitung für die Entsorgung
Die externe Verarbeitung und Entsorgung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw. nationalen Vorschriften entsprechen. [ETW3]
Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallrückgewinnung
Die externe Rückgewinnung und Wiederaufbereitung von Abfall sollte den geltenden örtlichen bzw.

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

nationalen Vorschriften entsprechen. [ERW1]
Abschnitt 3 Expositionsabschätzung
3.1. Gesundheit
Die im Expositionsszenario identifizierten Risikomanagementmaßnahmen / Betriebsbedingungen entsprechen dem Ergebnis einer quantitativen und qualitativen Beurteilung, die dieses Produkt abdeckt.
3.2. Umwelt
Verwendung des ECETOC-TRA-Modells. [EE1]
Abschnitt 4 Anleitung, um die Einhaltung des Expositionsszenarios zu prüfen
4.1. Gesundheit
Wenn andere Risikomanagementmaßnahmen/Verwendungsbedingungen angewandt werden, sollten die Verwender sicherstellen, dass das Risikomanagement ein mindestens gleichwertiges Niveau erreicht. [G23]
4.2. Umwelt
Die Leitlinie beruht auf angenommenen Verwendungsbedingungen, die möglicherweise nicht für alle Standorte gelten. Daher ist eventuell eine Skalierung nötig, um angemessene, für den Standort spezifische Risikomanagementmaßnahmen zu bestimmen. [DSU1]

T05 0043-8202 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sicherheitsdatenblatt

TEXACO

ABSCHNITT 1 BEZEICHNUNG DES STOFFS BZW. DES GEMISCHS UND DES UNTERNEHMENS

1.1 Produktkennzeichnung

Rando WM 32

Produktnummer(n): 801793

1.2 Relevante identifizierte Verwendungen des Stoffs oder Gemischs und Verwendungen, von denen abgeraten wird
Identifizierten Verwendungen: Hydrauliköl

1.3 Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt
Chevron Belgium BV
Zuiderpoort Office Park
Gaston Crommenlaan 4
9050 Gent
Belgium
E-Mail : eumsds@chevron.com

1.4 Notrufnummer
Notfallmaßnahmen bei einem Unfall auf dem Transportweg
CHEMTREC: +1 703 527 3887
Gesundheitlicher Notfall
BfR: +49-30-18412-0
Chevron Notfall- und Informationszentrum: Internationale R-Gespräche werden rund um die Uhr entgegengenommen. +1 510 231 0623
Angaben zum Produkt
Angaben zum Produkt: 0032/(0)9 293 71 11

ABSCHNITT 2 MÖGLICHE GEFAHREN

2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

EINSTUFUNG GEMÄSS CLP:
Gemäß den Bestimmungsrichtlinien der EG nicht als gefährlich eingestuft.

2.2 Komponenten für die Etikettierung
Gemäß den Kriterien die Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP):
Nicht eingestuft

2.3 Sonstige Gefahren
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.
Dieses Produkt ist kein Stoff bzw. enthält keinen Stoff, der potenziell endokrinschädliche Eigenschaften aufweist.

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

DESCLAIMER OF INFORMATION: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

ABSCHNITT 3 ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN ZU BESTANDTEILEN

3.2 Gemische
Dieser Stoff ist eine Mischung.

KOMPONENTEN	CARN	EG-Nummer	REGISTRIERUNGSNUMMER	EINSTUFUNG GEMÄSS CLP	BETRAG
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	64742-54-7	265-157-1	01-2119484627-25	Keine	70 - 90 Gew.-%
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	72623-87-1	276-738-4	01-2119474889-13	Asp. Tox. 1/H304	0 - 20 Gew.-%
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	72623-86-0	276-737-9	01-2119474878-16	Asp. Tox. 1/H304	1 - 5 Gew.-%

Der vollständige Wortlaut aller CLP H-angaben kann in Abschnitt 16 gefunden werden.

Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, Nota L, Bezug IP 346/92: „DMSO-Extraktionsmethode“ Wir haben festgestellt, dass die Ausgangsöle in dieser Zubereitung nicht krebserzeugend sind.

ABSCHNITT 4 ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN

4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen
Augen: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme gegebenenfalls Kontaktlinsen herausnehmen und die Augen mit Wasser spülen.
Haut: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Als Vorsichtsmaßnahme kontaminierte Kleidung und Schuhe ausziehen. Das Material mit Wasser und Seife von der Haut abwaschen. Kontaminierte Kleidung und Schuhe entsorgen oder gründlich reinigen.
Verschlucken: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Kein Erbrechen einleiten. Als Vorsichtsmaßnahme ärztliche Hilfe herbeiziehen.
Einatmen: Es sind keine besonderen Erste-Hilfe-Maßnahmen notwendig. Wenn übermäßige Konzentrationen in der Luft vorhanden sind, die gefährdete Person an die frische Luft bringen. Ärztliche Hilfe herbeiziehen, wenn Husten oder Atembeschwerden auftreten.

4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen
AKUTE SYMPTOME UND WIRKUNGEN
Augen: Anhaltende oder signifikante Augenreizung ist nicht zu erwarten.
Haut: Informationen über Hochdruckgeräte: Eine versehentliche Injektion unter die Haut mit hohem Druck kann schwere Verletzungen zur Folge haben. Sollte ein derartiger Unfall geschehen, sofort ärztliche Hilfe herbeiziehen. Die Wunde an der Injektionsstelle kann möglicherweise zunächst nicht ernsthaft aussehen, wenn sie unbehandelt bleibt, sind jedoch Verunstaltungen oder notwendige Amputation des betroffenen Teiles möglich.
Von der Berührung mit der Haut sind keine Gesundheitsschäden zu erwarten.
Verschlucken: Wird beim Verschlucken nicht als gesundheitsschädlich angesehen.
Einatmen: Wird nicht als gesundheitsschädlich beim Einatmen angesehen. Enthält ein Mineralöl auf Petroleumbasis. Kann nach anhaltendem oder wiederholten Einatmen der Ölnebel Reizung der Atmungsorgane oder andere Lungenschäden verursachen, wenn die Konzentrationen in der Luft über der empfohlenen Belastungsgrenze für Mineralölnebel liegen. Zu den Symptomen von Reizungen der Atmungsorgane gehören Husten und Atemschwierigkeiten.

VERZÖGERTE ODER ANDERE SYMPTOME UND WIRKUNGEN: Nicht eingestuft.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung
Nicht zutreffend.

ABSCHNITT 5 MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

5.1 Löschmittel
Zum Löschen von Flammen Wassernebel, Schaum, Löschpulver oder Kohlendioxid (CO2) verwenden.

5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Verbrennungsprodukte: Äußerst abhängig von den Bedingungen unter denen ein Verbrennen stattfindet. Wenn dieses Material verbrennt, entwickelt sich eine komplexe Mischung aus Schwebstoffen, Flüssigkeiten, Gasen, einschließlich Kohlendioxid, und unbestimmten organischen Verbindungen.

5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung
Dieses Material brennt obwohl es nicht leicht entzündlich ist. Siehe Abschnitt 7 für Informationen zur sachgerechten Handhabung und Lagerung. Wenn dieses Material an einem Feuer beteiligt ist, geschlossene oder enge Feuerbereiche niemals ohne geeignete Schutzausrüstung einschließlich Pressluftatmer betreten.

ABSCHNITT 6 MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren
Alle Zündquellen aus der Nähe des ausgetretenen Materials entfernen. Näheres hierzu siehe Abschnitt 5 und 8.

6.2 Umweltschutzmaßnahmen
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern.

6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung
Die Austrittstelle abdichten, soweit dies ohne Gefahr möglich ist. Ausgetretenes Material zurückhalten, um eine weitere Kontamination des Bodens, Oberflächenwassers und Grundwassers zu verhindern. Ausgetretenes Material so schnell wie möglich beseitigen. Dabei die Vorsichtsmaßnahmen in ‚Expositionsbegrenzung/Persönliche Schutzausrüstung' beachten. Geeignete Methoden verwenden, wie Aufbringen nichtbrennbarer Absorptionsmittel oder Abpumpen. Soweit möglich und angemessen, kontaminierten Boden entfernen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Kontaminierte Materialien in Wegwerfbehälter füllen und gemäß den zutreffenden Anforderungen entsorgen. Das Austreten des Materials den örtlichen zuständigen Stellen melden, wenn dies angebracht oder erforderlich ist.

6.4 Verweis auf andere Abschnitte
Vgl. abschnitte 8 und 13.

ABSCHNITT 7 HANDHABUNG UND LAGERUNG

7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung
Allgemeine Hinweise zur Handhabung: Die Kontamination des Bodens vermeiden und das Material nicht in Abwasser- oder Drainagesysteme und Gewässer dringen lassen.
Vorsichtsmaßnahmen: Nicht in die Augen, auf die Haut oder Kleidung gelangen lassen. Nicht schmecken oder schlucken. Nach dem Handhaben gründlich waschen.
Gefahr durch statische Elektrizität: Beim Umgang mit dem Material können sich elektrostatische Ladungen anreichern, die gefährliche Bedingungen schaffen. Zur Verminderung dieser Gefahr kann das Verbinden und Erden notwendig, aber als alleinige Maßnahme nicht unbedingt ausreichend sein. Alle

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfahren prüfen, bei denen die Möglichkeit einer Erzeugung und Anreicherung elektrostatischer Ladungen bzw. einer entzündlichen Atmosphäre besteht (einschließlich Füllen von Tanks und Behältern, Spritzen beim Füllen, Tanksäuberung, Probenahme, Eichen, Umfüllen, Filtern, Mischen, Umwälzen und Einsatz von Vakuumsaugwagen) und geeignete Vorbeugungsmaßnahmen treffen.
Warnhinweise auf dem Behälter: Der Behälter ist nicht zum Einsatz unter Druckbedingungen gedacht. Zum Leeren des Behälters keinen Druck verwenden. Er könnte explosionsartig platzen. Leere Behälter mit Rückständen des Produkts (Feststoffen, Flüssigkeiten und/oder Dämpfen) können eine Gefahr darstellen. Nicht unter Druck setzen, schneiden, schweißen, hartlöten, löten, bohren, schleifen oder den Behälter der Hitze, Flammen, Funken, statischer Elektrizität oder anderen Zündquellen aussetzen. Es besteht Explosionsgefahr mit möglichen Verletzungen oder Todesfolgen. Leere Behälter sollten vollständig geleert, richtig verschlossen und sofort an eine Wiederaufarbeitungsstelle gegeben oder sachgerecht entsorgt werden.

7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
Nicht zutreffend

7.3 Spezifische Endanwendungen: Hydrauliköl

ABSCHNITT 8 EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

ALLGEMEINE ERWÄGUNGEN:
Die möglichen Gefahren des Produkts in Betracht ziehen (siehe Abschnitt 2), gültige Belastungsgrenzen, und Aktivitäten am Arbeitsplatz in Betracht ziehen, wenn technische Maßnahmen eingerichtet werden und persönliche Schutzausrüstung gewählt wird. Wenn die technischen Maßnahmen oder Arbeitsmethoden unzureichend sind, um gefährliche Belastungskonzentrationen mit diesem Material zu vermeiden, wird die unten angeführte persönliche Schutzausrüstung empfohlen. Der Benutzer muss alle mit der Ausrüstung gelieferten Anleitungen und Einschränkungen lesen und verstehen, da ein Schutz gewöhnlich nur für einen begrenzten Zeitraum oder unter bestimmten Umständen gewährleistet ist. Die angemessenen CEN-Standards beachten.

8.1 Zu überwachende Parameter
MAK-Werte:Für dieses Material oder seine Bestandteile bestehen keine zutreffenden berufsbedingten Belastungsgrenzen. Werte von den örtlichen Behörden einholen.

8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition
APPARATIVE SCHUTZMASSNAHMEN:
In einem gut gelüfteten Bereich handhaben.

PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG
Augen-/Gesichtsschutz: Normalerweise ist kein besonderer Augenschutz notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, als Vorsichtsmaßnahme eine Sicherheitsbrille mit Seitenschutz tragen.
Hautschutz: Normalerweise ist keine besondere Schutzkleidung notwendig. Wenn Spritzen möglich ist, abhängig von den durchgeführten Arbeitsverfahren, physikalischen Anforderungen und anderen Substanzen am Arbeitsplatz, Schutzkleidung tragen. Zu den empfohlenen Materialien für Schutzhandschuhe gehören: Neopren, Nitrilkautschuk.
Atemschutz: Normalerweise ist kein Atemschutz notwendig. Wenn bei einem Arbeitsverfahren Ölnebel abgegeben werden, feststellen, ob die Konzentrationen in der Luft unter den berufsbedingten Belastungsgrenzen für Ölnebel liegen. Wenn nicht, einen zugelassenen Atemschutz anlegen, der ausreichend Schutz vor diesem Material bietet. Für luftreinigende Atemschutzgeräte spezielle Filtereinsätze verwenden.

BEGRENZUNG UND ÜBERWACHUNG DER UMWELTEXPOSITION:
Siehe einschlägige Gemeinschaftsrechtsvorschriften bezüglich Umweltfragen oder, soweit zutreffend, Anhang.

ABSCHNITT 9 PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Achtung: Bei den nachfolgend angegebenen Daten handelt es sich um typische Werte; sie stellen keine Spezifikation dar.

9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften
Aussehen
Farbe: Braun bis Gelb
Aggregatzustand: Flüssigkeit
Geruch: Erdölgeruch
Geruchsschwelle: Keine Daten verfügbar
pH-Wert: Nicht zutreffend
Schmelzpunkt: Keine Daten verfügbar
Erstarrungspunkt: Keine Daten verfügbar
Siedebeginn: Keine Daten verfügbar
Flammpunkt: (Offener Tiegel nach Cleveland) 170 °C (338 °F) (Minimum)
Verdampfungsgeschwindigkeit: Keine Daten verfügbar
Flammbarkeit (Feststoff, Gas): Nicht zutreffend
Entflammbarkeits-(Explosiv) Bereich (Vol.% in Luft):
Unterer/Untere/Unteres: Nicht zutreffend Oberer/Obere/Oberes: Nicht zutreffend
Dampfdruck: Keine Daten verfügbar
Dampfdichte (Luft = 1): Keine Daten verfügbar
Dichte: 0.8511 kg/l @ 15°C (59°F) (Typisch)
Löslichkeit: Löslich in organischen Lösemitteln; unlöslich in Wasser
Verteilungskoeffizient: n-Octanol/Wasser: Keine Daten verfügbar
Selbstentzündungstemperatur: Keine Daten verfügbar
Zersetzungstemperatur: Keine Daten verfügbar
Viskosität: 31 mm2/s @ 40°C (104°F) (Minimum)
Explosive Eigenschaften: Keine Daten Verfügbar
Oxidierende Eigenschaften: Keine Daten Verfügbar

9.2 Sonstige Angaben: Keine Daten Verfügbar

ABSCHNITT 10 BESTÄNDIGKEIT UND REAKTIVITÄT

10.1 Reaktivität: Kann mit starken Säuren oder starken Oxidationsmitteln wie Chloraten, Nitraten, Peroxiden usw. reagieren.
10.2 Chemische Beständigkeit: Dieses Material wird unter normalen Umgebungstemperaturen und -druckbedingungen bei der Lagerung und Handhabung als stabil angesehen.
10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen: Es tritt keine gefährliche Polymerisation auf.
10.4 Zu vermeidende Bedingungen: Nicht zutreffend
10.5 Unverträgliche Materialien: Nicht zutreffend
10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte: Keine bekannt (Keine erwartet)

ABSCHNITT 11 ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE

11.1 Angaben zu den Gefahrenklassen im Sinne der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008
Angaben zum Produkt:
Schwere Augenschädigung/ -reizung: Der Stoff gilt nicht als augenreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut: Der Stoff gilt nicht als hautreizend. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Hautsensibilisierung: Der Stoff gilt nicht als Hautsensibilisator. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Akute dermale Toxizität: Der Stoff gilt nicht als dermaler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Schätzung der akuten Toxizität (Haut): Nicht zutreffend

Akute orale Toxizität: Der Stoff gilt nicht als oraler Giftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Schätzung der akuten Toxizität (oral): Nicht zutreffend

Akute Toxizität nach Einatmen: Der Stoff gilt nicht als Inhalationsgiftstoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Schätzung der akuten Toxizität (Einatmen): Nicht zutreffend

Keimzell-Mutagenität: Der Stoff gilt nicht als Mutagen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Karzinogenität: Der Stoff gilt nicht als Karzinogen. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Reproduktionstoxizität: Der Stoff gilt nicht als reproduktionstoxischer Stoff. Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition: Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (einmalige Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition: Der Stoff gilt nicht als Zielorgangiftstoff (wiederholte Exposition). Das Produkt wurde nicht getestet. Der Hinweis beruht auf der Auswertung von Daten für ähnliche Stoffe oder Produktbestandteile.

Aspirationsgefahr: Dieser Stoff gilt nicht als Aspirationsgefahr.

Informationen zu Komponenten:

Schwere Augenschädigung/ -reizung:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Ätz-/Reizwirkung auf die Haut:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Hautsensibilisierung:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Ölgrundlage	
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute dermale Toxizität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute orale Toxizität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Akute Toxizität nach Einatmen:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Keimzell-Mutagenität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Karzinogenität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Reproduktionstoxizität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Einmalige Exposition:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Spezifische Zielorgan-Toxizität - Wiederholte Exposition:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

11.2 Angaben über sonstige Gefahren
Keine sonstigen Gefahren identifiziert.

ABSCHNITT 12 ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE

Angaben zum Produkt:

12.1 Toxizität
Dieses Material wird nicht als schädlich für Wasserorganismen angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

12.2 Persistenz und Abbaubarkeit
Dieses Material wird nicht als leicht biologisch abbaubar angesehen. Das Produkt wurde noch nicht geprüft. Die Angabe wurde von den Eigenschaften der einzelnen Bestandteile abgeleitet.

12.3 Bioakkumulationspotenzial
Biokonzentrationsfaktors (BCF): Keine Daten Verfügbar
Oktanol-Wasser-Verteilungskoeffizients (Kow): Keine Daten verfügbar

12.4 Mobilität im Boden
Keine Daten verfügbar.

12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
Dieses Produkt ist keine - oder enthält keine - Substanz, die ein potenzieller PBT- oder vPvB-Stoff ist.

12.6 Endokrinschädigende Eigenschaften
Dieses Gemisch enthält keine Stoffe mit endokrinschädlichen Eigenschaften.

12.7 Andere schädliche Wirkungen
Andere negative Auswirkungen wurden nicht festgestellt.

Informationen zu Komponenten:

Akute Toxizität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

Langfristige Toxizität:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Biologischer Abbau:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

Bioakkumulationspotenzial:	
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	Gemäß verfügbarer Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt

WGK (Wassergefährdungsklassen) = WGK 1 schwach wassergefährdend. Einstufung nach AwSV, Anlage 1 (5.2)

ABSCHNITT 13 HINWEISE ZUR ENTSORGUNG

13.1 Verfahren der Abfallbehandlung
Das Material zu seinem beabsichtigten Zweck verwenden oder wenn möglich recyceln. Zum Recycling oder zur Entsorgung von Altöl stehen Ölsammelstellen zur Verfügung. Kontaminierte Materialien in Behälter füllen und gemäß der zutreffenden Bestimmungen entsorgen. Informationen über zulässige Entsorgungs- oder Recyclingmethoden erhalten Sie von Ihrem Vertreter oder den örtlichen Umwelt- oder Gesundheitsbehörden.
Entsprechend dem Europäischen Abfallkatalog (E.W.C.) gilt die folgende Kodifizierung:13 01 10

ABSCHNITT 14 ANGABEN ZUM TRANSPORT

Die gezeigte Bezeichnung trifft nicht unbedingt auf alle Versandsituationen zu. Für weitere erforderliche Bezeichnungen (z. B. technische Namen) und art- oder mengenspezifische Versandsanforderungen die zutreffenden Gefahrgutbestimmungen zu Rate ziehen.

ADR/RID

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

ICAO / IATA

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend

IMO / IMDG

KEIN GEFAHRGUT FÜR DEN TRANSPORT
14.1 UN-Nummer oder ID-Nummer: Nicht zutreffend
14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung: Nicht zutreffend
14.3 Transportgefahrenklassen: Nicht zutreffend
14.4 Verpackungsgruppe: Nicht zutreffend
14.5 Umweltgefahren: Nicht zutreffend
14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender: Nicht zutreffend
14.7 Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten: Nicht zutreffend

ABSCHNITT 15 VORSCHRIFTEN

15.1 Vorschriften zu Sicherheit, Gesundheits- und Umweltschutz/spezifische Rechtsvorschriften für den Stoff oder das Gemisch
DURCHSUCHTE VERZEICHNISSE RECHTLICHER BESTIMMUNGEN:
01=EG Richtlinie 76/769/EWG: Beschränkungen für die Vermarktung und den Gebrauch bestimmter Gefahrstoffe.
02=EG-Richtlinie 90/394 EWG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Karzinogene
03=EG-Richtlinie 92/85/EWG: Schwangere oder stillende Arbeiterinnen
04=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 9
05=EG-Richtlinie 96/82/EG (Seveso II): Artikel 6 und 7
06=EG-Richtlinie 98/24/EG: Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch Chemikalien
07=EG-Richtlinie 2004/37/EG: Über den Schutz der Arbeitnehmer.
08=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 1.
09=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 2.
10=EU Verordnung EG Nr. 689/2008: Anhang 1, Teil 3.
11=EU Verordnung EG Nr. 850/2004: Verbot und Einstellung persistente organische Schadstoffe.
12=EU-REACH, Anhang XVII: Beschränkungen der Herstellung, des Inverkehrbringens und der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, Gemische und Erzeugnisse.
13=EU REACH, Anhang XIV: Liste der für eine Zulassung in Frage kommenden besonders besorgniserregenden Stoffe (SVHC).
14=Deutschland: Technische Anleitungen zur Reinhaltung der Luft (TA-Luft).
15=Deutschland, TRGS 907
16=Deutschland, TRGS 905

Die folgenden Bestandteile dieses Materials werden in den Richtlinienverzeichnissen aufgeführt.
Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating 03, 06, 12
Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage 03, 06, 12
Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis 03, 06, 12

CHEMIKALIENVERZEICHNISSE:
Alle Bestandteile entsprechen den folgenden Anforderungen des Chemikalienverzeichnisses: AIIC (Australien), DSL (Kanada), EINECS (Europäische Gemeinschaft), ENCS (Japan), IECSC (China), KECI (Korea), NZIoC (Neuseeland), PICCS (Philippinen), TCSI (Taiwan), TSCA (Vereinigte Staaten).

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung
Keine Stoffsicherheitsbeurteilung.

ABSCHNITT 16 SONSTIGE ANGABEN

VERSIONSANGABE: ABSCHNITT 09 - Physikalische und chemische Eigenschaften Informationen wurden modifiziert.

Überarbeitungsdatum: Juni 23, 2022

Voller Wortlaut der CLP H-angaben:
Asp. Tox. 1/H304; Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.

IM VORLIEGENDEN DOKUMENT MÖGLICHERWEISE VERWENDETE ABKÜRZUNGEN:

MAK-Wert - Maximale Arbeitsplatzkonzentration	TWA - Zeitgewichteter Durchschnitt
STEL - Grenzwert für kurzfristige Exposition	Zulässige Arbeitsplatzkonzentration - Zulässige Arbeitsplatzkonzentration
CVX - Chevron	CARN - Chemical Abstract Registration Number
NQ - Nicht Quantifizierbar	

Erstellt gemäß EU-Verordnung 1907/2006 (in der geänderten Fassung) von Chevron Technical Center, 6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, CA 94583, USA.

Die vorstehend gemachten Angaben spiegeln den Stand unserer Kenntnisse zum genannten Datum wider. Da diese Angaben möglicherweise unter Bedingungen genutzt werden, die sich unserer Kontrolle entziehen, mit denen wir nicht vertraut sind, und zu einem späteren Zeitpunkt zugänglich gemachte Daten den Inhalt dieser Angaben möglicherweise verändern, können wir für die Ergebnisse von deren Anwendung keinerlei Verantwortung übernehmen. Die Angaben werden unter der Bedingung erteilt, daß die diese entgegennehmende Person die Eignung des Materials für den jeweils zugedachten Zweck einer eigenen Prüfung unterzieht.

Keine Anhang

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0043-8223 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2022-08-23 by INVOL

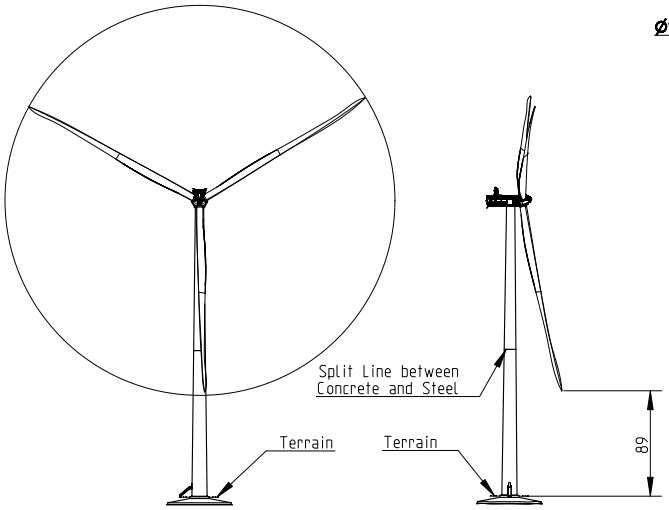
3.7 Maschinenzeichnungen

Anlagen:

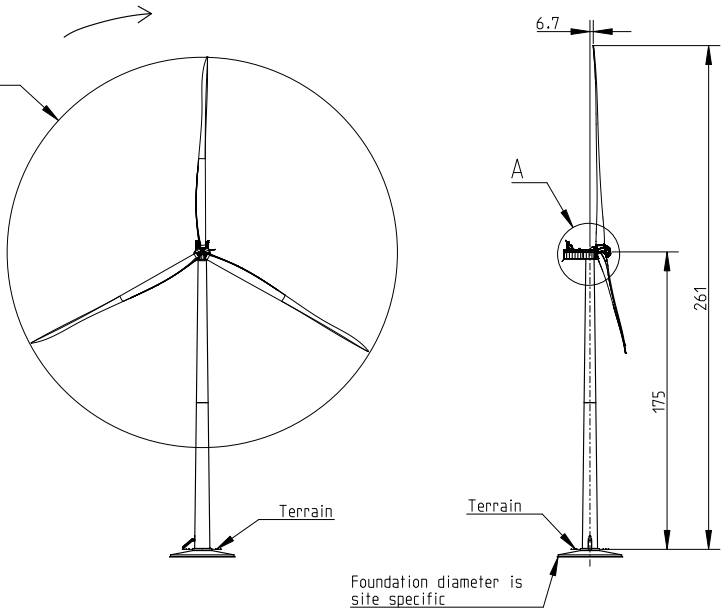
- #3-7-1_Turbine-Uebersichtszeichnung-Oeverview-Drw-V172-7.2MW-175m.pdf
- #3-7-2_Zeichnung-Legende-deutsch.pdf

RESTRICTED

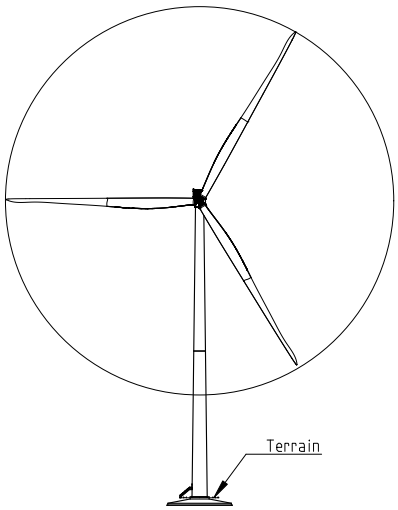
Blade in Y Position

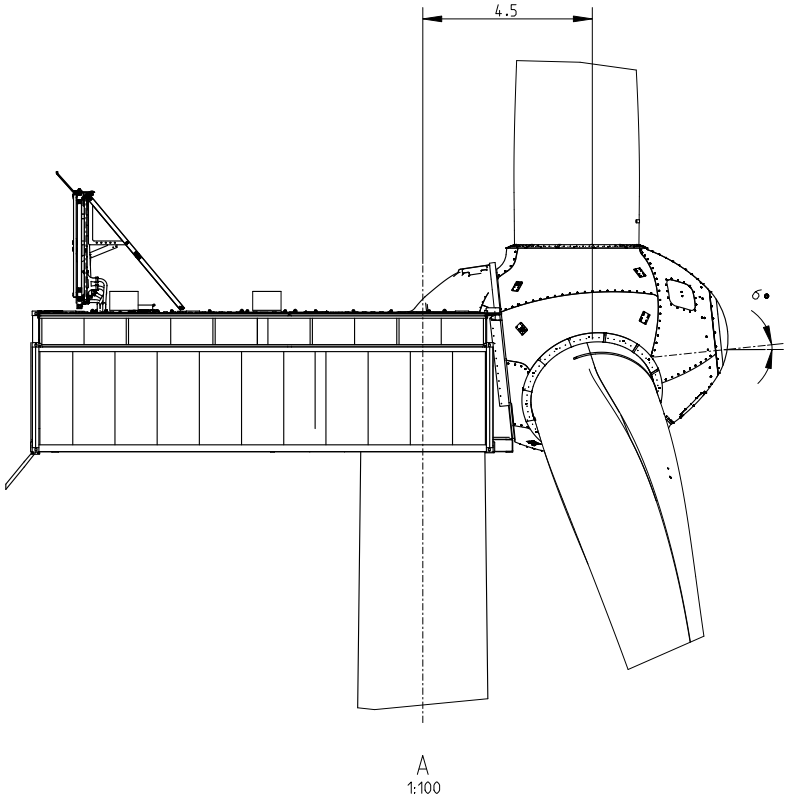


Blade in Inverted-Y Position

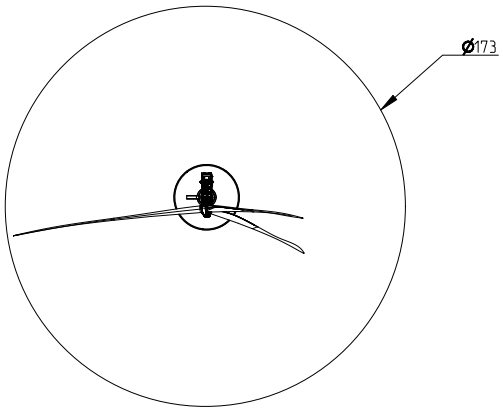


Blade in Horizontal Position





A
1:100



Drawing is only for documentation of dimensions.
Actual turbine design may differ in visual appearance.

Position of Split Line between concrete and steel is placed indicative only.

All dimensions are shown in meters

Item no.	Mass (kg)	Certificate	Format	Status	Revised by	Created date	Created by
0114-1754	-	-	A2	In Work	-	-	-
Material specification			Scale	Change no.	PDM ver.	Approved date	Approved by
-			1:1500	-	0.0	-	-
			Proj.	Item description			
			Pro/E	V172 HH175 CHT			
Vestas. vestas.com			Metric Dimensions shown in mm unless otherwise specified	Replaces / Copy of -	Drawing no. 0114-1754	Ver. 0	Sheet 1 of 1

WARNING: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION.
This document and the information set forth herein are confidential and proprietary to Vestas Wind Systems A/S. It contains trade secrets, and independent economic value, actual or potential, may be derived from the document/information not being generally known. In consideration of you receiving this document you agree to keep the information secret (I) only to use the information for the purpose specifically agreed with Vestas (II) not to disclose directly or indirectly any part of the information to any third party and (IV) not to make copies or reproductions thereof by whatsoever means or undertake any qualitative or quantitative analysis, reverse engineering or replication.

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0114-1754 VER 00

T05 0114-1754 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Classification: **Restricted**

Übersetzung von Textbausteinen und Zeichnungslegenden

Änderungshistorie

Revision	Datum	Beschreibung
8	29.04.2022	V172-7.2 MW ergänzt Tabelle mit den Textbausteinen mit Laufender Nummer (LNR) ergänzt. LFN 15 ergänzt.

Tabelle 1: Originale Textbausteine und Legenden sind bei den nachfolgend genannten Dokumenten in Englisch verfasst:

Dokument:	Windenergieanlagentyp Nabenhöhe:
0067-6488	V136-4.0/4.2 MW 112m
0070-0786	V136-4.0/4.2 MW 149m
0070-4285	V136-4.0/4.2 MW 166m
0067-2900	V150-4.0/4.2 MW 123m
0069-5412	V150-4.0/4.2 MW 145m
0067-2899	V150-4.0/4.2 MW 166m
0073-8666	V150-5.6/6.0 MW 125m
0073-8667	V150-5.6/6.0 MW 148m
0073-8669	V150-5.6/6.0 MW 166m
0089-4870	V150-5.6/6.0 MW 166m (CHT)
0089-4872	V150-5.6/6.0 MW 169m (CHT)
0075-8517	V162-5.6 MW 148m
0075-8518	V162-5.6/6.0 MW 119m
0075-8514	V162-5.6 MW 166m
0089-4873	V162-5.6/6.0 MW 166m (CHT)
0089-4874	V162-5.6/6.0 MW 169m (CHT)
0114-1757	V172-7.2 MW 164m (CHT)
0114-1754	V172-7.2 MW 175m (CHT)

Tabelle 2: Nachfolgend sind die Originalen sowie die Übersetzungen der unterschiedlichen Textbausteine aufgeführt:

LNR	Englisch	Deutsch
1	Blade in Y Position	Rotorblätter in Y-Position
2	Blade in Inverted-Y Position	Rotorblätter in umgekehrter Y-Position
3	Direction of Rotation	Rotationsrichtung
4	Terrain	Gelände / Oberkante Fundament
5	HGWL (high ground water level)	Flachgründung mit Auftrieb
6	LGWL (low ground water level)	Flachgründung ohne Auftrieb
7	Blade in Horizontal Position	Rotorblätter in horizontaler Position

T05 0078-2767 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

DISCLAIMER: PROPRIETARY NOTICE This document is a Vestas Confidential Information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Classification: **Restricted**

LNR	Englisch	Deutsch
8	Foundation diameter is indicative and depends on actual site Condition	Der Fundamentdurchmesser ist indikativ und richtet sich nach den tatsächlichen standortspezifischen Gegebenheiten / Bedingungen
9	Drawing is only for documentation of dimensions. Actual turbine design may differ in visual appearance.	Die Zeichnung hat nur den Zweck der Dokumentation von Dimensionen. Das finale Turbinen-Design kann im Erscheinungsbild abweichen.
10	All dimensions are shown in meters	Alle Dimensionen sind in Metern angegeben
11	Foundation diameter is indicative shows max. dimension, detailed dimensions can be found in foundation approval drawing	Fundamentdurchmesser ist indikativ zeigt max. Maß, detaillierte Maße finden Sie in der Fundamentprüfzeichnung
12	Tower bottom diameter is indicative and shows max dimension. Detailed dimensions can be found in the tower approval.	Der Außendurchmesser des Turmwandung am Turmfuß ist indikativ und zeigt die maximale Abmessung. Detaillierte Abmessungen finden Sie in der Turmprüfzeichnung.
13	Position of Split line between concrete and steel is placed indicative only.	Die Position der Trennlinie zwischen Beton und Stahl ist nur als Hinweis angegeben.
14	A Standard Foundation is type approved and site specific foundation can be delivered as an option.	Ein Standardfundament ist typengeprüft und es kann optional ein standortspezifisches Fundament geliefert werden.
15	Foundation diameter is site specific	Fundamentdurchmesser ist standortspezifisch

Vestas Deutschland GmbH
Technical Sales Support, Northern & Central Europe (TSS NCE)
Power Solutions

T05 0078-2767 Ver 08 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.5 Betriebszustand und Schallemissionen

In der folgenden Tabelle sind unter der Berücksichtigung des Betriebsablaufs alle relevanten Schallemissionen verursachenden Vorgänge aufgeführt:

BE	Betriebszustand (z.B. Normalbetrieb, Teillast, Volllast) und emissions-verursachender Vorgang	Einsatzzeit			Schallquelle Nummer lt. Fließbild	Schallleistungs-pegel [dB(A)]	Messverfahren oder Literaturhinweis	Schallschutz-maßnahmen
		Tage/Woche Tage/Monat Tage/Jahr	Std./Tag	Uhrzeit				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Z05	Normalbetrieb PO	365/Jahr	24h/Tag	06:00-22:00 (Tag)		109,0		
Z05	Geräuschoptimierte Modi SO5	365/Jahr	24h/Tag	22:00-06:00 (Nacht)		101,1		

4.6 Quellenplan Schallemissionen / Erschütterungen

Anlagen:

- #4-6-1_Schallgutachten_2022PAV00959 Anhang.pdf
- #4-6-2_Eingangsgroeßen-fuer-Schallimmissionsprognosen-V172.pdf

2023PAV00329

Schallimmissionsprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m

Standort: *Zinndorf*, Brandenburg, Deutschland

Kunde
WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 – 16
D-25813 Husum

Husum, 11/04/2023

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20910-01-00

PAVANA GMBH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12–16
D-25813 Husum

Nord-Ostsee Sparkasse
DE49 2175 0000 0165 0930 48
NOLADE21NOS

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Lars Levermann
Eva-Maria Nikolai

HANDELSREGISTER
Flensburg HRB-12286 FL
UST-IDNR.:
DE 311 079 228

Version	Datum	Veränderung	Kommentar
0	11/04/2023	-	Erstausgabe

Haftungsausschluss

Die vorliegenden Berechnungsergebnisse in diesem Bericht wurden von der PAVANA GmbH gemäß dem Stand der Technik nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Für die physikalische Einhaltung der abgeschätzten Ergebnisse werden seitens der PAVANA GmbH keine Garantien übernommen. Eine auszugweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der PAVANA GmbH erlaubt.

Projekt:	*Zinndorf*, Brandenburg, Deutschland
Bericht-Nr.:	2023PAV00329
Datum des Auftrags:	27/03/2023
Kunde:	WKN GmbH Otto-Hahn-Straße 12 – 16 D-25813 Husum
Kontakt:	Alexander Hübner
Auftragnehmer:	PAVANA GmbH Haus der Zukunftsenergien Otto-Hahn-Straße 12 – 16 D – 25813 Husum
Aufgabe:	Schallimmissionsprognose für eine Windenergieanlage

Verfasser:

Kirsten Ulner
PAVANA GmbH

Prüfer:

Dipl.-Ing. Lars Levermann
PAVANA GmbH

Freigabe:

Dipl.-Ing. Lars Levermann
PAVANA GmbH

Husum, 11/04/2023

Inhaltsverzeichnis

VORWORT **5**

1 AUFGABENSTELLUNG **5**

2 STANDORTDATEN **6**

3 IMMISSIONSORTE **7**

4 KENNDATEN WINDENERGIEANLAGEN **11**

4.1 Kenndaten Vorbelastung 11

4.2 Kenndaten Zusatzbelastung 14

5 GEWERBLICHE VORBELASTUNG **17**

6 BERECHNUNGSVERFAHREN **18**

7 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSBERECHNUNG **19**

7.1 Tagzeitraum 19

7.2 Nachtzeitraum 20

8 ZUSAMMENFASSUNG UND BEURTEILUNG **22**

9 QUALITÄT DER PROGNOSE **24**

10 THEORETISCHE GRUNDLAGEN **25**

10.1 Akustische Grundbegriffe 25

10.2 Berechnungsmethode nach alternativen Verfahren und LAI/Interimsverfahren 26

10.3 Tieffrequente Geräusche 28

10.4 Ton- und Impulshaltigkeit 28

10.5 Überlagernde Fremdgeräusche 28

11 FORMEL- UND ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS **29**

12 LITERATURVERZEICHNIS **30**

ANHANG: **31**

Vorwort

Die vorliegende Schallimmissionsprognose für den Standort *Zinndorf (Brandenburg)* wurde von der PAVANA GmbH gemäß dem Stand der Technik nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse der Schallimmissionsberechnung werden seitens der PAVANA GmbH keine Garantien übernommen. Sie basieren auf den Vorgaben der TA-Lärm [1], den Normen DIN ISO 9613-2 [2] und DIN EN 50376 [3], den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI) Stand: 30.06.2016 [4] sowie den von der PAVANA GmbH und dem Hersteller der Windenergieanlagen (im folgenden WEA genannt) gestellten Anlagendaten.

1 Aufgabenstellung

Die WKN GmbH plant am Standort *Zinndorf (Brandenburg)* in der Gemeinde *Rehfelde* im Landkreis *Märkisch-Oderland* südöstlich von *Zinndorf* und nordwestlich von *Heidekrug* eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 mit 175 m Nabenhöhe. Darüber hinaus hat der Antragsteller drei weitere Genehmigungsanträge gestellt, die sich im Verfahren befinden.

Tabelle 1: WEA-Kenndaten (UTM ETRS89 Z33)

Antrag Nr.	Bezeich-nung	Hersteller	WEA Typ	Nennleis tung [kW]	Rotordurch-messer [m]	NH [m]	X [m]	Y [m]	Z [m]
neu	**Z05**	**Vestas**	**V172-7.2**	**7.200**	**172**	**175,0**	**430.037**	**5.816.506**	**58,1**
G00621	Z01	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170	165,0	428.166	5.815.226	57,8
G02821	Z03.1	Vestas	V162-6.0-6.000	6.000	162	169,0	428.680	5.815.924	54,0
	Z03.2	Vestas	V162-6.0-6.000	6.000	162	169,0	428.886	5.816.197	54,0
G03221	Z06	Vestas	V162-6.0-6.000	6.000	162	169,0	429.209	5.816.608	55,0

Es soll der Beurteilungspegel der Schallimmissionen der WEA an der umliegenden Bebauung prognostiziert werden.

Die Immissionsprognose wird als detaillierte Prognose nach TA Lärm [1] /DIN ISO 9613-2 [2] unter Berücksichtigung des Geländeprofils und der günstigsten Schallausbreitungsbedingungen (70 % Luftfeuchte und 10° C Lufttemperatur) in Mitwindrichtung erstellt.

2 Standortdaten

Am Standort existieren bereits 33 Windenergieanlagen. Darüber hinaus befindet sich eine weitere Windenergieanlage (WEA Z02) im Genehmigungsverfahren. Abbildung 1 stellt den Standort und die geplanten und bestehenden/ im Genehmigungsverfahren befindlichen Windenergieanlagen dar.

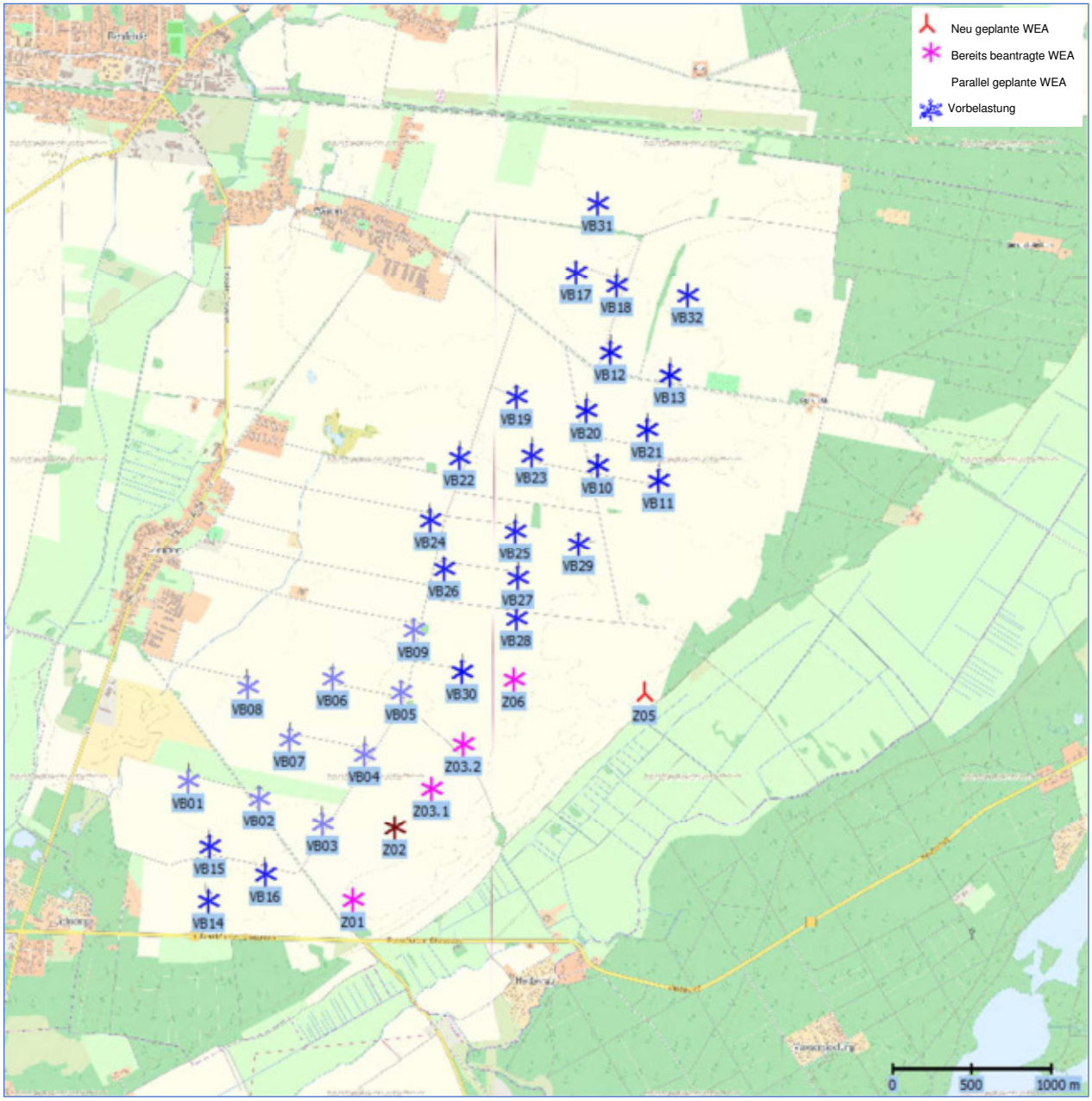


Abbildung 1: WEA-Standorte am Standort *Zinndorf, Brandenburg* (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

3 Immissionsorte

Für die Berechnung der Schallimmissionen am Standort *Zinndorf* wurden die in der Umgebung der Standorte liegenden maßgeblichen Immissionsorte (im folgenden IO genannt) ausgewählt an denen erhöhte potenzielle Schallimmissionen möglich sind. Die Auswahl der IO erfolgte in Absprache mit dem LfU Brandenburg T11 sowie anhand der bestehenden Bebauungspläne, dem Flächennutzungsplan und der Standortbegehung am 22.06.2021.

In der Baunutzungsverordnung [5] sind die Baugebietsarten festgelegt, denen nach der TA Lärm [1] eine Immissionsschutz-Rangfolge zugeordnet ist. Die Beurteilung der Geräusche erfolgt nach der TA-Lärm [1] vom 26.08.1998. Die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel sind gemäß Abschnitt 6.1 der TA Lärm [1] wie folgt festgelegt:

a)	in Industriegebieten		*70 dB(A)*
b)	in Gewerbegebieten	tags	65 dB(A)
		nachts	*50 dB(A)*
c)	in urbanen Gebieten	tags	63 dB(A)
		nachts	*45 dB(A)*
d)	in Kern-, Dorf- und Mischgebieten	tags	60 dB(A)
		nachts	*45 dB(A)*
e)	in allgemeinen Wohn- und	tags	55 dB(A)
	Kleinsiedlungsgebieten	*nachts*	*40 dB(A)*
f)	in reinen Wohngebieten	tags	50 dB(A)
		nachts	*35 dB(A)*
g)	in Kurgebieten, an Krankenhäusern und	tags	45 dB(A)
	und Pflegeanstalten	*nachts*	*35 dB(A)*

Die Zuordnung der Immissionsrichtwerte der Gebietskategorien erfolgt entsprechend Nr. 6.1 der TA Lärm [1], dem Flächennutzungsplan sowie bestehenden Bebauungsplänen.

Alle Immissionsorte, deren Einstufung und Koordinaten können der Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Immissionsorte, ihre Gebietseinstufung und Koordinaten (UTM ETRS89 Z33)

Immissionsort		Ein-stufung	Richtwerte Tag/Nacht [dB(A)] [1)]	Grundlage der Einstufung	X [m]	Y [m]
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	SO	54/39	Vorgabe LfU BB lt. FNP der Stadt Rehfelde Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	429.203	5.814.707
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	AB	60/45	Außenbereich	426.751	5.815.208
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	426.499	5.815.207
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Str.2	MD	60/45	Dorf- und Mischgebiet	426.778	5.816.997
IO06	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	AB	60/45	Außenbereich	427.886	5.817.163
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	WA	57/42	Vorgabe LfU BB, lt. FNP der Stadt Rehfelde Wohnbaufläche/Kleinsiedlungs gebiet in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	427.400	5.817.792
IO08	Zinndorf, Siedlerstr. 8	WA	57/42	Vorgabe LfU BB, lt. FNP der Stadt Rehfelde Wohnbaufläche/Kleinsiedlungs gebiet in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	427.761	5.818.097
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	AB	60/45	Außenbereich	429.376	5.815.087
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	SO	54/39	Vorgabe LfU BB lt. FNP der Stadt Rehfelde Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich, Gemengelage gem. 6.7 TA Lärm	429.407	5.814.827

IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich	426.423	5.815.299
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	SO	55/40	Vorgabe LfU BB, Sondernutzungsgebiet Erholung in RL zum Außenbereich	426.090	5.815.477
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	AB	60/45	Außenbereich	431.095	5.818.289
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	AB	60/45	Außenbereich	431.733	5.817.614

1) *AB: Außenbereich*
MD: Dorfgebiet
WA: Allgemeines Wohngebiet
SO: Sondergebiet

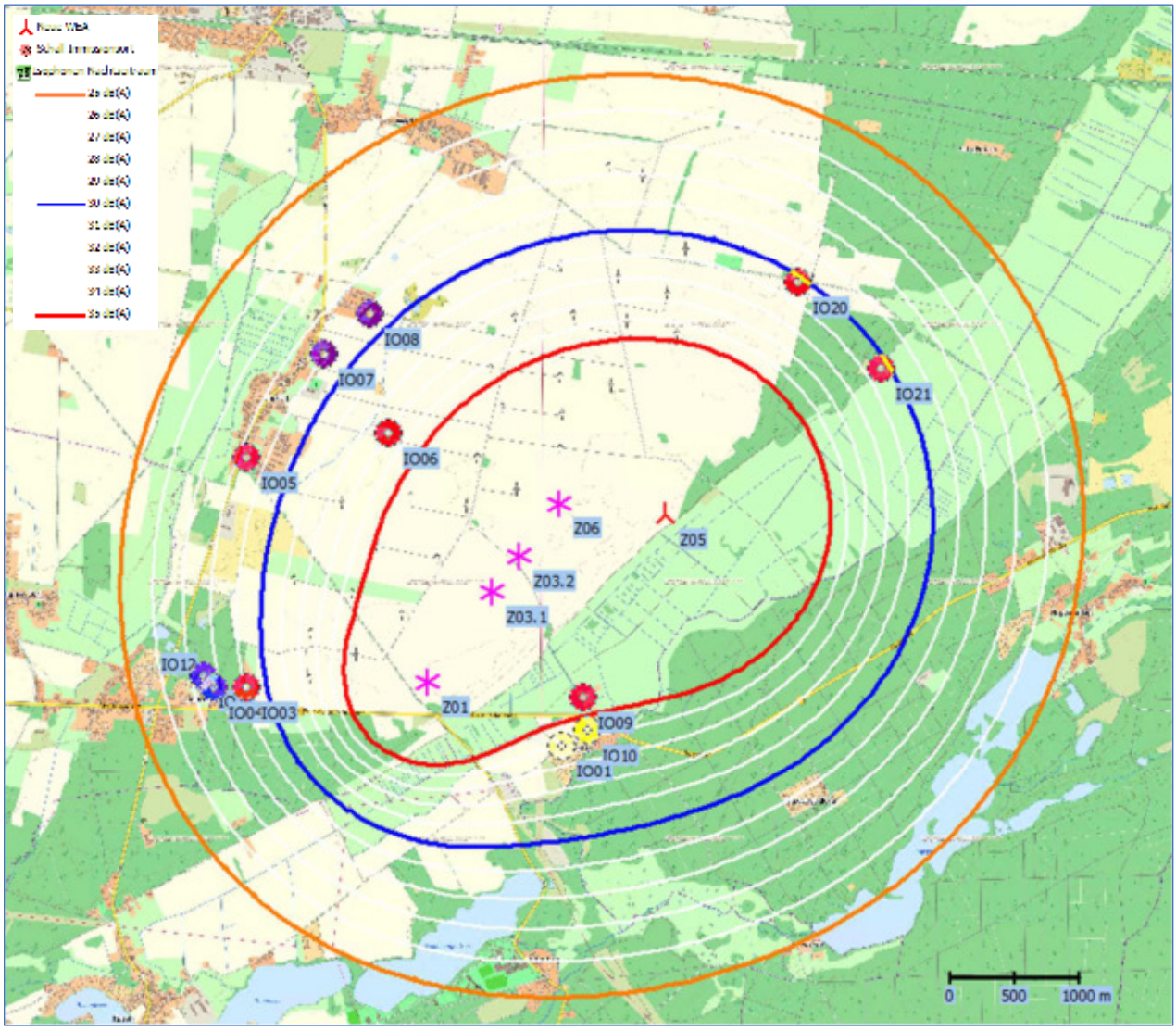


Abbildung 2: Isophonen Zusatzbelastung Nachtzeitraum (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

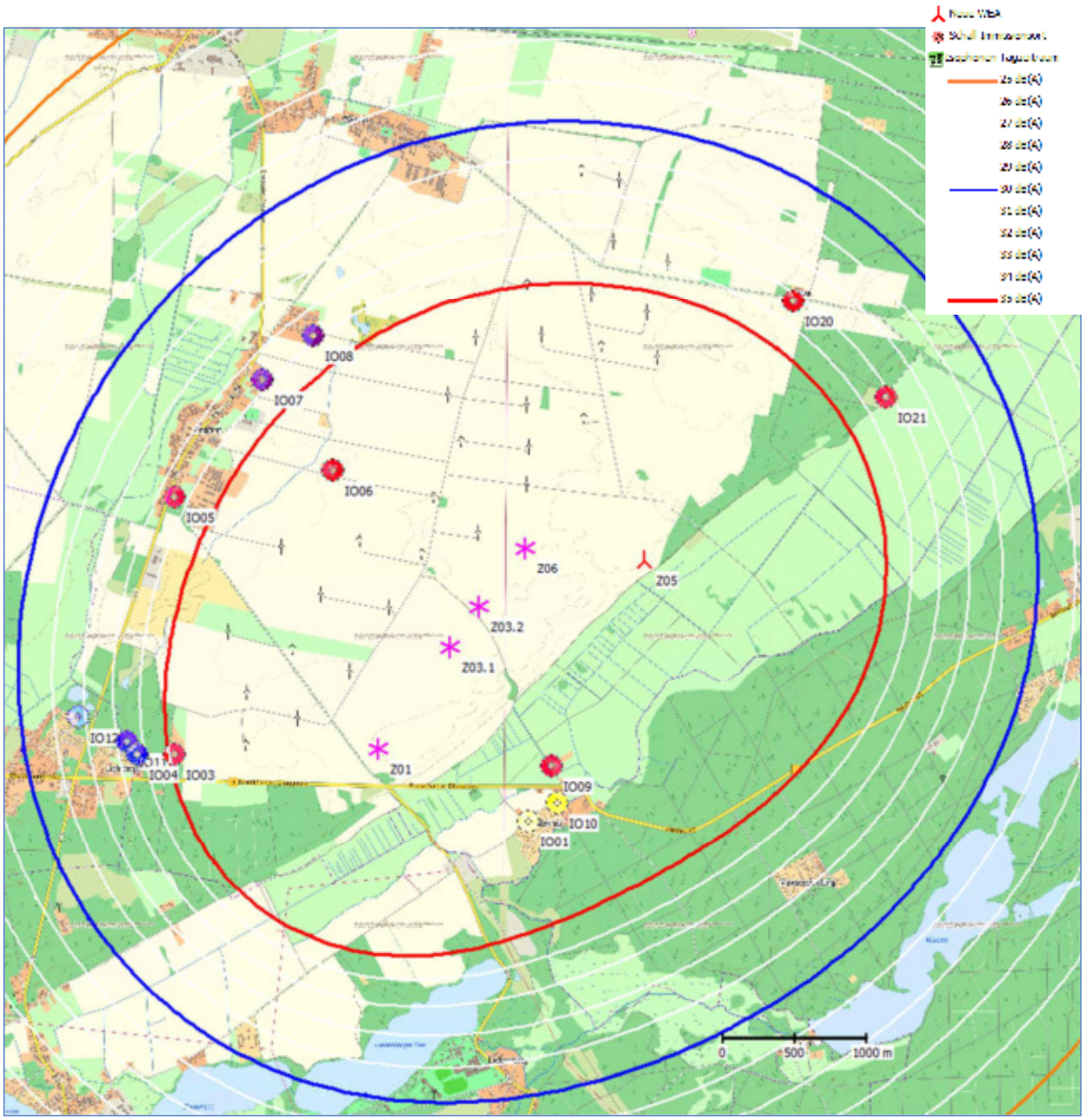


Abbildung 3: Isophonen Zusatzbelastung Tagzeitraum (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

4 Kenndaten Windenergieanlagen

Die Angaben zum Schallleistungspegel beziehen sich auf den maximalen Schallleistungspegel des WEA-Typs im Windgeschwindigkeitsbereich von 6 bis 10 m/s in 10 m Höhe (bzw. 95% der Nennleistung der zu beurteilenden Windenergieanlage). Die einzelnen Schallquellen aller WEA überlagern sich zu einem resultierenden Schalldruckpegel, der für die in Frage kommenden Immissionspunkte zu bewerten ist. Jede WEA wird als Punktschallquelle betrachtet, die sich hoch über dem Boden befindet.

Tagzeitraum: Im Tagzeitraum sollen die geplanten WEA Z01 im Betriebsmode AM0 und die WEA Z.03.1, Z03.2 und Z06 im Betriebsmode P0 6000 betrieben werden. Eine Berechnung der Zusatzbelastung wird in Kapitel 7.1 dargestellt.

Nachtzeitraum: Zur sicheren Einhaltung der nächtlichen Immissionsrichtwerte soll die WEA Z01 im Betriebsmode N8, die WEA Z03.1 und Z03.2 im Betriebsmode SO6 und die WEA Z06 im Betriebsmode SO5 betrieben werden. Darüber hinaus soll die bestehende WEA V03 nachts nicht betrieben werden.

Eine Berechnung der Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung wird in Kapitel 7.2 dargestellt.

4.1 Kenndaten Vorbelastung

Für die Schallimmissionsprognose am Standort *Zinndorf, Brandenburg* wurden 33 Windenergieanlagen berücksichtigt. Die Kenndaten der Windenergieanlagen und die der Berechnung zugrunde liegenden Oktavpegel sind den Tabellen 3 bis 9 zu entnehmen.

Tabelle 3: Kenndaten Vorbelastung (ETRS89 - Zone 33), Höhe über Normal-Null (Z) -Nachtzeitraum

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Hersteller	WEA Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	NH [m]	L_{WA} dB(A) nachts	ΔL [dB(A)]	Lo [dB(A)] nachts
VB01	427.137	5.815.996	52,4	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB02	427.585	5.815.878	53,7	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB03	427.983	5.815.709	51,0	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	-	-	-
VB04	428.258	5.816.142	53,5	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB05	428.492	5.816.537	58,4	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB06	428.062	5.816.627	56,1	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB07	427.785	5.816.247	56,5	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB08	427.518	5.816.583	55,2	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB09	428.583	5.816.928	57,0	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0	103,3	2,0	105,3
VB10	429.759	5.817.950	58,4	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0	104,4	2,1	106,5
VB11	430.146	5.817.851	62,2	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0	104,4	2,1	106,5
VB12	429.853	5.818.660	59,6	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0	104,4	2,1	106,5
VB13	430.226	5.818.513	62,3	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0	104,4	2,1	106,5
VB14	427.251	5.815.229	50,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB15	427.264	5.815.578	49,1	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB16	427.612	5.815.391	53,1	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB17	429.639	5.819.176	63,3	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB18	429.897	5.819.085	64,4	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Her-steller	WEA Typ	Nenn-leis-tung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	NH [m]	L_{WA} dB(A) nachts	ΔL [dB(A)]	Lo [dB(A)] nachts
VB19	429.251	5.818.393	58,7	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB20	429.696	5.818.298	60,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB21	430.079	5.818.169	62,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB22	428.888	5.818.012	56,7	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB23	429.345	5.818.022	57,1	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB24	428.692	5.817.620	56,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB25	429.234	5.817.540	56,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB26	428.777	5.817.311	54,4	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB27	429.246	5.817.247	57,3	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB28	429.228	5.816.987	53,0	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3	103,4	2,1	105,5
VB29	429.630	5.817.456	57,7	Nordex	N117-2.4 MW	2400	117,0	140,6	104,1	1,5	105,6
VB30	428.883	5.816.661	54,4	Nordex	N117-2.4 MW	2400	117,0	140,6	104,1	1,5	105,6
VB31	429.786	5.819.608	68,9	Vestas	V162-5.6 MW	5600	162,0	169,0	104,0	2,1	106,1
VB32	430.344	5.819.016	70,6	Vestas	V162-5.6 MW	5600	162,0	169,0	104,0	2,1	106,1
Z02	428.438	5.815.677	54,5	Vestas	V162-6.0 MW	6000	162,0	169,0	98,0	2,1	100,1

Tabelle 4: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V66 1,75 MW (VB01 bis VB09)

Vestas V66 1,75 MW	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_{WEA} [dB]		σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	LfU Brandenburg		Referenzspektrum		1,24		1,0	2,0	-
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$\sum L_{gesamt}$
$L_{WA\,Okt}$ [dB(A)]	83,0	91,4	95,6	97,8	97,3	95,3	91,3	67,3	103,3
$L_{O\,Okt}$ [dB(A)]	85,0	93,4	97,6	99,8	99,3	97,3	93,3	69,3	105,3

Tabelle 5: Eingangsdaten WEA Typ Vestas V80-2.0 MW (VB10 bis VB13)

Vestas V80-2.0 MW	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σ_P [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	LfU Brandenburg		LfU Brandenburg*		0,5	1,2	1,0	2,1	-
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$\sum L_{gesamt}$
$L_{WA\,Okt}$ [dB(A)]	85,4	92,5	97,1	98,8	97,6	95,3	89,6	77,5	104,0
$L_{WA\,Okt,\,skal}$ [dB(A)]	85,8	92,9	97,5	99,2	98,0	95,7	90,0	77,9	104,4
$L_{O\,Okt}$ [dB(A)]	87,9	95,0	99,6	101,3	100,1	97,8	92,1	80,0	106,5

*) Das Oktavspektrum wurde auf den genehmigten Pegel von 104,4 dB(A) skaliert und mit einem Aufschlag ΔL von 2,1 dB(A) versehen

Tabelle 6: Eingangsdaten WEA Typ Enercon E-82 2.0 MW (VB14 bis VB28)

Enercon E-82 2.0 MW	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σ_P [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	LfU Brandenburg		LfU Brandenburg		0,5	1,2	1,0	2,1	-
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	86,7	94,7	94,4	97,0	98,8	93,9	81,6	73,5	103,3
$L_{WA\ Okt,\ skal}$ [dB(A)]	86,8	94,8	94,5	97,1	98,9	94,0	81,7	73,6	103,4
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	88,9	96,9	96,6	99,2	101,0	96,1	83,8	75,7	105,5

*) Das Oktavspektrum wurde auf den genehmigten Pegel von 103,4 dB(A) skaliert und mit einem Aufschlag ΔL von 2,1 dB(A) versehen

Tabelle 7: Eingangsdaten WEA Typ Nordex N117-2.4 MW (VB29, VB30)

Nordex N117-2.4 MW	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_{WEA} [dB]		σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	LfU Brandenburg		LfU Brandenburg		0,67		1,0	1,5	-
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	84,7	90,6	93,5	96,5	99,2	98,4	93,4	83,5	104,1
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	86,2	92,1	95,0	98,0	100,7	99,9	94,9	85,0	105,6

Tabelle 8: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V162-5.6 (VB31, VB32)

Vestas V162-5.6	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σ_P [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	LfU Brandenburg		LfU Brandenburg		0,5	1,2	1,0	2,1	-
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	84,8	92,5	97,3	99,2	98,0	93,9	86,8	76,7	104,0
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8	106,1

Tabelle 9: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V162-6.0 (VB33)

Vestas V162-6.0	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σ_P [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	Fremdplaner		Herstellerdaten 0079-9518.V07		0,5	1,2	1,0	2,1	SO6
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	79,1	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,8	70,7	98,0
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	81,2	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,9	72,8	100,1

4.2 Kenndaten Zusatzbelastung

4.2.1 Neu beantragte WEA

Die Kenndaten der neu geplante Windenergieanlage und die der Berechnung zugrunde liegenden Oktavpegel sind den Tabellen 10 bis 12 zu entnehmen.

Tabelle 10: Kenndaten neu beantragte WEA Z05 (ETRS89 - Zone 33), Höhe über Normal-Null (Z)

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Her-steller	WEA-Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	NH [m]	Lo dB(A) Nacht	Lo dB(A) Tag	Sägeza hnhint er-kante
Z05	430.037	5.816.506	58,0	Vestas	V172-7.2	7.200	172	175,0	107,1 (SO1)	109,0 (P7200)	STE

Tabelle 11: Eingangsdaten WEA-Typ V172-7.2 (Z05 Mode PO7200) Tagzeitraum

Vestas V172-7.2	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB(A)]	σP [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL [dB(A)]	Mode
	0124-6701.V01		0124-6701.V01		0,5	1,2	1,0	2,1	PO7200
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**ΣL_{gesamt}**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
$L_{e,max}$ [dBA]	92,3	99,8	103,0	103,2	101,5	97,0	89,4	78,7	108,6
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1	109,0

Tabelle 12: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V172-7.2 (Zo5 Mode SO1) Nachtzeitraum

Vestas V172-7.2	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB(A)]	σP [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL [dB(A)]	Mode
	0124-6701.V01		0124-6701.V01		0,5	1,2	1,0	2,1	SO1
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**ΣL_{gesamt}**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	88,7	96,3	99,4	99,6	98,0	93,5	85,9	75,3	105,0
$L_{e,max}$ [dBA]	90,4	98,0	101,1	101,3	99,7	95,2	87,6	77,0	106,7
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	90,8	98,4	101,5	101,7	100,1	95,6	88,0	77,4	107,1

4.2.2 Bereits beantragte WEA des Antragstellers

Die Kenndaten der vom Antragsteller bereits beantragten Windenergieanlagen und die der Berechnung zugrunde liegenden Oktavpegel sind den Tabellen 13 bis 18 zu entnehmen.

Tabelle 13: Kenndaten vom Antragsteller bereits beantragte WEA (ETRS89 - Zone 33), Höhe über Normal-Null (Z)

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Her-steller	WEA Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	NH [m]	Lo dB(A) Nacht	Lo dB(A) Tag	Sägezahnhinterkante
Z01	428.166	5.815.226	57,8	Siemens Gamesa	SG 6.0-170	6.200	170	165,0	100,1 (N8)	108,1 (AM0)	-
Z03.1	428.680	5.815.924	54,0	VESTAS	V162-6.0	6.000	162	169	100,1 (SO6)	106,4 (P6000)	ja
Z03.2	428.886	5.816.197	54,0	VESTAS	V162-6.0	6.000	162	169	100,1 (SO6)	106,4 (P6000)	ja
Z06	429.209	5.816.608	55,0	VESTAS	V162-6.0	6.000	162	169	101,1 (SO5)	106,4 (P6000)	ja

Tabelle 14: Eingangsdaten WEA-Typ Siemens Gamesa SG 6.0-170 (Z01 Tag)

SG 6.0-170	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB(A)]	σP [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL [dB(A)]	Mode
	D2843250/003		D2843250/003		0,5	1,2	1,0	2,1	AM0
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	86,5	93,4	96,1	97,9	101,8	99,9	93,3	83,0	106,0
$L_{o\ Okt}$ [dB(A)]	88,6	95,5	98,2	100,0	103,9	102,0	95,4	85,1	108,1

Tabelle 15: Eingangsdaten WEA-Typ Siemens Gamesa SG 6.0-170 (Z01 Nacht)

SG 6.0-170	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB(A)]	σP [dB(A)]	σ_{Prog} [dB(A)]	ΔL [dB(A)]	Mode
	D2843250/003		D2843250/003		0,5	1,2	1,0	2,1	N8
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	82,1	85,8	88,0	89,8	93,7	91,8	85,2	74,9	98,0
$L_{o\ Okt}$ [dB(A)]	84,2	87,9	90,1	91,9	95,8	93,9	87,3	77,0	100,1

Tabelle 16: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V162 Mode P06000 (Z03.1, Z03.2, Z06 Tag)

Vestas V162	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σP [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	Hersteller		0079-9518.V07		0,5	1,2	1,0	2,1	P0 6000
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	85,6	93,1	97,7	99,4	98,3	94,2	87,3	77,5	104,3
$L_{o\ Okt}$ [dB(A)]	87,7	95,2	99,8	101,5	100,4	96,3	89,4	79,6	106,4

Tabelle 17: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V162 Mode SO5 (Z06 Nacht)

Vestas V162	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σP [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	Hersteller		0079-9518.V07		0,5	1,2	1,0	2,1	SO5
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	79,9	87,6	92,4	94,2	93,0	88,9	81,7	71,6	99,0
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	82,0	89,7	94,5	96,3	95,1	91,0	83,8	73,7	101,1

Tabelle 18: Eingangsdaten WEA-Typ Vestas V162 Mode SO6 (Z03.1, Z03.2 Nacht)

Vestas V162	Quelle Schalleistungspegel		Quelle Oktavpegel		σ_R [dB]	σP [dB]	σ_{Prog} [dB]	ΔL [dB]	Mode
	Hersteller		0079-9518.V07		0,5	1,2	1,0	2,1	SO6
Frequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	**$\sum L_{gesamt}$**
$L_{WA\ Okt}$ [dB(A)]	79,1	86,7	91,4	93,1	92,0	87,8	80,8	70,7	98,0
$L_{O\ Okt}$ [dB(A)]	81,2	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,9	72,8	100,1

5 Gewerbliche Vorbelastung

In der Umgebung des Planungsstandortes befinden sich zwei Mastställe, die auf eine relevante Vorbelastung an den Immissionsorten zu untersuchen sind. Die Eingangsdaten zu den Mastställen wurden vom LfU Brandenburg übermittelt und im Rahmen der Standortbesichtigung verifiziert. Die Berechnung wurde unter Verwendung des Alternativen Verfahrens vorgenommen.

Tabelle 19: Kenndaten gewerbliche Vorbelastung (ETRS89 - Zone 33),

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Typ	H [m]	L_{WA} dB(A)
H01	428.661	5.819.127	65,0	Hähnchenmast	3,0	100,0
S01	427.063	5.817.102	54,0	Schweinemast	3,0	95,0

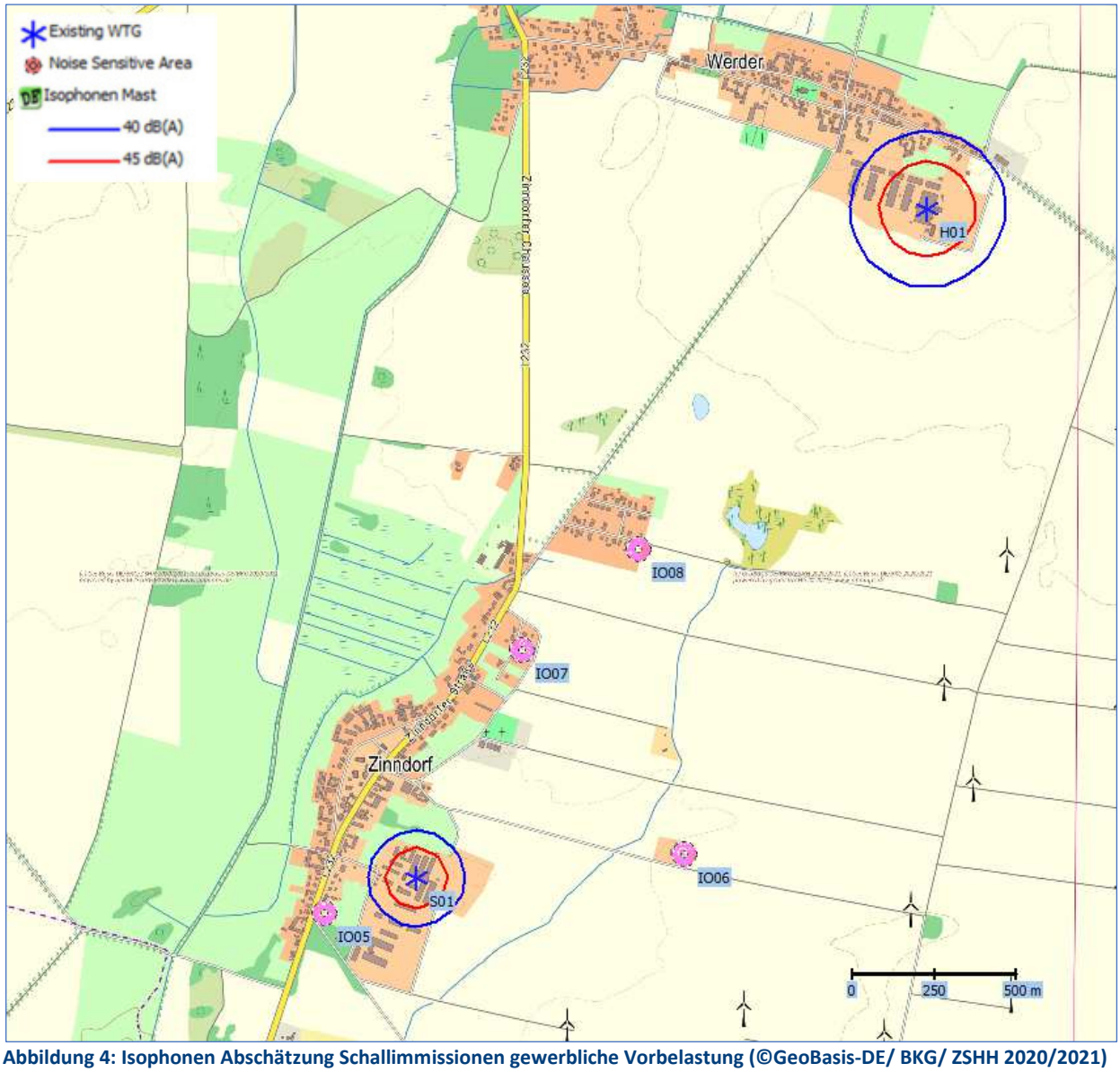


Abbildung 4: Isophonen Abschätzung Schallimmissionen gewerbliche Vorbelastung (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

In Kapitel 7.2 werden die Berechnungsergebnisse in Tabelle 22 dargestellt.

6 Berechnungsverfahren

Die Immissionsbelastung durch die geplanten Windenergieanlagen an den untersuchten Immissionspunkten wurde nach DIN ISO 9613-2 [2] mit dem Modul DECIBEL der Software WindPRO (EMD), Version 3.6.361 [6], berechnet.

Entsprechend dem „Interimsverfahren“ [4] wird, abweichend von den Regelungen der DIN ISO 9613-2 [2], die Bodendämpfung mit A_{gr}= -3 dB berücksichtigt. In der Berechnungssoftware WindPRO [6] wird diese Vorgabe durch das Schallberechnungs-Modell „ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)“ bewirkt.

Der meteorologische Koeffizient C_0 ist auf 0 dB gesetzt, sodass C_{met} ebenfalls 0 ergibt und die Häufigkeitsverteilung der Windrichtung und Windgeschwindigkeit nicht in die Berechnung eingehen. Bei den Immissionsquellen wird von Mitwindbedingung ausgegangen und es somit zu einer Überschätzung des Beurteilungspegels für bestimmte Windrichtungen kommen kann.

7 Ergebnisse der Immissionsberechnung

Für den Standort *Zinndorf* wurde eine Schallimmissionsprognose entsprechend der TA Lärm [1] nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [2] unter Berücksichtigung des Interimsverfahrens [4] für die zu berücksichtigende Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung durchgeführt.

7.1 Tagzeitraum

In der nachfolgenden Tabelle 20 sind die Beurteilungspegel der gesamten Zusatzbelastung der fünf vom Antragsteller beantragten WEA an den Immissionsorten für den Tagzeitraum dargestellt.

Tabelle 20: Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung Tagzeitraum

Nr.	Immissionsort	IRW 6 -22 Uhr	Zusatzbelastung fünf WEA	Zusatzbelastung inkl. 3,6 dB(A) Ruhezeitzuschlag	Differenz zum Immissions-richtwert
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	54	39,3	42,9	11,1
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	60	35,2	-	24,8
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	55	33,7	37,3	17,7
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Str.2	60	33,5	-	26,5
IO06	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	60	38,2	-	21,8
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	57	33,8	37,4	19,6
IO08	Zinndorf, Siedlerstr. 8	57	33,8	37,4	19,6
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	60	40,9	-	19,1
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	54	39,3	42,9	11,1
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	55	33,4	37,0	18,0
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	55	31,8	35,4	19,6
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	60	33,2		26,8
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	60	33,2		26,8

Alle untersuchten Immissionsorte liegen außerhalb des Einwirkungsbereichs nach TA Lärm, Ziffer 2.2. Die Zusatzbeiträge unterschreiten den Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A). Das gilt auch unter Berücksichtigung eines maximalen Ruhezeitzuschlages von 3,6 dB(A) für IO01, IO04, IO07, IO08, IO10, IO11 und IO12.

Auf eine Berechnung der Gesamtbelastung am Tagzeitraum kann deshalb verzichtet werden.

7.2 Nachtzeitraum

In der nachfolgenden Tabelle 21 sind die Beurteilungspegel der Zusatzbelastung an den Immissionsorten für den Nachtzeitraum dargestellt.

Tabelle 21: Berechnungsergebnisse Zusatzbelastung Nachtzeitraum

Nr.	Immissionsort	IRW 22 – 6 Uhr	Antrag G00621 WEA Z01	Antrag G02821		Antrag G03221 WEA Z06	Antrag Neu WEA Z05	Zusatz-belas-tung 5 WEA gesamt	Differenz zum Immis-sions-richtwert
				WEA Z03.1	WEA Z03.2				
		in dB(A)							
IO01	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49**	**39**	**26,7**	**26,6**	**25,1**	**23,6**	**29,8**	**33,9**	**5,1**
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	45	24,5	21,7	20,1	18,8	23,1	29,1	15,9
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	40	22,6	20,4	18,9	17,9	22,3	27,8	12,2
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	45	18,9	21,0	20,6	20,5	23,9	28,3	16,7
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	45	20,6	25,5	26,1	26,8	28,4	33,1	11,9
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	42	16,8	20,5	21,0	22,1	25,3	29,0	13,0
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	42	15,8	20,0	20,8	22,6	26,0	29,2	12,8
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	45	26,2	28,7	27,6	26,0	32,4	35,9	9,1
IO10	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66**	**39**	**25,4**	**26,7**	**25,5**	**24,3**	**30,9**	**34,3**	**4,7**
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	40	22,0	20,1	18,8	17,8	22,1	27,5	12,5
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	40	19,8	18,7	17,6	16,8	21,3	26,1	13,9
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	45	10,9	15,6	16,9	20,2	29,3	30,2	14,8
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	45	10,7	15,1	16,3	19,3	29,6	30,3	14,7

An den Immissionsorten IO01 und IO10 verursacht die Neuplanung relevante Immissionsbeiträge.

An den untersuchten Immissionsorten IO03 bis IO09 sowie IO11 und IO12 unterschreiten die Einzelbeiträge der geplanten Windenergieanlagen den nächtlichen Immissionsrichtwert um mindestens 15 dB(A)

Für die untersuchten Immissionsorte wird die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung berechnet. Zur sicheren Einhaltung der zulässigen Immissionsrichtwerte soll die bestehende WEA VB03 nachts außer Betrieb genommen werden.

Tabelle 22: Berechnungsergebnisse Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung an relevanten Immissionsorten

Nr.	Immissionsort	IRW 22 -6 Uhr	Vor-belastung WEA	Vor-belastung gewerblich [1)]	Zusatz-belastung 5 WEA	Gesamt-belastung	Gesamt-belastung gerundet
		in dB(A)					
IO01	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49**	**39**	39,3	8,9	**33,9**	**40,4**	**40**
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	45	46,1	13,8	29,1	**46,2**	**46**
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	40	43,4	13,4	27,8	**43,5**	**44**
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Str.2	45	42,8	32,7	28,3	43,4	43
IO06	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	45	47,6	23,6	33,1	**47,8**	**48**
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	42	42,7	24,5	29,0	**42,9**	**43**
IO08	Zinndorf, Siedlerstr. 8	42	43,5	23,5	29,2	**43,7**	**44**
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	45	40,3	9,9	**35,9**	41,7	42
IO10	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66**	**39**	39,2	8,9	**34,3**	**40,4**	**40**
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	40	42,9	13,7	27,5	**43,1**	**43**
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	40	40,6	13,8	26,1	**40,8**	**41**
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	45	44,4	14,3	30,2	44,6	45
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	45	39,5	10,4	30,3	40,0	40

[1)] Die Berechnung wurde unter Berücksichtigung des Alternativen Verfahrens berechnet

8 Zusammenfassung und Beurteilung

Es wurde die Vor-, Zusatz- und Gesamtbelastung durch die geplanten und bestehenden, bzw. im Genehmigungsverfahren befindlichen Windenergieanlagen entsprechend der TA-Lärm [1] nach der Berechnungsvorschrift DIN ISO 9613-2 [2] modifiziert nach dem Interimsverfahren [2] entsprechend den Hinweisen der LAI [3] berechnet. Die gewerbliche Vorbelastung wurde unter Verwendung des Alternativen Verfahren berechnet.

Tabelle 23: Kenndaten neu beantragte WEA Z05 (ETRS89 - Zone 33), Höhe über Normal-Null (Z)

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Z [m]	Her-steller	WEA-Typ	Nenn-leistung [kW]	Rotor-durch-messer [m]	NH [m]	Lo dB(A) Nacht	Lo dB(A) Tag	Sägeza hnhint er-kante
Z05	430.037	5.816.506	58,0	Vestas	V172-7.2	7.200	172	175,0	107,1 (SO1)	109,0 (P7200)	STE

Die neu geplante WEA Z05 soll zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum schallreduziert im Betriebsmode S01 betrieben werden.

Im Tagzeitraum kann die geplante Windenergieanlage Z05 im Betriebsmode P0 7200 betrieben werden.

Tabelle 24: Berechnungsergebnisse der Gesamtbelastung an den für den Nachtzeitraum relevanten Immissionsorten

Nr.	Immissionsort	IRW [dB(A)] 22 – 6 Uhr	Beurteilungspegel Gesamtbelastung	Differenz zum Richtwert
IO01	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49**	39	**40**	-1
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	45	**46**	-1
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	40	**44**	-4
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Str.2	45	43	2
IO06	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	45	**48**	-3
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	42	**43**	-1
IO08	Zinndorf, Siedlerstr. 8	42	**44**	-2
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	45	42	3
IO10	**Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66**	39	**40**	-1
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	40	**43**	-3
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	40	**41**	-1
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	45	**45**	0

IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	45	**40**	5

Richtwertüberschreitungen werden fett dargestellt

IO05, IO09, IO 20, IO21: **An den Immissionsorten IO05, IO09, IO20 und IO21 wird der nächtliche Immissionsrichtwert eingehalten.**

IO01, IO03, IO07, IO10, IO12: **An den Immissionsorten IO01, IO03, IO07, IO10 und IO12 wird der nächtliche Immissionsrichtwert um 1 dB(A) überschritten. Nach TA Lärm, Ziffer 3.2.1, Abs. 3 ist eine Überschreitung des Richtwertes um 1 dB(A) aufgrund bestehender Vorbelastung zulässig**.

IO04; IO06, IO08, IO11: **An den Immissionsorten IO03, IO04, IO06, I08 und IO11 wird der nächtliche Immissionsrichtwert um mehr als 1 dB(A) überschritten. Der einzelne Zusatzbeitrag der WEA unterschreitet den Richtwert jedoch um mindestens 15 dB(A) und die gesamte Zusatzbelastung durch die fünf beantragten WEA unterschreitet den nächtlichen Immissionsrichtwert um mindestens 10 dB(A). Damit liegen die Immissionsorte gem. TA Lärm Ziffer 2.2. nicht mehr im Einwirkungsbereich der neu geplanten WEA.**

9 Qualität der Prognose

Die TA-Lärm sieht unter Punkt A 2.6 vor, dass eine Schallimmissionsprognose Aussagen über die Qualität der Prognose enthalten soll. Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität einer Prognose:

- Prinzipielle Unsicherheit des der Ausbreitungsrechnung zugrunde liegenden Prognosemodells (Standardabweichung Ausbreitungsberechnung nach DIN ISO 9613-2 σ_{Prog})
- Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung einer Windkraftanlage (Standardabweichung aufgrund Reproduzierbarkeit / Messgenauigkeit σ_R)
- Standardabweichung durch Serienstreuung σ_P

Die zu berücksichtigenden Unsicherheiten der Typvermessung (σ_R), Serienstreuung (σ_P) und Prognosemodell (σ_{Prog}) werden zur Gesamtunsicherheit σ_{ges} zusammengefasst. Die Unsicherheit wird als obere Vertrauensbereichsgrenze mit einer statistischen Sicherheit von 90% bestimmt. Die Standardnormalvariable, die eine 90% Einhaltung der Sicherheit garantiert, beträgt 1,28. Für die zu berücksichtigten WEA ergeben sich für die oben genannten Faktoren die in Kapitel 4 dargestellten Werte.

Die immissions- und emissionsseitige Einrechnung des Zuschlags in die Prognose sind mathematisch äquivalent. In dieser Prognose wird der Zuschlag emissionsseitig eingerechnet.

10 Theoretische Grundlagen

10.1 Akustische Grundbegriffe

Schall bezeichnet allgemein ein Geräusch oder Knall wie er vom Menschen mit dem Gehör auditiv wahrgenommen werden kann. Er stellt die Ausbreitung von kleinsten Druck- und Dichteschwankungen in einem elastischen Medium (Gas, Flüssigkeit, Festkörper) dar.

Das menschliche Ohr nimmt Druckschwankungen ab 0,00002 Pa (20 dB) wahr, ab 20 Pa (120 dB) wird der Schall als schmerzhaft empfunden. Der hörbare Bereich liegt zwischen ca. 20 Hz und 20KHz (siehe Abbildung 5).

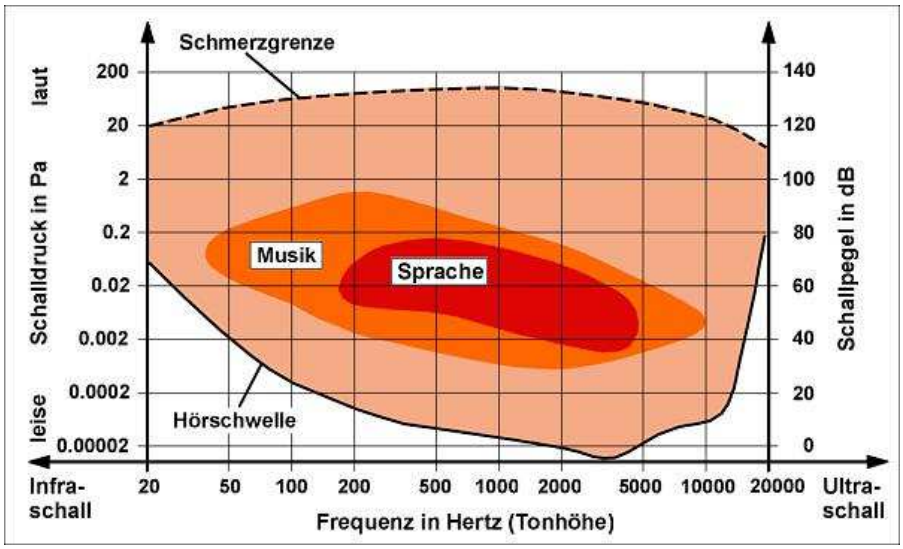


Abbildung 5: Hörbereich des Menschen [1]

Emissionen sind im Allgemeinen die von einer Anlage (Quelle) ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Erscheinungen.

Immissionen sind auf die Natur, Tiere, Pflanzen und den Menschen einwirkende Belastungen, die sich aus sämtlichen Quellen überlagern.

Transmission ist die Ausbreitung der von einer Quelle emittierten Belastung (z. B. Schallbelastung) – siehe Abbildung 6.

[1] Quelle: Städtebauliche Lärmfibel - Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

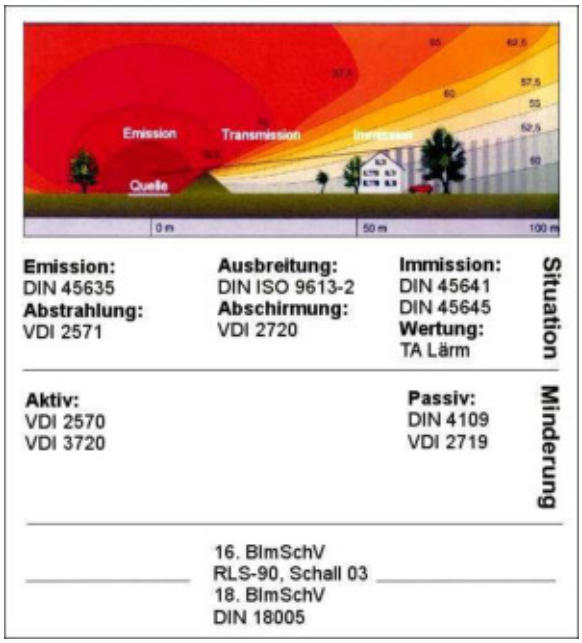


Abbildung 6: Emission - Transmission - Immission (Normen und Grundlagen)[2]

10.2 Berechnungsmethode nach alternativen Verfahren und LAI/Interimsverfahren

Die Berechnung der Schalldruckpegel und der Isophonen (Linien gleichen Schalldrucks) ist mit der Software WindPRO, Version 3.6.355 (EMD) [6] durchgeführt.

Grundlage zur Berechnung der Schallimmissionen ist die DIN ISO 9613-2 für die „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“. In dieser Prognose wurde für jede WEA der A- bewertete Schallleistungspegel zu Grunde gelegt. Der Dauerschalldruckpegel jeder einzelnen Quelle am Immissionspunkt berechnet sich dann wie folgt:

$$L_{AT}(DW)=L_{WA}+D_C- A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc}$$

L_{WA}	Immissionsrelevanter Schallleistungspegel (A-bewertet)
D_C	Richtwirkungskorrektur für die Quelle ohne Richtwirkung (0 dB) aber unter Berücksichtigung der Reflexion am Boden $D_\Omega+0$
$D_C=0$	für eine ungerichtet, ins freie abstrahlende Punktschallquelle (Interimsverfahren)
A_{div}	Dämpfung aufgrund der geometrischen Ausbreitung
A_{atm}	Dämpfung durch Luftabsorption
A_{atm}	$=\alpha\ d\ /\ 1000$

[2] Quelle: Städtebauliche Lärmfibel - Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg

α	Absorptionskoeffizient der Luft (0,1-117 dB/km). Dieser Wert für α bezieht sich auf die günstigsten Schallausbreitungsbedingungen bei einer Temperatur von 10 °C und einer relativen Luftfeuchte von 70 %.
A_{gr}	Bodendämpfung

A_{gr}	$=4,8-(2h_m/d)[17+(300/d)]$	*alternatives Verfahren*
	Wenn $A_{gr}<0$ dann ist $A_{gr}=0$	
A_{gr}	=-3dB	Interimsverfahren

h_m	mittlere Höhe (in m) des Schallausbreitungsweges über dem Boden
A_{bar}	Dämpfung aufgrund der Abschirmung (Schallschutz), da jedoch kein Schallschutz besteht ist hier $A_{bar}=0$
A_{misc}	Dämpfung aufgrund verschiedener weiterer Effekte (Bewuchs, Bebauung, Industrie). Diese Werte gehen nicht in die Prognose ein. Daher gilt: $A_{misc}=0$

Für hochliegende Windenergieanlagen wird die Schallprognose gemäß Interimsverfahren 05/2015 entsprechend den Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen 06/2016 (LAI/Interimsverfahren) durchgeführt. Der Unterschied zwischen alternativen Verfahren und LAI/Interimsverfahren besteht im Wesentlichen darin, dass die Bodendämpfung wegfällt (A_{gr}=-3dB), die Berechnung im Oktavspektrum erfolgt und die meteorologische Dämpfung nicht berücksichtigt wird (C_{met}=0 dB).

Eine weitere Berechnungsgrundlage für das LAI/Interimsverfahren ist das Digitale Geländehöhenmodell DGM.

10.3 Tieffrequente Geräusche

Der tieffrequente Bereich umfasst den Bereich unter 100 Hz, wobei dieser auch den Infraschall beinhaltet, welcher den Bereich unter 20 Hz abdeckt. Verursacht werden tieffrequente Geräusche durch aerodynamische und mechanische Prozesse, wie die Umströmung von Rotorblättern, Schwingungen von Anlagenkomponenten oder Maschinengeräusche. Aus bisherigen Messerfahrungen ist festzustellen, dass WEA emissionsseitig tieffrequente Geräusche erzeugen. Im Nahbereich liegen tieffrequente Geräuschpegel deutlich unterhalb der Hör- und Wahrnehmungsschwelle. Im Fernbereich kann der von der Anlage erzeugte tieffrequente Geräuschpegel kaum vom Hintergrundgeräusch unterschieden werden [7]. Nach dem derzeitigen Erkenntnisstand sind Gesundheitsschäden und erhebliche Belästigungen nicht zu erwarten [8, 9] .

10.4 Ton- und Impulshaltigkeit

Für die Entstehung von tonhaltigen Geräuschen bei Windenergieanlagen können vorwiegend bei Altanlagen Einzeltöne erzeugt werden, die im Umfeld des WEA-Standortes als störendes Brummen, Pfeifen, Quietschen oder auch Schlagen wahrgenommen werden. Ursache dieser ton- und impulshaltigen Geräusche können Anlagenteile wie Getriebe, Generatoren, Azimutgetriebe und eventuelle Hydraulikanlagen verantwortlich sein. Bei der Entwicklung neuer WEA-Typen wird von Seiten der Hersteller, angesichts dieser bei Altanlagen auftretenden Problematik der Tonhaltigkeit und Impulshaltigkeit, durch konstruktive Maßnahmen ein besonderes Augenmerk auf die Vermeidung dieser Geräusche gelegt .

Treten jedoch aus den Anlagengeräuschen Einzeltöne deutlich hervor, ist gemäß TA-Lärm ein Zuschlag K_{TN} bzw. K_{IN} anzusetzen. Abhängig von der Auffälligkeit des Tons bzw. Impulses ist ein Zuschlag im Wert von 3 oder 6 dB anzusetzen.

10.5 Überlagernde Fremdgeräusche

Fremdgeräusche sind Geräusche, die durch Wind und Straßen- und Gewerbelärm erzeugt werden und je nach Vegetation am Immissionsort, der Windrichtung und Bauweise des Gebäudes können die Geräusche der WEA bei hohen Windgeschwindigkeiten durch windinduzierten Fremdgeräusche überlagert werden. In der Regel tritt diese Verdeckung jedoch erst bei Windgeschwindigkeiten oberhalb von 10 m/s auf. Der Zubau der in dieser Prognose bewerteten WEA erreicht die Nennleistung schon unterhalb von 10 m/s, sodass für das Genehmigungsverfahren nicht von einer Überlagerung der Anlagengeräusche durch windinduzierte Fremdgeräusche ausgegangen werden kann.

11 Formel- und Abkürzungsverzeichnis

C_0 *Meteorologischer Faktor in dB*
C_{met} *Meteorologische Korrektur in dB*
DGM *Digitales Geländemodell*
DIN *Deutsche Industrie Norm*
IO *Immissionsort*
ISO *International Organization for Standardization*
K_{TN} *Tonhaltigkeitszuschlag in dB*

12 Literaturverzeichnis

[1] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, “Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz: (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm- TA Lärm),” Bonn GMBI Nr. S. 503/26.8.1998, zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom Jun. 2017 (BAnz AT Jun. 2017 B5).

[2] *Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien DIN ISO 9613-2,* DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, 1999.

[3] Deutsches Institut für Normung e.V., “DIN EN 50376 - Angabe des Schallleistungspegels und der Tonhaltigkeitswerte bei Windenergieanlagen,” DIN Deutsches Institut für Normung e.V. VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V, Berlin, Frankfurt a. M, Nov. 2001.

[4] LAI - Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz, “LAI - Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen: Empfehlungen des LAI Arbeitskreises,” Jun. 2016.

[5] BauNVO, “Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S.3786), die durch Artikel 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S.1802) geändert worden ist,”

[6] EMD International A/S, “Windpro Version 3.6 - Modul DECIBEL,”

[7] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, “Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen - Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015,” Feb. 2016.

[8] Umweltbundesamt, “Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen - Abschlussbericht,” Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Krahé, Alexander Alaimo Di Loro, M.Sc et. al., Jun. 2020.

[9] TremAc, “Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland - Zusammenfassender Schlussbericht zum Gesamtvorhaben,” Dr.-Ing. Peter Kudella, Karlsruhe, Jan. 2020.

Anhang:

- Zusammenfassung der Schallpegel
- Herstellerangaben der WEA-Typen
- Ausdrucke der Berechnungssoftware

Zusammenfassung der Schallpegel

Schalldruckpegel Addition				
	Vorbelastung WEA [dB(A)]	Vorbelastung Alternatives Verfahren [dB(A)]	Zusatzbelastung WEA Interimsverfahren [dB(A)]	Gesamtbelastung [dB(A)]
IO01	39,28	8,89	33,87	40,4
IO03	46,10	13,84	29,07	46,2
IO04	43,36	13,36	27,76	43,5
IO05	42,85	32,65	28,30	43,4
IO06	47,62	23,57	33,10	47,8
IO07	42,66	24,54	28,96	**42,9**
IO08	43,52	23,52	29,21	43,7
IO09	40,34	9,92	35,87	**41,7**
IO10	39,20	8,94	34,27	**40,4**
IO11	42,95	13,72	27,49	43,1
IO12	40,64	13,80	26,13	40,8
IO20	44,44	14,35	30,24	44,6
IO21	39,54	10,41	30,33	40,0

Herstellerangabe zum WEA-Typ Vestas V172-7.2 MW

RESTRICTED

0124-6701.V01

2022-07-11

Vestas

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)								
Betriebsmodi	**PO7200 (106,9)**	**SO1 (105,0)**	**SO2 (104,0)**	**SO3 (103,0)**	**SO4 (102,0)**	**SO5 (101,0)**	**SO6 (100,0)**	**SO7 (99,0)**	**SO8 (98,0)**
$\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)]	106,9	105,0	104,0	103,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	**108,6**	**106,7**	**105,7**	**104,7**	**103,7**	**102,7**	**101,7**	**100,7**	**99,7**
Frequenzen	**Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)**								
63 Hz	90,6	88,7	87,7	86,7	85,6	85,1	84,0	83,0	81,9
125 Hz	98,1	96,3	95,3	94,2	93,2	92,1	91,0	90,0	89,0
250 Hz	101,3	99,4	98,4	97,4	96,4	95,0	94,0	93,0	92,0
500 Hz	101,5	99,6	98,6	97,6	96,6	95,7	94,7	93,7	92,7
1 kHz	99,8	98,0	97,0	96,0	95,0	94,3	93,3	92,3	91,3
2 kHz	95,3	93,5	92,5	91,5	90,5	89,8	88,8	87,9	86,9
4 kHz	87,7	85,9	84,9	84,0	83,0	82,3	81,4	80,4	79,5
8 kHz	77,0	75,3	74,3	73,4	72,5	71,9	70,9	70,0	69,1
A-wgt	106,9	105,0	104,0	103,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V172-7.2 MW, Herstellerangabe

T05 0124-6701 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-07-19 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Herstellerangabe zum WEA-Typ SG 6.0-170

SIEMENS Gamesa
RENEWABLE ENERGY

SGRE ON SG 6.0-170 Schallemissionen, LK Rev. 0, AM 0-N8 2021-04-07
D2340475/003

Schallleistungspegel

In der folgenden Tabelle werden typische Schallleistungspegel (L_{WA}) bezogen auf die IEC 61400-11 ed. 3.0 (2012) angegeben. Die Schallleistungspegel sind für den Betriebsbereich gültig, in dem die höchsten Schallemissionen verursacht werden, d. h. es handelt sich um den Maximalwert aus den $L_{WA,k}$ im zu vermessenden Windgeschwindigkeitsbereich gemäß vorgenannter IEC 61400-11 für den jeweiligen Betriebsmodus.

Betriebsmodus	L_{WA}
AM 0	106,0
N1	105,5
N2	104,5
N3	103,0
N4	102,0
N5	101,0
N6	100,0
N7	99,0
N8	98,0

Tabelle 1: Schallleistungspegel [dB(A) re 1 pW] (10 Hz bis 10 kHz)

Schallreduzierter Betrieb

Geringere Schallleistungspegel können erreicht werden, indem die Windenergieanlage in schallreduzierte Betriebsmodi versetzt wird. Diese schallreduzierten Betriebsmodi haben, abhängig vom Betriebsmodus, Einfluss auf die Leistungskurve der Windenergieanlage. Gegebenenfalls sind nicht alle schallreduzierten Betriebsmodi für jeden Turm verfügbar. Für weitere Informationen nehmen Sie bitte mit Siemens Gamesa Kontakt auf.

Oktavbandspektrum

In der folgenden Tabelle sind typische Oktavbandspektren angegeben. Hinweis: Es erfolgt keine Gewährleistung der Schallleistungspegel der einzelnen Frequenzbänder.

Oktavband Mittenfrequenz [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
AM 0	86,5	93,4	96,1	97,9	101,8	99,9	93,3	83,0
N1	86,2	93,0	95,6	97,4	101,3	99,4	92,8	82,5
N2	85,7	92,0	94,6	96,4	100,3	98,4	91,8	81,5
N3	84,9	90,7	93,0	94,8	98,7	96,8	90,2	79,9
N4	84,4	89,7	92,0	93,8	97,7	95,8	89,2	78,9
N5	83,8	88,7	91,0	92,8	96,7	94,8	88,2	77,9
N6	83,3	87,8	90,0	91,8	95,7	93,8	87,2	76,9
N7	82,7	86,8	89,0	90,8	94,7	92,8	86,2	75,9
N8	82,1	85,8	88,0	89,8	93,7	91,8	85,2	74,9

Tabelle 2: Typische Oktavbandspektren [dB(A) re 1 pW]

Abbildung 7: Herstellerangabe der Siemens Gamesa SG 6.0-170 aus Dokument D2340475/003

Herstellerangabe zum WEA-Typ Vestas V162-6.0

RESTRICTED

0079-9518.V07

2021-02-09

Vestas

Seite
3 / 6

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)", überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)								
Betriebsmodi	**PO6200 (104,8)**	**PO6000 (104,3)**	**PO5600 (104,0)**	**SO2 (102,0)**	**SO3 (101,0)**	**SO4 (100,0)**	**SO5 (99,0)**	**SO6 (98,0)**	
$\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)]	104,8	104,3	104,0	102,0	101,0	100,0	99,0	98,0	
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	1,664	
$L_{e,max}$ (P90)	**106,5**	**106,0**	**105,7**	**103,7**	**102,7**	**101,7**	**100,7**	**99,7**	
Frequenzen	**Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)**								
63 Hz	86,1	85,6	84,8	82,9	81,9	80,9	79,9	79,1	Projektspezifische Freigabe
125 Hz	93,6	93,1	92,5	90,6	89,6	88,7	87,6	86,7	
250 Hz	98,2	97,7	97,3	95,4	94,4	93,4	92,4	91,4	
500 Hz	99,9	99,4	99,2	97,1	96,1	95,1	94,2	93,1	
1 kHz	98,8	98,3	98,0	96,0	95,0	94,0	93,0	92,0	
2 kHz	94,7	94,2	93,9	91,9	90,8	89,8	88,9	87,8	
4 kHz	87,8	87,3	86,8	84,8	83,8	82,8	81,7	80,8	
8 kHz	78,0	77,5	76,7	74,7	73,7	72,6	71,6	70,7	
A-wgt	**104,8**	**104,3**	**104,0**	**102,0**	**101,0**	**100,0**	**99,0**	**98,0**	

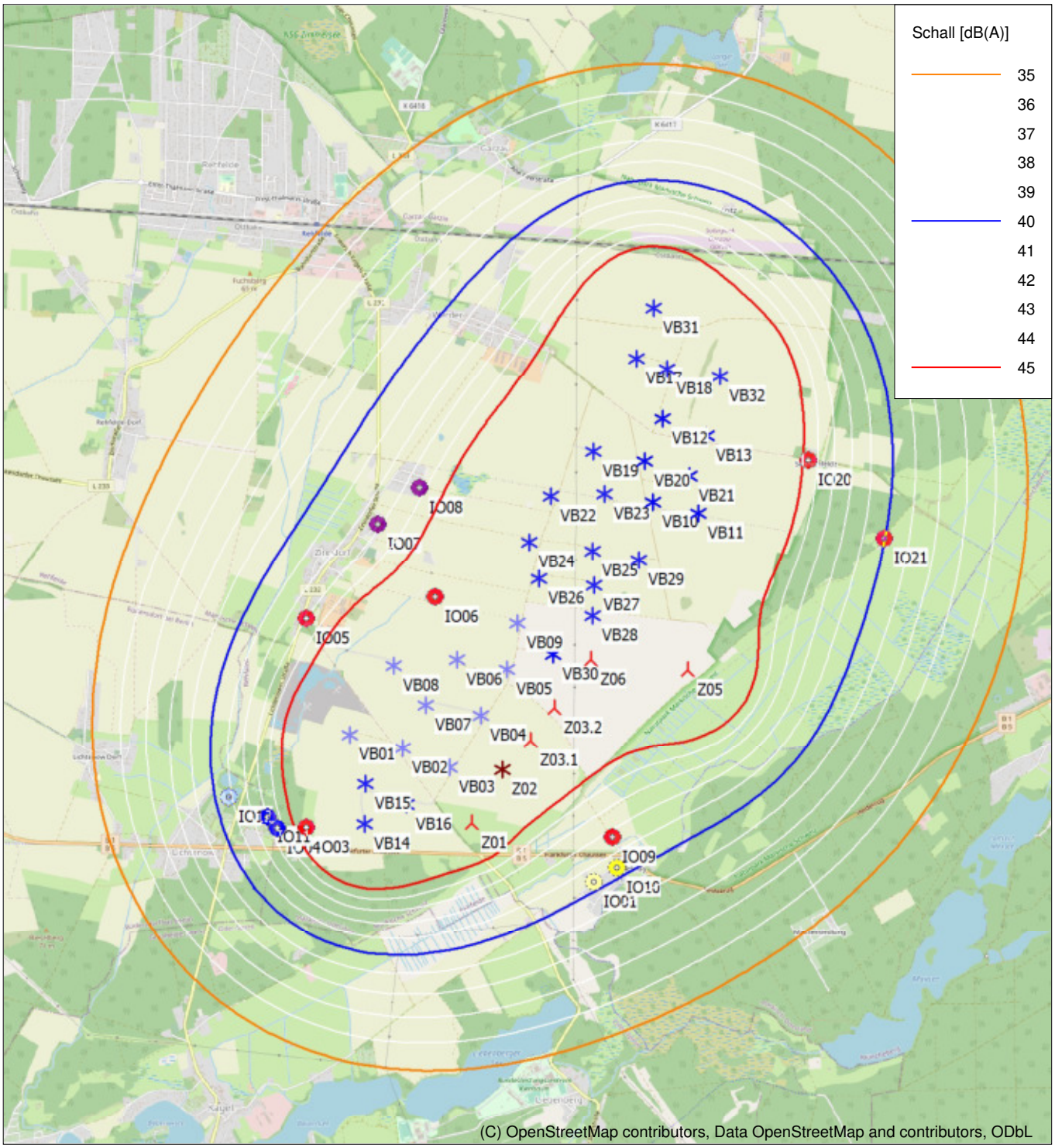
Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V162-5.6/6.0/6.2 MW, Herstellerangabe

Abbildung 8: Herstellerangabe der Vestas V162-6.0 aus Dokument Nr. 0079-9518.V07

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:18/3.6.361

DECIBEL - Karte Lautester Wert bis 95% Nennleistung

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA



0 500 1000 1500 2000 m

Karte: EMD OpenStreetMap , Maßstab 1:50.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 428.740 Nord: 5.817.417

Neue WEA Existierende WEA Schall-Immissionsort

Schallberechnungs-Modell: ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren). Windgeschwindigkeit: Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Höhe über Meeresspiegel von aktivem Höhenlinien-Objekt

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:23/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

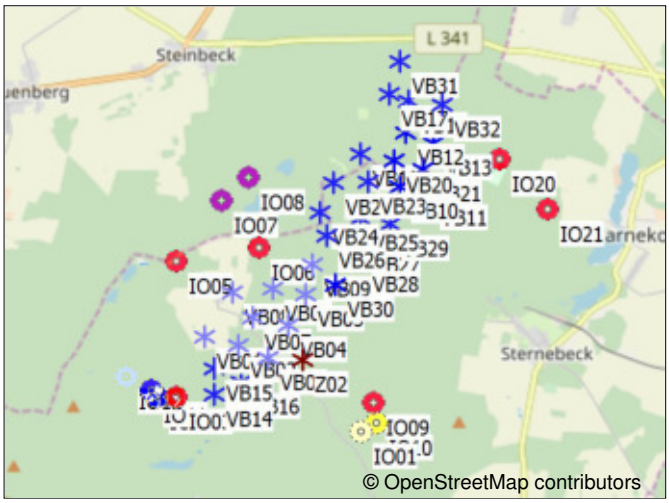
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000

Existierende WEA Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
VB01	427.137	5.815.996	52,4	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB02	427.585	5.815.878	53,7	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB03	427.983	5.815.709	51,0	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0		Abschaltung		
VB04	428.258	5.816.142	53,5	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB05	428.492	5.816.537	58,4	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB06	428.062	5.816.627	56,1	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB07	427.785	5.816.247	56,5	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB08	427.518	5.816.583	55,2	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB09	428.583	5.816.928	57,0	VESTAS V66 1...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB10	429.759	5.817.950	58,4	VESTAS V80-2....	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB11	430.146	5.817.851	62,2	VESTAS V80-2....	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB12	429.853	5.818.660	59,6	VESTAS V80-2....	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB13	430.226	5.818.513	62,3	VESTAS V80-2....	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB14	427.251	5.815.229	50,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB15	427.264	5.815.578	49,1	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB16	427.612	5.815.391	53,1	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB17	429.639	5.819.176	63,3	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB18	429.897	5.819.085	64,4	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB19	429.251	5.818.393	58,7	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB20	429.696	5.818.298	60,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB21	430.079	5.818.169	62,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB22	428.888	5.818.012	56,7	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB23	429.345	5.818.022	57,1	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB24	428.692	5.817.620	56,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB25	429.234	5.817.540	56,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB26	428.777	5.817.311	54,4	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB27	429.246	5.817.247	57,3	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB28	429.228	5.816.987	53,0	ENERCON E-8...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB29	429.630	5.817.456	57,7	NORDEX N117/...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	104,1+ 1,5dBA	(95%)	105,6
VB30	428.883	5.816.661	54,4	NORDEX N117/...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	104,1+ 1,5dBA	(95%)	105,6
VB31	429.786	5.819.608	68,9	VESTAS V162-...	Nein	VESTAS	V162-5.6MW-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	104,0+ 2,1dBA	(95%)	106,1
VB32	430.344	5.819.016	70,6	VESTAS V162-...	Nein	VESTAS	V162-5.6MW-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	104,0+ 2,1dBA	(95%)	106,1
Z02	428.438	5.815.677	54,5	VESTAS V162-...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	39,3
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	46,1
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	43,4

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:23/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort						Anforderung	Beurteilungspegel
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	42,8
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	47,6
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	42,7
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	43,5
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	40,3
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	39,2
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	42,9
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	40,6
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	44,4
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	39,5

Abstände (m)

WEA	IO01	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08	IO09	IO10	IO11	IO12	IO20	IO21
VB01	2435	877	1015	1063	1387	1815	2192	2416	2553	997	1168	4575	4873
VB02	1997	1070	1277	1380	1320	1923	2226	1958	2103	1298	1547	4259	4497
VB03	1579	1330	1567	1764	1457	2163	2398	1526	1675	1612	1907	4043	4206
VB04	1718	1773	1992	1709	1087	1860	2017	1537	1746	2019	2267	3558	3774
VB05	1963	2190	2396	1775	871	1664	1723	1698	1939	2410	2625	3138	3416
VB06	2233	1932	2112	1336	564	1340	1501	2024	2247	2109	2282	3459	3802
VB07	2093	1466	1654	1256	922	1592	1850	1969	2156	1659	1861	3889	4178
VB08	2522	1574	1712	848	687	1215	1533	2385	2579	1687	1806	3963	4340
VB09	2306	2513	2703	1806	736	1465	1429	2004	2257	2705	2884	2857	3224
VB10	3290	4070	4260	3130	2032	2364	2003	2888	3143	4260	4424	1379	2003
VB11	3282	4302	4505	3475	2362	2747	2398	2869	3113	4513	4699	1046	1605
VB12	4006	4641	4814	3496	2472	2602	2166	3605	3859	4802	4928	1297	2152
VB13	3941	4796	4982	3767	2701	2917	2500	3530	3776	4979	5130	898	1755
VB14	2021	500	752	1830	2036	2567	2913	2130	2193	830	1186	4913	5077
VB15	2126	633	850	1500	1703	2218	2568	2168	2271	885	1178	4693	4911
VB16	1732	880	1128	1810	1793	2410	2710	1790	1881	1192	1524	4531	4683
VB17	4490	4908	5061	3596	2669	2632	2166	4097	4355	5037	5126	1706	2613
VB18	4433	4993	5156	3753	2782	2812	2353	4032	4286	5138	5244	1439	2353
VB19	3686	4049	4210	2840	1837	1946	1519	3308	3570	4191	4300	1848	2602
VB20	3625	4269	4447	3195	2136	2351	1945	3227	3483	4439	4578	1400	2149
VB21	3571	4455	4646	3503	2413	2705	2319	3161	3409	4647	4812	1024	1745
VB22	3320	3526	3684	2341	1313	1504	1130	2965	3227	3665	3775	2225	2873
VB23	3318	3827	4003	2764	1693	1959	1586	2935	3196	3994	4131	1771	2423
VB24	2957	3096	3261	2013	927	1303	1046	2624	2883	3245	3370	2495	3042
VB25	2833	3406	3595	2515	1400	1851	1575	2457	2719	3594	3760	2006	2501
VB26	2639	2920	3101	2024	903	1459	1285	2303	2563	3096	3253	2516	2972
VB27	2540	3222	3422	2481	1363	1925	1711	2164	2425	3429	3618	2123	2514
VB28	2280	3050	3258	2450	1353	1997	1840	1906	2167	3273	3482	2276	2583
VB29	2782	3653	3855	2889	1768	2255	1976	2382	2639	3864	4055	1686	2109
VB30	1980	2580	2792	2132	1116	1865	1822	1649	1907	2811	3033	2747	3006
VB31	4936	5345	5493	3983	3096	2998	2527	4539	4796	5465	5542	1859	2788
VB32	4458	5236	5412	4098	3078	3188	2742	4046	4293	5402	5533	1046	1974
Z02	1235	1751	1995	2121	1585	2356	2513	1108	1289	2050	2356	3726	3822

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:22/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 gewerbliche Vorbelastung

ISO 9613-2 Deutschland

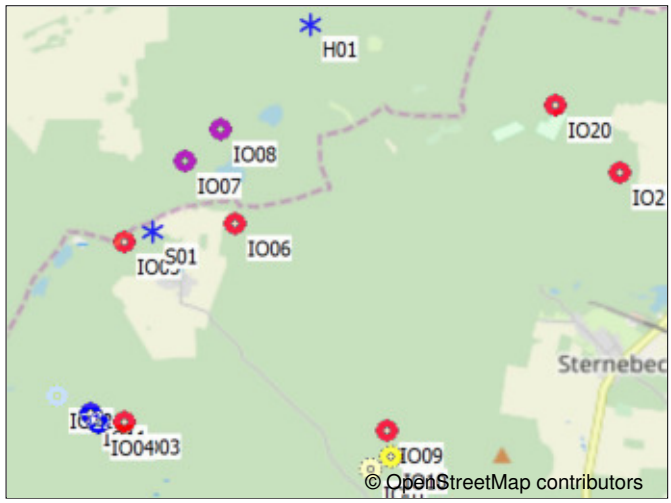
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
H01	428.661	5.819.127	65,0	ABC point sour...	Ja	ABC	point source-1	1	1,0	3,0	USER	Hähnchenmast Werder 100 dBA	(95%)	100,0
S01	427.063	5.817.102	54,0	ABC point sour...	Ja	ABC	point source-1	1	1,0	3,0	USER	Schweinemast Zinndorf 95 dBA	(95%)	95,0

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	8,9
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	13,8
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	13,4
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	32,7
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	23,6
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	24,5
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	23,5
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	9,9
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	8,9
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	13,7
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	13,8
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	14,3
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	10,4

Abstände (m)

	WEA	
Schall-Immissionsort	H01	S01
IO01	4453	3212
IO03	4360	1920
IO04	4477	1977
IO05	2843	304
IO06	2112	825
IO07	1836	768
IO08	1368	1215
IO09	4103	3067
IO10	4365	3266
IO11	4434	1913
IO12	4464	1893

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 gewerbliche Vorbelastung

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA	
Schall-Immissionsort	H01	S01
IO20	2575	4204
IO21	3425	4698

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:33/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung 5 WEA Tagzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

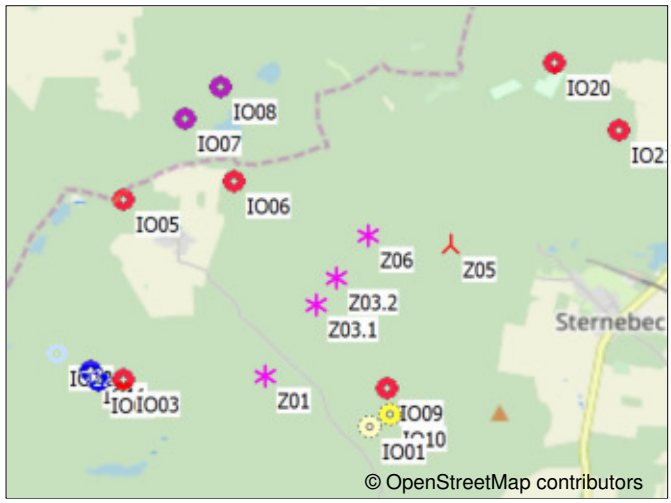
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z01	428.166	5.815.226	57,8	Siemens Gamesa ...	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	165,0	USER	AM0 6.200kW 106,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	108,1
Z03.1	428.680	5.815.924	54,0	VESTAS V162-6.0...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	PO 6000kW STE 104.3+2.1dB(A)	(95%)	106,4
Z03.2	428.886	5.816.197	54,0	VESTAS V162-6.0...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	PO 6000kW STE 104.3+2.1dB(A)	(95%)	106,4
Z05	430.037	5.816.506	58,0	VESTAS V172-7.2...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	PO7200 - STE 7200 kW 106,9 + 2,1 dB(A)	(95%)	109,0
Z06	429.209	5.816.608	55,0	VESTAS V162-6.0...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	PO 6000kW STE 104.3+2.1dB(A)	(95%)	106,4

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Anforderung Schall	Beurteilungspegel Von WEA	Anforderung erfüllt? Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	54,0	39,3	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	60,0	35,2	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	55,0	33,7	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	60,0	33,5	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	60,0	38,2	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	57,0	33,8	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	57,0	33,8	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	60,0	40,9	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	54,0	39,3	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	55,0	33,4	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	55,0	31,8	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	60,0	33,2	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	60,0	33,2	Ja

Abstände (m)

	WEA				
Schall-Immissionsort	Z01	Z03.1	Z03.2	Z05	Z06
IO01	1160	1325	1523	1983	1901
IO03	1415	2058	2353	3533	2829
IO04	1667	2296	2584	3769	3051
IO05	2250	2184	2255	3296	2462
IO06	1957	1472	1390	2249	1435
IO07	2678	2265	2180	2934	2162
IO08	2899	2359	2208	2777	2077
IO09	1218	1088	1213	1565	1530
IO10	1303	1316	1466	1794	1792
IO11	1744	2341	2621	3810	3078

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung 5 WEA Tagzeitraum

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA				
Schall-Immissionsort	Z01	Z03.1	Z03.2	Z05	Z06
IO12	2091	2628	2887	4079	3317
IO20	4238	3380	3042	2073	2526
IO21	4293	3490	3180	2026	2717

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:33/3.6.361

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung 5 WEA Tagzeitraum

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)
Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0
Meteorologischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!
Schall: PO7200 - STE 7200 kW 106,9 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0124-6701.V01	29.08.2022	USER	29.08.2022 00:47

KU 29.8.22, Oktavdaten aus Dokument 0124-6701.V01

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	109,0	Nein	92,7	100,2	103,4	103,6	101,9	97,4	89,8	79,1

WEA: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!
Schall: AM0 6.200kW 106,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
D2340475/003	18.11.2021	USER	18.11.2021 14:05

KU, 18.11.21 Oktavdaten aus Dokument D2340475/003

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	108,1	Nein	88,6	95,5	98,2	100,0	103,9	102,0	95,4	85,1

WEA: VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O!
Schall: PO 6000kW STE 104.3+2.1dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V07	09.02.2021	USER	26.08.2021 11:09

created by EMN 20200105
checked by NG 20200106
updated by TH 20210611

origin: 0079-9518.V05 from 13.10.2020 "Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V162-5.6/6.0 MW"
ident: 0079-9518.V07 from 09.02.2021

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,4	Nein	87,7	95,2	99,8	101,5	100,4	96,3	89,4	79,6

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:16/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung 5 WEA Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

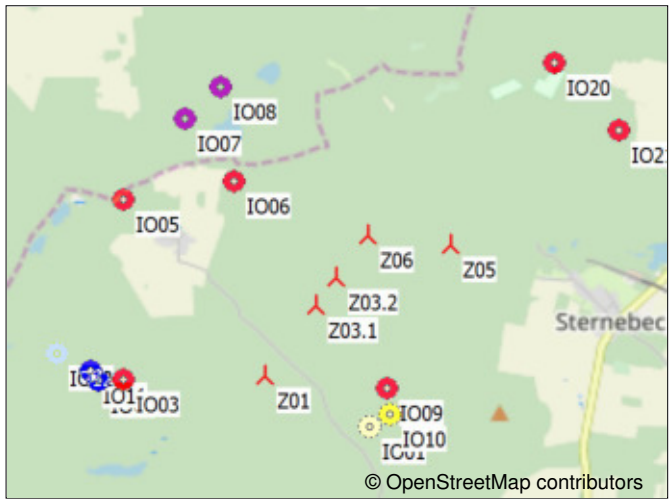
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schallwerte Quelle	Name	Windge-schwin-digkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z01	428.166	5.815.226	57,8	Siemens Gamesa...	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	165,0	USER	N8 - 2600 kW 98,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	100,1
Z03.1	428.680	5.815.924	54,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1
Z03.2	428.886	5.816.197	54,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1
Z05	430.037	5.816.506	58,0	VESTAS V172-7....	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	SO1 - STE 6800 kW 105,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	107,1
Z06	429.209	5.816.608	55,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO5 4255kW 99,0+2,1dBA	(95%)	101,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	33,9	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	29,1	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	27,8	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	28,3	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	33,1	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	29,0	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	29,2	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	35,9	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	34,3	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	27,5	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	26,1	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	30,2	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	30,3	Ja

Abstände (m)

	WEA				
Schall-Immissionsort	Z01	Z03.1	Z03.2	Z05	Z06
IO01	1159	1324	1523	1983	1901
IO03	1415	2057	2353	3533	2828
IO04	1667	2295	2584	3769	3050
IO05	2250	2184	2254	3296	2462
IO06	1957	1472	1390	2249	1435
IO07	2678	2265	2180	2934	2162
IO08	2899	2360	2208	2777	2077
IO09	1218	1088	1213	1565	1530
IO10	1303	1316	1466	1794	1792
IO11	1744	2341	2621	3810	3077

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung 5 WEA Nachtzeitraum

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

	WEA				
Schall-Immissionsort	Z01	Z03.1	Z03.2	Z05	Z06
IO12	2091	2627	2886	4079	3317
IO20	4238	3381	3043	2073	2527
IO21	4293	3490	3181	2026	2718

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:07/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung Z01(Antrag G00621) Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

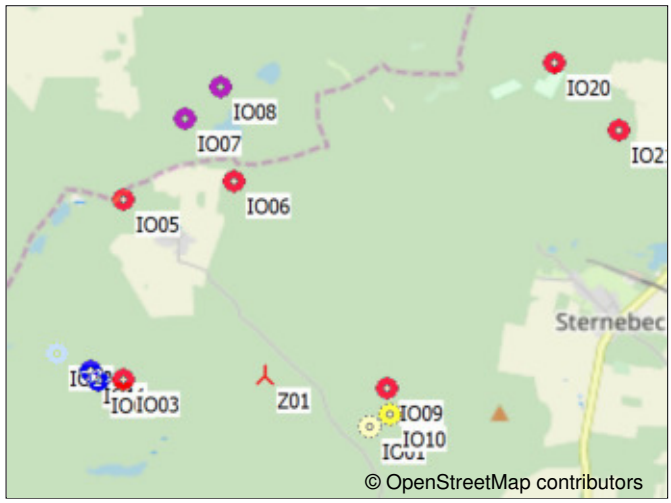
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

					WEA-Typ							Schallwerte			
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Quelle	Name	Windge-schwin-digkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z01	428.166	5.815.226	57,8	Siemens Games...	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	165,0	USER	N8 - 2600 kW 98,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	100,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort						Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	26,7	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	24,5	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	22,6	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	18,9	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	20,6	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	16,8	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	15,8	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	26,2	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	25,4	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	22,0	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.476	49,8	5,0	40,0	19,8	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	10,9	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	10,7	Ja

Abstände (m)

	WEA
Schall-Immissionsort	Z01
IO01	1159
IO03	1415
IO04	1667
IO05	2250
IO06	1957
IO07	2678
IO08	2899
IO09	1218
IO10	1303
IO11	1744
IO12	2091
IO20	4238
IO21	4293

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:11/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung Z03.1 (Antrag G02821) Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

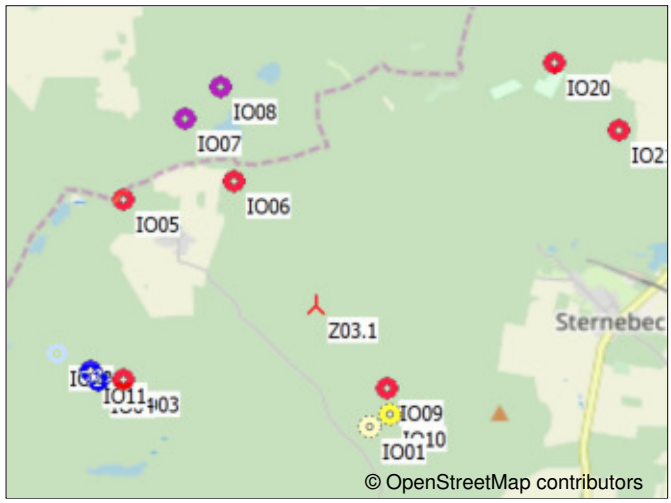
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z03.1	428.680	5.815.924	54,0	VESTAS V162-...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	26,6	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	21,7	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	20,4	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	21,0	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	25,5	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	20,5	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	20,0	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	28,7	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	26,7	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	20,1	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	18,7	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	15,6	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	15,1	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA Z03.1
IO01	1324
IO03	2057
IO04	2295
IO05	2184
IO06	1472
IO07	2265
IO08	2360
IO09	1088
IO10	1316
IO11	2341
IO12	2627
IO20	3381
IO21	3490

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:09/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung Z03.2 (Antrag G02821) Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

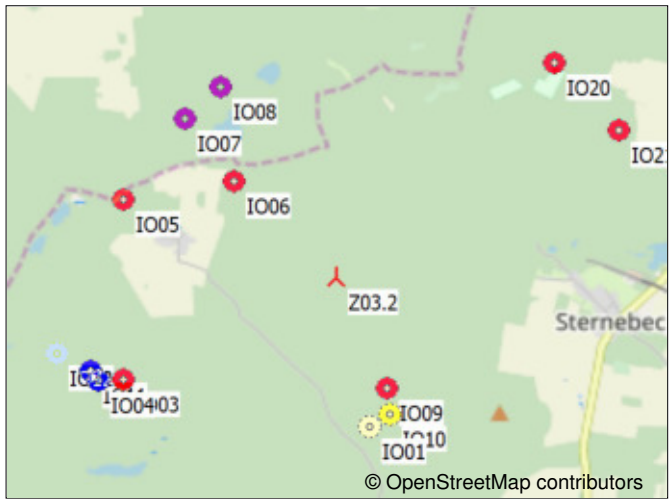
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z03.2	428.886	5.816.197	54,0	VESTAS V162-...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	25,1	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	20,1	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	18,9	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	20,6	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	26,1	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	21,0	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	20,8	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	27,6	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	25,5	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	18,8	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	17,6	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	16,9	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	16,3	Ja

Abstände (m)

Schall-Immissionsort	WEA Z03.2
IO01	1523
IO03	2353
IO04	2584
IO05	2254
IO06	1390
IO07	2180
IO08	2208
IO09	1213
IO10	1466
IO11	2621
IO12	2886
IO20	3043
IO21	3181

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:14/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung Z06 (Antrag G03221) Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

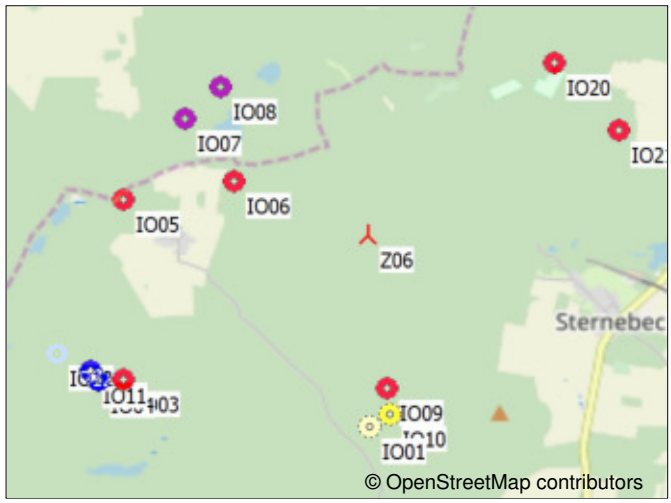
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

					WEA-Typ							Schallwerte			
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z06	429.209	5.816.608	55,0	VESTAS V162-...	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO5 4255kW 99,0+2,1dBA	(95%)	101,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort						Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	23,6	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	18,8	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	17,9	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	20,5	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	26,8	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	22,1	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	22,6	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	26,0	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	24,3	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	17,8	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	16,8	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	20,2	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	19,3	Ja

Abstände (m)

	WEA
Schall-Immissionsort	Z06
IO01	1901
IO03	2828
IO04	3050
IO05	2462
IO06	1435
IO07	2162
IO08	2077
IO09	1530
IO10	1792
IO11	3077
IO12	3317
IO20	2527
IO21	2718

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
29.03.2023 15:15/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Zusatzbelastung Z05 (Antrag neu) Nachtzeitraum

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

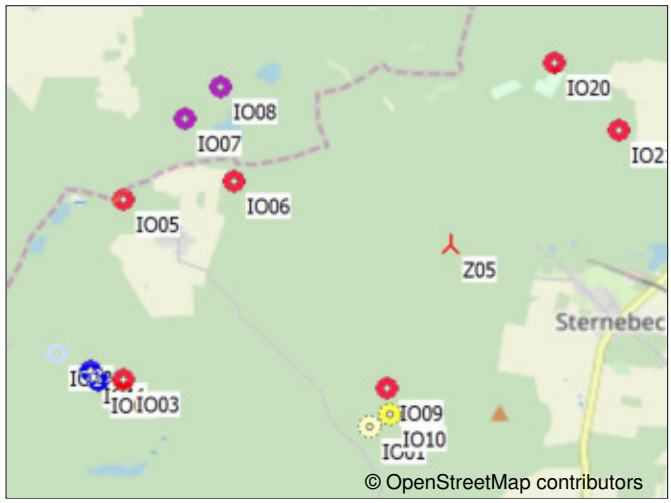
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:75.000
Neue WEA
Schall-Immissionsort

WEA

					WEA-Typ							Schallwerte			
	Ost	Nord	Z	Beschreibung	Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
Z05	430.037	5.816.506	58,0	VESTAS V172-7...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	SO1 - STE 6800 kW 105,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	107,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort						Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Aufpunkthöhe	Schall	Von WEA	Schall
				[m]	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	29,8	Ja
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	23,1	Ja
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	22,3	Ja
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	23,9	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	28,4	Ja
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	25,3	Ja
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	26,0	Ja
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	32,4	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	30,9	Ja
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	22,1	Ja
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	21,3	Ja
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	29,3	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	29,6	Ja

Abstände (m)

	WEA
Schall-Immissionsort	Z05
IO01	1983
IO03	3533
IO04	3769
IO05	3296
IO06	2249
IO07	2934
IO08	2777
IO09	1565
IO10	1794
IO11	3810
IO12	4079
IO20	2073
IO21	2026

Projekt:
Zinndorf

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA

ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)

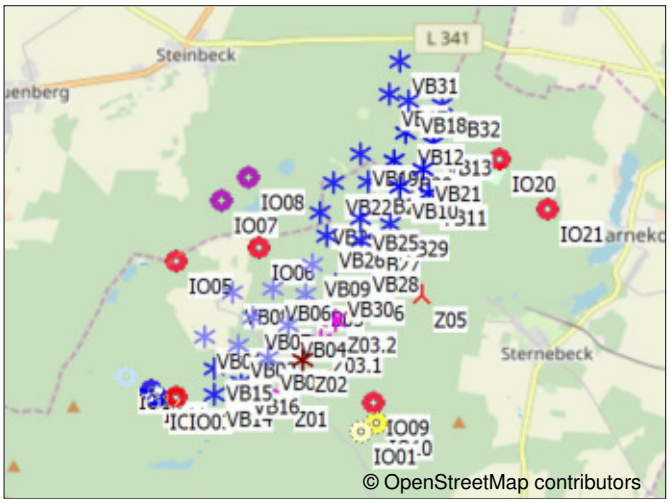
Die Berechnung basiert auf der internationalen Norm ISO 9613-2 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors"

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Faktor für Meteorologischen Dämpfungskoeffizient, C0: 0,0 dB

Die gültigen Nacht-Immissionsrichtwerte sind entsprechend TA-Lärm festgesetzt auf:

Industriegebiet: 70 dB(A)
Dorf- und Mischgebiet, Außenbereich: 45 dB(A)
Reines Wohngebiet / Kurgebiet u.ä. : 35 dB(A)
Gewerbegebiet: 50 dB(A)
Allgemeines Wohngebiet: 40 dB(A)
Kur- und Feriengebiet: 35 dB(A)

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33



Maßstab 1:100.000
Neue WEA
Existierende WEA
Schall-Immissionsort

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Aktuell	Hersteller	Typ	Nennleistung	Rotordurchmesser	Nabenhöhe	Schallwerte Quelle	Name	Windgeschwindigkeit	LWA
			[m]					[kW]	[m]	[m]			[m/s]	[dB(A)]
VB01	427.137	5.815.996	52,4	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB02	427.585	5.815.878	53,7	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB03	427.983	5.815.709	51,0	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0		Abschaltung		
VB04	428.258	5.816.142	53,5	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB05	428.492	5.816.537	58,4	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB06	428.062	5.816.627	56,1	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB07	427.785	5.816.247	56,5	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB08	427.518	5.816.583	55,2	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB09	428.583	5.816.928	57,0	VESTAS V66 175...	Nein	VESTAS	V66-1.750	1.750	66,0	78,0	USER	103,3 dB(A) + 2,0 dB	(95%)	105,3
VB10	429.759	5.817.950	58,4	VESTAS V80-2.0...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB11	430.146	5.817.851	62,2	VESTAS V80-2.0...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB12	429.853	5.818.660	59,6	VESTAS V80-2.0...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB13	430.226	5.818.513	62,3	VESTAS V80-2.0...	Nein	VESTAS	V80-2.0MW-2.000	2.000	80,0	100,0	USER	104,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	106,5
VB14	427.251	5.815.229	50,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB15	427.264	5.815.578	49,1	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB16	427.612	5.815.391	53,1	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB17	429.639	5.819.176	63,3	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB18	429.897	5.819.085	64,4	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB19	429.251	5.818.393	58,7	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB20	429.696	5.818.298	60,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB21	430.079	5.818.169	62,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB22	428.888	5.818.012	56,7	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB23	429.345	5.818.022	57,1	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB24	428.692	5.817.620	56,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB25	429.234	5.817.540	56,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB26	428.777	5.817.311	54,4	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB27	429.246	5.817.247	57,3	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB28	429.228	5.816.987	53,0	ENERCON E-82 ...	Nein	ENERCON	E-82-2.000	2.000	82,0	108,3	USER	103,4 + 2,1 dB(A)	(95%)	105,5
VB29	429.630	5.817.456	57,7	NORDEX N117/2...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	104,1+ 1,5dBA	(95%)	105,6
VB30	428.883	5.816.661	54,4	NORDEX N117/2...	Ja	NORDEX	N117/2400-2.400	2.400	116,8	140,6	USER	104,1+ 1,5dBA	(95%)	105,6
VB31	429.786	5.819.608	68,9	VESTAS V162-5....	Nein	VESTAS	V162-5.6MW-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	104,0+ 2,1dBA	(95%)	106,1
VB32	430.344	5.819.016	70,6	VESTAS V162-5....	Nein	VESTAS	V162-5.6MW-5.600	5.600	162,0	169,0	USER	104,0+ 2,1dBA	(95%)	106,1
Z01	428.166	5.815.226	57,8	Siemens Gamesa...	Ja	Siemens Gamesa	SG 6.0-170-6.200	6.200	170,0	165,0	USER	N8 - 2600 kW 98,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	100,1
Z02	428.438	5.815.677	54,5	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1
Z03.1	428.680	5.815.924	54,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1
Z03.2	428.886	5.816.197	54,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO6 3622kW 98,0+2,1dBA	(95%)	100,1
Z05	430.037	5.816.506	58,0	VESTAS V172-7....	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	USER	SO1 - STE 6800 kW 105,0 + 2,1 dB(A)	(95%)	107,1
Z06	429.209	5.816.608	55,0	VESTAS V162-6....	Ja	VESTAS	V162-6.0-6.000	6.000	162,0	169,0	USER	SO5 4255kW 99,0+2,1dBA	(95%)	101,1

Berechnungsergebnisse

Beurteilungspegel

Schall-Immissionsort Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Anforderung Schall [dB(A)]	Beurteilungspegel Von WEA [dB(A)]	Anforderung erfüllt? Schall
IO01	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49	429.203	5.814.707	43,2	5,0	39,0	40,4	**Nein**
IO03	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4	426.751	5.815.208	52,2	5,0	45,0	46,2	**Nein**
IO04	Lichtenow, Sondergebiet	426.499	5.815.207	50,2	5,0	40,0	43,5	**Nein**

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Hauptergebnis

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

Schall-Immissionsort						Anforderung	Beurteilungspegel	Anforderung erfüllt?
Nr.	Name	Ost	Nord	Z [m]	Aufpunkthöhe [m]	Schall [dB(A)]	Von WEA [dB(A)]	Schall
IO05	Zinndorf, Zinndorfer Straße 2	426.778	5.816.997	53,0	5,0	45,0	43,0	Ja
IO06	Zinndorf, Zinndorfer Straße 36	427.886	5.817.163	53,5	5,0	45,0	47,8	**Nein**
IO07	Zinndorf, Akazienweg 6	427.400	5.817.792	54,3	5,0	42,0	42,8	**Nein**
IO08	Zinndorf, Siedlerstraße 8	427.761	5.818.097	55,5	5,0	42,0	43,7	**Nein**
IO09	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9	429.376	5.815.087	40,3	5,0	45,0	41,7	Ja
IO10	Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66	429.407	5.814.827	43,5	5,0	39,0	40,4	**Nein**
IO11	Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2	426.423	5.815.299	51,0	5,0	40,0	43,1	**Nein**
IO12	Lichtenow, Sondergebiet	426.090	5.815.477	49,8	5,0	40,0	40,8	**Nein**
IO20	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1	431.095	5.818.289	62,6	5,0	45,0	44,6	Ja
IO21	Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3	431.733	5.817.614	47,1	5,0	45,0	40,0	Ja

Abstände (m)

WEA	IO01	IO03	IO04	IO05	IO06	IO07	IO08	IO09	IO10	IO11	IO12	IO20	IO21
VB01	2435	877	1015	1063	1387	1815	2192	2416	2553	997	1168	4575	4873
VB02	1997	1070	1277	1380	1320	1923	2226	1958	2103	1298	1547	4259	4497
VB03	1579	1330	1567	1764	1457	2163	2398	1526	1675	1612	1907	4043	4206
VB04	1718	1773	1992	1709	1087	1860	2017	1537	1746	2019	2267	3558	3774
VB05	1963	2190	2396	1775	871	1664	1723	1698	1939	2410	2625	3138	3416
VB06	2233	1932	2112	1336	564	1340	1501	2024	2247	2109	2282	3459	3802
VB07	2093	1466	1654	1256	922	1592	1850	1969	2156	1659	1861	3889	4178
VB08	2522	1574	1712	848	687	1215	1533	2385	2579	1687	1806	3963	4340
VB09	2306	2513	2703	1806	736	1465	1429	2004	2257	2705	2884	2857	3224
VB10	3290	4070	4260	3130	2032	2364	2003	2888	3143	4260	4424	1379	2003
VB11	3282	4302	4505	3475	2362	2747	2398	2869	3113	4513	4699	1046	1605
VB12	4006	4641	4814	3496	2472	2602	2166	3605	3859	4802	4928	1297	2152
VB13	3941	4796	4982	3767	2701	2917	2500	3530	3776	4979	5130	898	1755
VB14	2021	500	752	1830	2036	2567	2913	2130	2193	830	1186	4913	5077
VB15	2126	633	850	1500	1703	2218	2568	2168	2271	885	1178	4693	4911
VB16	1732	880	1128	1810	1793	2410	2710	1790	1881	1192	1524	4531	4683
VB17	4490	4908	5061	3596	2669	2632	2166	4097	4355	5037	5126	1706	2613
VB18	4433	4993	5156	3753	2782	2812	2353	4032	4286	5138	5244	1439	2353
VB19	3686	4049	4210	2840	1837	1946	1519	3308	3570	4191	4300	1848	2602
VB20	3625	4269	4447	3195	2136	2351	1945	3227	3483	4439	4578	1400	2149
VB21	3571	4455	4646	3503	2413	2705	2319	3161	3409	4647	4812	1024	1745
VB22	3320	3526	3684	2341	1313	1504	1130	2965	3227	3665	3775	2225	2873
VB23	3318	3827	4003	2764	1693	1959	1586	2935	3196	3994	4131	1771	2423
VB24	2957	3096	3261	2013	927	1303	1046	2624	2883	3245	3370	2495	3042
VB25	2833	3406	3595	2515	1400	1851	1575	2457	2719	3594	3760	2006	2501
VB26	2639	2920	3101	2024	903	1459	1285	2303	2563	3096	3253	2516	2972
VB27	2540	3222	3422	2481	1363	1925	1711	2164	2425	3429	3618	2123	2514
VB28	2280	3050	3258	2450	1353	1997	1840	1906	2167	3273	3482	2276	2583
VB29	2782	3653	3855	2889	1768	2255	1976	2382	2639	3864	4055	1686	2109
VB30	1980	2580	2792	2132	1116	1865	1822	1649	1907	2811	3033	2747	3006
VB31	4936	5345	5493	3983	3096	2998	2527	4539	4796	5465	5542	1859	2788
VB32	4458	5236	5412	4098	3078	3188	2742	4046	4293	5402	5533	1046	1974
Z01	1159	1415	1667	2250	1957	2678	2899	1218	1303	1744	2091	4238	4293
Z02	1235	1751	1995	2121	1585	2356	2513	1108	1289	2050	2356	3726	3822
Z03.1	1325	2058	2296	2184	1472	2265	2359	1088	1316	2341	2628	3380	3490
Z03.2	1523	2353	2584	2255	1390	2180	2208	1213	1466	2621	2887	3042	3180
Z05	1983	3533	3769	3296	2249	2934	2777	1565	1794	3810	4079	2073	2026
Z06	1901	2829	3051	2462	1435	2162	2077	1530	1792	3078	3317	2526	2717

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Annahmen

Berechneter L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(Wenn mit Bodeneffekt gerechnet ist Dc = Domega)

LWA,ref:	Schallleistungspegel der WEA
K:	Einzeltöne
Dc:	Richtwirkungskorrektur
Adiv:	Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Aatm:	Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
Agr:	Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
Abar:	Dämpfung aufgrund von Abschirmung
Amisc:	Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte
Cmet:	Meteorologische Korrektur

Berechnungsergebnisse

Schall-Immissionsort: IO01 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	2.435	2.437	**24,14**	105,3	0,00	78,74	5,42	-3,00	0,00	0,00	81,16
VB02	1.997	1.999	**26,53**	105,3	0,00	77,02	4,74	-3,00	0,00	0,00	78,76
VB03	1.579	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.718	1.720	**28,30**	105,3	0,00	75,71	4,28	-3,00	0,00	0,00	76,99
VB05	1.963	1.965	**26,74**	105,3	0,00	76,87	4,69	-3,00	0,00	0,00	78,56
VB06	2.233	2.235	**25,19**	105,3	0,00	77,99	5,12	-3,00	0,00	0,00	80,10
VB07	2.093	2.095	**25,97**	105,3	0,00	77,42	4,90	-3,00	0,00	0,00	79,32
VB08	2.522	2.523	**23,71**	105,3	0,00	79,04	5,55	-3,00	0,00	0,00	81,59
VB09	2.306	2.308	**24,80**	105,3	0,00	78,26	5,23	-3,00	0,00	0,00	80,49
VB10	3.290	3.292	**22,06**	106,5	0,00	81,35	6,06	-3,00	0,00	0,00	84,41
VB11	3.282	3.284	**22,09**	106,5	0,00	81,33	6,05	-3,00	0,00	0,00	84,38
VB12	4.006	4.008	**19,51**	106,5	0,00	83,06	6,91	-3,00	0,00	0,00	86,96
VB13	3.941	3.943	**19,72**	106,5	0,00	82,92	6,83	-3,00	0,00	0,00	86,75
VB14	2.021	2.024	**27,15**	105,5	0,00	77,12	4,23	-3,00	0,00	0,00	78,36
VB15	2.126	2.128	**26,56**	105,5	0,00	77,56	4,39	-3,00	0,00	0,00	78,95
VB16	1.732	1.735	**28,92**	105,5	0,00	75,79	3,79	-3,00	0,00	0,00	76,58
VB17	4.490	4.492	**17,40**	105,5	0,00	84,05	7,05	-3,00	0,00	0,00	88,10
VB18	4.433	4.434	**17,57**	105,5	0,00	83,94	7,00	-3,00	0,00	0,00	87,94
VB19	3.686	3.688	**19,88**	105,5	0,00	82,34	6,28	-3,00	0,00	0,00	85,62
VB20	3.625	3.627	**20,09**	105,5	0,00	82,19	6,22	-3,00	0,00	0,00	85,41
VB21	3.571	3.573	**20,28**	105,5	0,00	82,06	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,22
VB22	3.320	3.322	**21,18**	105,5	0,00	81,43	5,89	-3,00	0,00	0,00	84,32
VB23	3.318	3.320	**21,19**	105,5	0,00	81,42	5,89	-3,00	0,00	0,00	84,31
VB24	2.957	2.960	**22,60**	105,5	0,00	80,43	5,48	-3,00	0,00	0,00	82,90
VB25	2.833	2.836	**23,12**	105,5	0,00	80,05	5,33	-3,00	0,00	0,00	82,38
VB26	2.639	2.641	**23,98**	105,5	0,00	79,44	5,08	-3,00	0,00	0,00	81,52
VB27	2.540	2.543	**24,44**	105,5	0,00	79,11	4,96	-3,00	0,00	0,00	81,06
VB28	2.280	2.283	**25,73**	105,5	0,00	78,17	4,60	-3,00	0,00	0,00	79,77
VB29	2.782	2.786	**21,09**	105,6	0,00	79,90	7,63	-3,00	0,00	0,00	84,53
VB30	1.980	1.985	**25,43**	105,6	0,00	76,96	6,23	-3,00	0,00	0,00	80,19
VB31	4.936	4.939	**16,43**	106,1	0,00	84,87	7,79	-3,00	0,00	0,00	89,66
VB32	4.458	4.462	**17,83**	106,1	0,00	83,99	7,27	-3,00	0,00	0,00	88,26
Z01	1.159	1.173	**26,74**	100,1	0,00	72,38	4,00	-3,00	0,00	0,00	73,38
Z02	1.235	1.248	**27,36**	100,1	0,00	72,92	2,80	-3,00	0,00	0,00	72,72
Z03.1	1.325	1.336	**26,61**	100,1	0,00	73,52	2,96	-3,00	0,00	0,00	73,47
Z03.2	1.523	1.533	**25,08**	100,1	0,00	74,71	3,29	-3,00	0,00	0,00	75,01
Z05	1.983	1.992	**29,81**	107,1	0,00	76,98	3,33	-3,00	0,00	0,00	77,32
Z06	1.901	1.909	**23,59**	101,1	0,00	76,62	3,91	-3,00	0,00	0,00	77,53
Summe			**40,38**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO03 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	877	881	**35,73**	105,3	0,00	69,89	2,67	-3,00	0,00	0,00	69,56
VB02	1.070	1.072	**33,61**	105,3	0,00	71,61	3,08	-3,00	0,00	0,00	71,68
VB03	1.330	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.773	1.775	**27,94**	105,3	0,00	75,98	4,37	-3,00	0,00	0,00	77,36
VB05	2.190	2.192	**25,43**	105,3	0,00	77,82	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,87
VB06	1.932	1.933	**26,93**	105,3	0,00	76,73	4,64	-3,00	0,00	0,00	78,36
VB07	1.466	1.468	**30,12**	105,3	0,00	74,33	3,84	-3,00	0,00	0,00	75,17
VB08	1.574	1.576	**29,31**	105,3	0,00	74,95	4,03	-3,00	0,00	0,00	75,98
VB09	2.513	2.514	**23,75**	105,3	0,00	79,01	5,54	-3,00	0,00	0,00	81,54
VB10	4.070	4.071	**19,30**	106,5	0,00	83,20	6,98	-3,00	0,00	0,00	87,17
VB11	4.302	4.304	**18,56**	106,5	0,00	83,68	7,24	-3,00	0,00	0,00	87,91
VB12	4.641	4.642	**17,54**	106,5	0,00	84,33	7,60	-3,00	0,00	0,00	88,93
VB13	4.796	4.797	**17,09**	106,5	0,00	84,62	7,76	-3,00	0,00	0,00	89,38
VB14	500	511	**41,92**	105,5	0,00	65,16	1,42	-3,00	0,00	0,00	63,58
VB15	633	640	**39,65**	105,5	0,00	67,13	1,72	-3,00	0,00	0,00	65,85
VB16	880	886	**36,30**	105,5	0,00	69,95	2,25	-3,00	0,00	0,00	69,21
VB17	4.908	4.909	**16,27**	105,5	0,00	84,82	7,41	-3,00	0,00	0,00	89,23
VB18	4.993	4.994	**16,06**	105,5	0,00	84,97	7,48	-3,00	0,00	0,00	89,45
VB19	4.049	4.050	**18,71**	105,5	0,00	83,15	6,64	-3,00	0,00	0,00	86,79
VB20	4.269	4.270	**18,05**	105,5	0,00	83,61	6,85	-3,00	0,00	0,00	87,46
VB21	4.455	4.456	**17,51**	105,5	0,00	83,98	7,02	-3,00	0,00	0,00	88,00
VB22	3.526	3.527	**20,44**	105,5	0,00	81,95	6,11	-3,00	0,00	0,00	85,06
VB23	3.827	3.829	**19,42**	105,5	0,00	82,66	6,42	-3,00	0,00	0,00	86,09
VB24	3.096	3.098	**22,04**	105,5	0,00	80,82	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,46
VB25	3.406	3.408	**20,87**	105,5	0,00	81,65	5,99	-3,00	0,00	0,00	84,64
VB26	2.920	2.922	**22,76**	105,5	0,00	80,31	5,43	-3,00	0,00	0,00	82,74
VB27	3.222	3.224	**21,55**	105,5	0,00	81,17	5,78	-3,00	0,00	0,00	83,95
VB28	3.050	3.051	**22,23**	105,5	0,00	80,69	5,58	-3,00	0,00	0,00	83,27
VB29	3.653	3.655	**17,47**	105,6	0,00	82,26	8,89	-3,00	0,00	0,00	88,15
VB30	2.580	2.584	**22,07**	105,6	0,00	79,24	7,30	-3,00	0,00	0,00	83,55
VB31	5.345	5.348	**15,32**	106,1	0,00	85,56	8,20	-3,00	0,00	0,00	90,77
VB32	5.236	5.239	**15,61**	106,1	0,00	85,38	8,09	-3,00	0,00	0,00	90,48
Z01	1.415	1.425	**24,48**	100,1	0,00	74,08	4,57	-3,00	0,00	0,00	75,65
Z02	1.751	1.759	**23,52**	100,1	0,00	75,91	3,66	-3,00	0,00	0,00	76,57
Z03.1	2.058	2.064	**21,66**	100,1	0,00	77,30	4,13	-3,00	0,00	0,00	78,43
Z03.2	2.353	2.359	**20,07**	100,1	0,00	78,45	4,57	-3,00	0,00	0,00	80,02
Z05	3.533	3.538	**23,07**	107,1	0,00	81,97	5,08	-3,00	0,00	0,00	84,06
Z06	2.829	2.834	**18,82**	101,1	0,00	80,05	5,25	-3,00	0,00	0,00	82,30
Summe			**46,18**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO04 Lichtenow, Sondergebiet

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	1.015	1.017	**34,18**	105,3	0,00	71,15	2,96	-3,00	0,00	0,00	71,11
VB02	1.277	1.279	**31,67**	105,3	0,00	73,14	3,48	-3,00	0,00	0,00	73,62
VB03	1.567	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.992	1.994	**26,57**	105,3	0,00	76,99	4,74	-3,00	0,00	0,00	78,73
VB05	2.396	2.397	**24,34**	105,3	0,00	78,59	5,36	-3,00	0,00	0,00	80,96
VB06	2.112	2.113	**25,87**	105,3	0,00	77,50	4,93	-3,00	0,00	0,00	79,43
VB07	1.654	1.656	**28,74**	105,3	0,00	75,38	4,17	-3,00	0,00	0,00	76,55
VB08	1.712	1.714	**28,34**	105,3	0,00	75,68	4,27	-3,00	0,00	0,00	76,95
VB09	2.703	2.704	**22,84**	105,3	0,00	79,64	5,81	-3,00	0,00	0,00	82,45
VB10	4.260	4.262	**18,69**	106,5	0,00	83,59	7,19	-3,00	0,00	0,00	87,78
VB11	4.505	4.506	**17,94**	106,5	0,00	84,08	7,45	-3,00	0,00	0,00	88,53
VB12	4.814	4.815	**17,04**	106,5	0,00	84,65	7,78	-3,00	0,00	0,00	89,43
VB13	4.982	4.983	**16,57**	106,5	0,00	84,95	7,95	-3,00	0,00	0,00	89,90
VB14	752	759	**37,91**	105,5	0,00	68,61	1,99	-3,00	0,00	0,00	67,59
VB15	850	856	**36,66**	105,5	0,00	69,65	2,19	-3,00	0,00	0,00	68,85
VB16	1.128	1.133	**33,67**	105,5	0,00	72,09	2,74	-3,00	0,00	0,00	71,83
VB17	5.061	5.062	**15,88**	105,5	0,00	85,09	7,53	-3,00	0,00	0,00	89,62

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB18	5.156	5.157	**15,64**	105,5	0,00	85,25	7,61	-3,00	0,00	0,00	89,86
VB19	4.210	4.211	**18,22**	105,5	0,00	83,49	6,79	-3,00	0,00	0,00	87,28
VB20	4.447	4.448	**17,53**	105,5	0,00	83,96	7,01	-3,00	0,00	0,00	87,97
VB21	4.646	4.648	**16,97**	105,5	0,00	84,35	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,53
VB22	3.684	3.686	**19,89**	105,5	0,00	82,33	6,28	-3,00	0,00	0,00	85,61
VB23	4.003	4.005	**18,85**	105,5	0,00	83,05	6,60	-3,00	0,00	0,00	86,65
VB24	3.261	3.262	**21,41**	105,5	0,00	81,27	5,83	-3,00	0,00	0,00	84,10
VB25	3.595	3.597	**20,20**	105,5	0,00	82,12	6,19	-3,00	0,00	0,00	85,30
VB26	3.101	3.103	**22,02**	105,5	0,00	80,84	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,48
VB27	3.422	3.423	**20,81**	105,5	0,00	81,69	6,00	-3,00	0,00	0,00	84,69
VB28	3.258	3.260	**21,42**	105,5	0,00	81,26	5,82	-3,00	0,00	0,00	84,09
VB29	3.855	3.858	**16,73**	105,6	0,00	82,73	9,15	-3,00	0,00	0,00	88,88
VB30	2.792	2.796	**21,04**	105,6	0,00	79,93	7,65	-3,00	0,00	0,00	84,58
VB31	5.493	5.496	**14,94**	106,1	0,00	85,80	8,35	-3,00	0,00	0,00	91,15
VB32	5.412	5.415	**15,15**	106,1	0,00	85,67	8,27	-3,00	0,00	0,00	90,94
Z01	1.667	1.676	**22,56**	100,1	0,00	75,48	5,09	-3,00	0,00	0,00	77,57
Z02	1.995	2.002	**22,02**	100,1	0,00	77,03	4,04	-3,00	0,00	0,00	78,07
Z03.1	2.296	2.302	**20,36**	100,1	0,00	78,24	4,48	-3,00	0,00	0,00	79,73
Z03.2	2.584	2.590	**18,93**	100,1	0,00	79,27	4,89	-3,00	0,00	0,00	81,16
Z05	3.769	3.773	**22,27**	107,1	0,00	82,53	5,32	-3,00	0,00	0,00	84,85
Z06	3.051	3.056	**17,87**	101,1	0,00	80,70	5,54	-3,00	0,00	0,00	83,25
Summe			**43,48**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO05 Zinndorf, Zinndorfer Straße 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	1.063	1.066	**33,68**	105,3	0,00	71,55	3,06	-3,00	0,00	0,00	71,62
VB02	1.380	1.382	**30,81**	105,3	0,00	73,81	3,68	-3,00	0,00	0,00	74,49
VB03	1.764	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.709	1.711	**28,36**	105,3	0,00	75,66	4,27	-3,00	0,00	0,00	76,93
VB05	1.775	1.776	**27,93**	105,3	0,00	75,99	4,38	-3,00	0,00	0,00	77,37
VB06	1.336	1.338	**31,16**	105,3	0,00	73,53	3,60	-3,00	0,00	0,00	74,13
VB07	1.256	1.258	**31,86**	105,3	0,00	72,99	3,44	-3,00	0,00	0,00	73,44
VB08	848	851	**36,09**	105,3	0,00	69,60	2,61	-3,00	0,00	0,00	69,21
VB09	1.806	1.808	**27,72**	105,3	0,00	76,14	4,43	-3,00	0,00	0,00	77,57
VB10	3.130	3.131	**22,70**	106,5	0,00	80,91	5,86	-3,00	0,00	0,00	83,77
VB11	3.475	3.476	**21,37**	106,5	0,00	81,82	6,28	-3,00	0,00	0,00	85,11
VB12	3.496	3.497	**21,29**	106,5	0,00	81,87	6,31	-3,00	0,00	0,00	85,18
VB13	3.767	3.768	**20,32**	106,5	0,00	82,52	6,63	-3,00	0,00	0,00	86,15
VB14	1.830	1.833	**28,30**	105,5	0,00	76,26	3,94	-3,00	0,00	0,00	77,21
VB15	1.500	1.503	**30,55**	105,5	0,00	74,54	3,41	-3,00	0,00	0,00	74,95
VB16	1.810	1.813	**28,42**	105,5	0,00	76,17	3,91	-3,00	0,00	0,00	77,08
VB17	3.596	3.598	**20,19**	105,5	0,00	82,12	6,19	-3,00	0,00	0,00	85,31
VB18	3.753	3.755	**19,66**	105,5	0,00	82,49	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,84
VB19	2.840	2.842	**23,10**	105,5	0,00	80,07	5,33	-3,00	0,00	0,00	82,41
VB20	3.195	3.197	**21,66**	105,5	0,00	81,09	5,75	-3,00	0,00	0,00	83,85
VB21	3.503	3.505	**20,52**	105,5	0,00	81,89	6,09	-3,00	0,00	0,00	84,98
VB22	2.341	2.344	**25,41**	105,5	0,00	78,40	4,69	-3,00	0,00	0,00	80,09
VB23	2.764	2.766	**23,42**	105,5	0,00	79,84	5,24	-3,00	0,00	0,00	82,08
VB24	2.013	2.016	**27,19**	105,5	0,00	77,09	4,22	-3,00	0,00	0,00	78,31
VB25	2.515	2.518	**24,56**	105,5	0,00	79,02	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,94
VB26	2.024	2.026	**27,13**	105,5	0,00	77,13	4,24	-3,00	0,00	0,00	78,37
VB27	2.481	2.483	**24,73**	105,5	0,00	78,90	4,88	-3,00	0,00	0,00	80,78
VB28	2.450	2.452	**24,88**	105,5	0,00	78,79	4,84	-3,00	0,00	0,00	80,63
VB29	2.889	2.892	**20,60**	105,6	0,00	80,22	7,80	-3,00	0,00	0,00	85,02
VB30	2.132	2.136	**24,51**	105,6	0,00	77,59	6,52	-3,00	0,00	0,00	81,11
VB31	3.983	3.987	**19,34**	106,1	0,00	83,01	6,73	-3,00	0,00	0,00	86,75
VB32	4.098	4.102	**18,96**	106,1	0,00	83,26	6,87	-3,00	0,00	0,00	87,13
Z01	2.250	2.256	**18,93**	100,1	0,00	78,07	6,13	-3,00	0,00	0,00	81,20
Z02	2.121	2.127	**21,30**	100,1	0,00	77,56	4,23	-3,00	0,00	0,00	78,78
Z03.1	2.184	2.190	**20,96**	100,1	0,00	77,81	4,32	-3,00	0,00	0,00	79,13

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Z03.2	2.255	2.261	**20,58**	100,1	0,00	78,09	4,42	-3,00	0,00	0,00	79,51
Z05	3.296	3.301	**23,92**	107,1	0,00	81,37	4,84	-3,00	0,00	0,00	83,21
Z06	2.462	2.468	**20,53**	101,1	0,00	78,85	4,74	-3,00	0,00	0,00	80,59
Summe			**43,00**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO06 Zinndorf, Zinndorfer Straße 36

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	1.387	1.389	**30,75**	105,3	0,00	73,85	3,69	-3,00	0,00	0,00	74,54
VB02	1.320	1.322	**31,30**	105,3	0,00	73,42	3,57	-3,00	0,00	0,00	73,99
VB03	1.457	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.087	1.089	**33,44**	105,3	0,00	71,74	3,11	-3,00	0,00	0,00	71,85
VB05	871	875	**35,80**	105,3	0,00	69,84	2,66	-3,00	0,00	0,00	69,50
VB06	564	569	**40,25**	105,3	0,00	66,11	1,94	-3,00	0,00	0,00	65,04
VB07	922	925	**35,21**	105,3	0,00	70,32	2,77	-3,00	0,00	0,00	70,09
VB08	687	691	**38,27**	105,3	0,00	67,79	2,24	-3,00	0,00	0,00	67,03
VB09	736	740	**37,56**	105,3	0,00	68,38	2,35	-3,00	0,00	0,00	67,73
VB10	2.032	2.034	**27,96**	106,5	0,00	77,17	4,34	-3,00	0,00	0,00	78,51
VB11	2.362	2.365	**26,17**	106,5	0,00	78,48	4,82	-3,00	0,00	0,00	80,30
VB12	2.472	2.474	**25,62**	106,5	0,00	78,87	4,98	-3,00	0,00	0,00	80,85
VB13	2.701	2.703	**24,54**	106,5	0,00	79,64	5,30	-3,00	0,00	0,00	81,93
VB14	2.036	2.038	**27,06**	105,5	0,00	77,18	4,25	-3,00	0,00	0,00	78,44
VB15	1.703	1.706	**29,12**	105,5	0,00	75,64	3,74	-3,00	0,00	0,00	76,38
VB16	1.793	1.796	**28,53**	105,5	0,00	76,09	3,89	-3,00	0,00	0,00	76,97
VB17	2.669	2.672	**23,85**	105,5	0,00	79,54	5,12	-3,00	0,00	0,00	81,66
VB18	2.782	2.784	**23,35**	105,5	0,00	79,89	5,26	-3,00	0,00	0,00	82,16
VB19	1.837	1.841	**28,25**	105,5	0,00	76,30	3,96	-3,00	0,00	0,00	77,26
VB20	2.136	2.139	**26,50**	105,5	0,00	77,61	4,40	-3,00	0,00	0,00	79,01
VB21	2.413	2.415	**25,06**	105,5	0,00	78,66	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,45
VB22	1.313	1.318	**32,02**	105,5	0,00	73,40	3,08	-3,00	0,00	0,00	73,48
VB23	1.693	1.696	**29,18**	105,5	0,00	75,59	3,73	-3,00	0,00	0,00	76,32
VB24	927	933	**35,76**	105,5	0,00	70,39	2,35	-3,00	0,00	0,00	69,74
VB25	1.400	1.404	**31,32**	105,5	0,00	73,95	3,24	-3,00	0,00	0,00	74,18
VB26	903	909	**36,03**	105,5	0,00	70,17	2,30	-3,00	0,00	0,00	69,47
VB27	1.363	1.367	**31,62**	105,5	0,00	73,71	3,17	-3,00	0,00	0,00	73,89
VB28	1.353	1.357	**31,69**	105,5	0,00	73,65	3,16	-3,00	0,00	0,00	73,81
VB29	1.768	1.774	**26,83**	105,6	0,00	75,98	5,81	-3,00	0,00	0,00	78,79
VB30	1.116	1.125	**32,27**	105,6	0,00	72,02	4,32	-3,00	0,00	0,00	73,34
VB31	3.096	3.102	**22,62**	106,1	0,00	80,83	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,47
VB32	3.078	3.084	**22,69**	106,1	0,00	80,78	5,62	-3,00	0,00	0,00	83,40
Z01	1.957	1.964	**20,63**	100,1	0,00	76,86	5,63	-3,00	0,00	0,00	79,49
Z02	1.585	1.594	**24,64**	100,1	0,00	75,05	3,39	-3,00	0,00	0,00	75,44
Z03.1	1.472	1.481	**25,47**	100,1	0,00	74,41	3,21	-3,00	0,00	0,00	74,62
Z03.2	1.390	1.400	**26,09**	100,1	0,00	73,92	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,99
Z05	2.249	2.256	**28,40**	107,1	0,00	78,07	3,66	-3,00	0,00	0,00	78,73
Z06	1.435	1.444	**26,77**	101,1	0,00	74,19	3,16	-3,00	0,00	0,00	74,35
Summe			**47,77**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO07 Zinndorf, Akazienweg 6

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	1.815	1.817	**27,66**	105,3	0,00	76,18	4,44	-3,00	0,00	0,00	77,63
VB02	1.923	1.924	**26,99**	105,3	0,00	76,69	4,62	-3,00	0,00	0,00	78,31
VB03	2.163	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.860	1.861	**27,38**	105,3	0,00	76,40	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,91
VB05	1.664	1.665	**28,68**	105,3	0,00	75,43	4,19	-3,00	0,00	0,00	76,62
VB06	1.340	1.342	**31,13**	105,3	0,00	73,56	3,60	-3,00	0,00	0,00	74,16
VB07	1.592	1.594	**29,18**	105,3	0,00	75,05	4,06	-3,00	0,00	0,00	76,11

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB08	1.215	1.217	**32,22**	105,3	0,00	72,71	3,36	-3,00	0,00	0,00	73,07
VB09	1.465	1.467	**30,13**	105,3	0,00	74,33	3,84	-3,00	0,00	0,00	75,16
VB10	2.364	2.366	**26,16**	106,5	0,00	78,48	4,83	-3,00	0,00	0,00	80,31
VB11	2.747	2.749	**24,33**	106,5	0,00	79,78	5,36	-3,00	0,00	0,00	82,14
VB12	2.602	2.604	**25,00**	106,5	0,00	79,31	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,47
VB13	2.917	2.918	**23,59**	106,5	0,00	80,30	5,58	-3,00	0,00	0,00	82,88
VB14	2.567	2.569	**24,32**	105,5	0,00	79,20	4,99	-3,00	0,00	0,00	81,19
VB15	2.218	2.220	**26,06**	105,5	0,00	77,93	4,52	-3,00	0,00	0,00	79,45
VB16	2.410	2.412	**25,07**	105,5	0,00	78,65	4,78	-3,00	0,00	0,00	80,43
VB17	2.632	2.635	**24,01**	105,5	0,00	79,41	5,07	-3,00	0,00	0,00	81,49
VB18	2.812	2.814	**23,22**	105,5	0,00	79,99	5,30	-3,00	0,00	0,00	82,29
VB19	1.946	1.949	**27,58**	105,5	0,00	76,80	4,12	-3,00	0,00	0,00	77,92
VB20	2.351	2.354	**25,37**	105,5	0,00	78,43	4,70	-3,00	0,00	0,00	80,14
VB21	2.705	2.708	**23,68**	105,5	0,00	79,65	5,17	-3,00	0,00	0,00	81,82
VB22	1.504	1.508	**30,52**	105,5	0,00	74,57	3,42	-3,00	0,00	0,00	74,98
VB23	1.959	1.961	**27,51**	105,5	0,00	76,85	4,14	-3,00	0,00	0,00	77,99
VB24	1.303	1.308	**32,11**	105,5	0,00	73,33	3,07	-3,00	0,00	0,00	73,40
VB25	1.851	1.854	**28,16**	105,5	0,00	76,36	3,98	-3,00	0,00	0,00	77,34
VB26	1.459	1.462	**30,86**	105,5	0,00	74,30	3,34	-3,00	0,00	0,00	74,64
VB27	1.925	1.928	**27,71**	105,5	0,00	76,70	4,09	-3,00	0,00	0,00	77,79
VB28	1.997	2.000	**27,28**	105,5	0,00	77,02	4,20	-3,00	0,00	0,00	78,22
VB29	2.255	2.259	**23,79**	105,6	0,00	78,08	6,74	-3,00	0,00	0,00	81,82
VB30	1.865	1.870	**26,17**	105,6	0,00	76,44	6,00	-3,00	0,00	0,00	79,44
VB31	2.998	3.004	**23,03**	106,1	0,00	80,55	5,51	-3,00	0,00	0,00	83,06
VB32	3.188	3.193	**22,25**	106,1	0,00	81,09	5,76	-3,00	0,00	0,00	83,84
Z01	2.678	2.683	**16,76**	100,1	0,00	79,57	6,80	-3,00	0,00	0,00	83,37
Z02	2.356	2.362	**20,05**	100,1	0,00	78,47	4,57	-3,00	0,00	0,00	80,04
Z03.1	2.265	2.270	**20,53**	100,1	0,00	78,12	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,56
Z03.2	2.180	2.186	**20,98**	100,1	0,00	77,79	4,31	-3,00	0,00	0,00	79,11
Z05	2.934	2.939	**25,31**	107,1	0,00	80,36	4,45	-3,00	0,00	0,00	81,82
Z06	2.162	2.168	**22,09**	101,1	0,00	77,72	4,31	-3,00	0,00	0,00	79,03
Summe			**42,85**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO08 Zinndorf, Siedlerstraße 8

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	2.192	2.193	**25,42**	105,3	0,00	77,82	5,05	-3,00	0,00	0,00	79,87
VB02	2.226	2.227	**25,23**	105,3	0,00	77,95	5,10	-3,00	0,00	0,00	80,06
VB03	2.398	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	2.017	2.018	**26,42**	105,3	0,00	77,10	4,78	-3,00	0,00	0,00	78,88
VB05	1.723	1.724	**28,27**	105,3	0,00	75,73	4,29	-3,00	0,00	0,00	77,02
VB06	1.501	1.502	**29,86**	105,3	0,00	74,54	3,90	-3,00	0,00	0,00	75,43
VB07	1.850	1.852	**27,44**	105,3	0,00	76,35	4,50	-3,00	0,00	0,00	77,85
VB08	1.533	1.535	**29,61**	105,3	0,00	74,72	3,96	-3,00	0,00	0,00	75,68
VB09	1.429	1.431	**30,41**	105,3	0,00	74,11	3,77	-3,00	0,00	0,00	74,88
VB10	2.003	2.006	**28,13**	106,5	0,00	77,05	4,30	-3,00	0,00	0,00	78,34
VB11	2.398	2.400	**25,99**	106,5	0,00	78,60	4,87	-3,00	0,00	0,00	80,48
VB12	2.166	2.169	**27,21**	106,5	0,00	77,72	4,54	-3,00	0,00	0,00	79,26
VB13	2.500	2.502	**25,49**	106,5	0,00	78,97	5,02	-3,00	0,00	0,00	80,98
VB14	2.913	2.915	**22,79**	105,5	0,00	80,29	5,42	-3,00	0,00	0,00	82,71
VB15	2.568	2.569	**24,32**	105,5	0,00	79,20	4,99	-3,00	0,00	0,00	81,19
VB16	2.710	2.712	**23,66**	105,5	0,00	79,67	5,17	-3,00	0,00	0,00	81,84
VB17	2.166	2.169	**26,33**	105,5	0,00	77,72	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,17
VB18	2.353	2.356	**25,35**	105,5	0,00	78,44	4,71	-3,00	0,00	0,00	80,15
VB19	1.519	1.523	**30,41**	105,5	0,00	74,65	3,44	-3,00	0,00	0,00	75,09
VB20	1.945	1.948	**27,59**	105,5	0,00	76,79	4,12	-3,00	0,00	0,00	77,91
VB21	2.319	2.322	**25,53**	105,5	0,00	78,32	4,66	-3,00	0,00	0,00	79,97
VB22	1.130	1.135	**33,66**	105,5	0,00	72,10	2,75	-3,00	0,00	0,00	71,85
VB23	1.586	1.589	**29,93**	105,5	0,00	75,02	3,55	-3,00	0,00	0,00	75,58
VB24	1.046	1.051	**34,48**	105,5	0,00	71,43	2,59	-3,00	0,00	0,00	71,02
VB25	1.575	1.578	**30,00**	105,5	0,00	74,96	3,53	-3,00	0,00	0,00	75,50

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB26	1.285	1.289	**32,27**	105,5	0,00	73,20	3,03	-3,00	0,00	0,00	73,23
VB27	1.711	1.714	**29,06**	105,5	0,00	75,68	3,76	-3,00	0,00	0,00	76,44
VB28	1.840	1.842	**28,24**	105,5	0,00	76,31	3,96	-3,00	0,00	0,00	77,27
VB29	1.976	1.981	**25,46**	105,6	0,00	76,94	6,22	-3,00	0,00	0,00	80,16
VB30	1.822	1.827	**26,46**	105,6	0,00	76,24	5,92	-3,00	0,00	0,00	79,16
VB31	2.527	2.533	**25,15**	106,1	0,00	79,07	4,86	-3,00	0,00	0,00	80,94
VB32	2.742	2.747	**24,15**	106,1	0,00	79,78	5,16	-3,00	0,00	0,00	81,94
Z01	2.899	2.904	**15,75**	100,1	0,00	80,26	7,11	-3,00	0,00	0,00	84,37
Z02	2.513	2.518	**19,27**	100,1	0,00	79,02	4,79	-3,00	0,00	0,00	80,81
Z03.1	2.359	2.365	**20,04**	100,1	0,00	78,48	4,57	-3,00	0,00	0,00	80,05
Z03.2	2.208	2.214	**20,83**	100,1	0,00	77,90	4,36	-3,00	0,00	0,00	79,26
Z05	2.777	2.782	**25,96**	107,1	0,00	79,89	4,28	-3,00	0,00	0,00	81,17
Z06	2.077	2.083	**22,56**	101,1	0,00	77,38	4,18	-3,00	0,00	0,00	78,56
Summe			**43,68**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO09 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 9

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	2.416	2.418	**24,23**	105,3	0,00	78,67	5,39	-3,00	0,00	0,00	81,06
VB02	1.958	1.960	**26,77**	105,3	0,00	76,84	4,68	-3,00	0,00	0,00	78,53
VB03	1.526	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.537	1.539	**29,58**	105,3	0,00	74,75	3,97	-3,00	0,00	0,00	75,71
VB05	1.698	1.701	**28,43**	105,3	0,00	75,61	4,25	-3,00	0,00	0,00	76,86
VB06	2.024	2.026	**26,37**	105,3	0,00	77,13	4,79	-3,00	0,00	0,00	78,92
VB07	1.969	1.971	**26,70**	105,3	0,00	76,89	4,70	-3,00	0,00	0,00	78,59
VB08	2.385	2.387	**24,39**	105,3	0,00	78,56	5,35	-3,00	0,00	0,00	80,90
VB09	2.004	2.006	**26,49**	105,3	0,00	77,05	4,76	-3,00	0,00	0,00	78,80
VB10	2.888	2.891	**23,71**	106,5	0,00	80,22	5,54	-3,00	0,00	0,00	82,76
VB11	2.869	2.871	**23,79**	106,5	0,00	80,16	5,52	-3,00	0,00	0,00	82,68
VB12	3.605	3.606	**20,89**	106,5	0,00	82,14	6,44	-3,00	0,00	0,00	85,58
VB13	3.530	3.532	**21,16**	106,5	0,00	81,96	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,31
VB14	2.130	2.133	**26,53**	105,5	0,00	77,58	4,39	-3,00	0,00	0,00	78,97
VB15	2.168	2.171	**26,32**	105,5	0,00	77,73	4,45	-3,00	0,00	0,00	79,18
VB16	1.790	1.794	**28,54**	105,5	0,00	76,08	3,88	-3,00	0,00	0,00	76,96
VB17	4.097	4.099	**18,56**	105,5	0,00	83,25	6,69	-3,00	0,00	0,00	86,94
VB18	4.032	4.034	**18,76**	105,5	0,00	83,11	6,63	-3,00	0,00	0,00	86,74
VB19	3.308	3.310	**21,23**	105,5	0,00	81,40	5,88	-3,00	0,00	0,00	84,28
VB20	3.227	3.229	**21,53**	105,5	0,00	81,18	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,97
VB21	3.161	3.163	**21,79**	105,5	0,00	81,00	5,71	-3,00	0,00	0,00	83,72
VB22	2.965	2.968	**22,57**	105,5	0,00	80,45	5,49	-3,00	0,00	0,00	82,93
VB23	2.935	2.937	**22,69**	105,5	0,00	80,36	5,45	-3,00	0,00	0,00	82,81
VB24	2.624	2.626	**24,05**	105,5	0,00	79,39	5,06	-3,00	0,00	0,00	81,45
VB25	2.457	2.460	**24,84**	105,5	0,00	78,82	4,85	-3,00	0,00	0,00	80,66
VB26	2.303	2.306	**25,61**	105,5	0,00	78,26	4,64	-3,00	0,00	0,00	79,89
VB27	2.164	2.167	**26,34**	105,5	0,00	77,72	4,44	-3,00	0,00	0,00	79,16
VB28	1.906	1.909	**27,83**	105,5	0,00	76,62	4,06	-3,00	0,00	0,00	77,68
VB29	2.382	2.387	**23,09**	105,6	0,00	78,56	6,97	-3,00	0,00	0,00	82,53
VB30	1.649	1.656	**27,67**	105,6	0,00	75,38	5,56	-3,00	0,00	0,00	77,95
VB31	4.539	4.543	**17,58**	106,1	0,00	84,15	7,36	-3,00	0,00	0,00	88,51
VB32	4.046	4.051	**19,13**	106,1	0,00	83,15	6,81	-3,00	0,00	0,00	86,96
Z01	1.218	1.231	**26,19**	100,1	0,00	72,80	4,14	-3,00	0,00	0,00	73,94
Z02	1.108	1.122	**28,51**	100,1	0,00	72,00	2,58	-3,00	0,00	0,00	71,58
Z03.1	1.088	1.103	**28,70**	100,1	0,00	71,85	2,54	-3,00	0,00	0,00	71,39
Z03.2	1.213	1.226	**27,55**	100,1	0,00	72,77	2,76	-3,00	0,00	0,00	72,53
Z05	1.565	1.577	**32,39**	107,1	0,00	74,95	2,78	-3,00	0,00	0,00	74,74
Z06	1.530	1.540	**26,05**	101,1	0,00	74,75	3,32	-3,00	0,00	0,00	75,07
Summe			**41,67**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

Schall-Immissionsort: IO10 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 66

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	2.553	2.555	**23,55**	105,3	0,00	79,15	5,60	-3,00	0,00	0,00	81,74
VB02	2.103	2.105	**25,92**	105,3	0,00	77,46	4,91	-3,00	0,00	0,00	79,38
VB03	1.675	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	1.746	1.748	**28,11**	105,3	0,00	75,85	4,33	-3,00	0,00	0,00	77,18
VB05	1.939	1.941	**26,88**	105,3	0,00	76,76	4,65	-3,00	0,00	0,00	78,41
VB06	2.247	2.249	**25,12**	105,3	0,00	78,04	5,14	-3,00	0,00	0,00	80,18
VB07	2.156	2.157	**25,62**	105,3	0,00	77,68	5,00	-3,00	0,00	0,00	79,67
VB08	2.579	2.580	**23,43**	105,3	0,00	79,23	5,63	-3,00	0,00	0,00	81,87
VB09	2.257	2.258	**25,06**	105,3	0,00	78,08	5,15	-3,00	0,00	0,00	80,23
VB10	3.143	3.145	**22,65**	106,5	0,00	80,95	5,87	-3,00	0,00	0,00	83,82
VB11	3.113	3.115	**22,77**	106,5	0,00	80,87	5,83	-3,00	0,00	0,00	83,70
VB12	3.859	3.861	**20,00**	106,5	0,00	82,73	6,74	-3,00	0,00	0,00	86,47
VB13	3.776	3.778	**20,28**	106,5	0,00	82,54	6,64	-3,00	0,00	0,00	86,19
VB14	2.193	2.196	**26,19**	105,5	0,00	77,83	4,48	-3,00	0,00	0,00	79,31
VB15	2.271	2.273	**25,78**	105,5	0,00	78,13	4,59	-3,00	0,00	0,00	79,72
VB16	1.881	1.885	**27,97**	105,5	0,00	76,51	4,02	-3,00	0,00	0,00	77,53
VB17	4.355	4.357	**17,79**	105,5	0,00	83,78	6,93	-3,00	0,00	0,00	87,71
VB18	4.286	4.288	**17,99**	105,5	0,00	83,65	6,87	-3,00	0,00	0,00	87,51
VB19	3.570	3.571	**20,28**	105,5	0,00	82,06	6,16	-3,00	0,00	0,00	85,22
VB20	3.483	3.485	**20,59**	105,5	0,00	81,84	6,07	-3,00	0,00	0,00	84,91
VB21	3.409	3.411	**20,85**	105,5	0,00	81,66	5,99	-3,00	0,00	0,00	84,65
VB22	3.227	3.229	**21,53**	105,5	0,00	81,18	5,79	-3,00	0,00	0,00	83,97
VB23	3.196	3.198	**21,65**	105,5	0,00	81,10	5,75	-3,00	0,00	0,00	83,85
VB24	2.883	2.885	**22,91**	105,5	0,00	80,20	5,39	-3,00	0,00	0,00	82,59
VB25	2.719	2.721	**23,62**	105,5	0,00	79,69	5,18	-3,00	0,00	0,00	81,88
VB26	2.563	2.565	**24,34**	105,5	0,00	79,18	4,98	-3,00	0,00	0,00	81,17
VB27	2.425	2.428	**24,99**	105,5	0,00	78,71	4,80	-3,00	0,00	0,00	80,51
VB28	2.167	2.170	**26,33**	105,5	0,00	77,73	4,45	-3,00	0,00	0,00	79,18
VB29	2.639	2.643	**21,78**	105,6	0,00	79,44	7,40	-3,00	0,00	0,00	83,84
VB30	1.907	1.913	**25,89**	105,6	0,00	76,63	6,09	-3,00	0,00	0,00	79,72
VB31	4.796	4.800	**16,83**	106,1	0,00	84,62	7,64	-3,00	0,00	0,00	89,26
VB32	4.293	4.297	**18,34**	106,1	0,00	83,66	7,09	-3,00	0,00	0,00	87,75
Z01	1.303	1.315	**25,42**	100,1	0,00	73,38	4,33	-3,00	0,00	0,00	74,71
Z02	1.289	1.301	**26,91**	100,1	0,00	73,28	2,90	-3,00	0,00	0,00	73,18
Z03.1	1.316	1.327	**26,68**	100,1	0,00	73,46	2,94	-3,00	0,00	0,00	73,40
Z03.2	1.466	1.476	**25,51**	100,1	0,00	74,38	3,20	-3,00	0,00	0,00	74,58
Z05	1.794	1.803	**30,92**	107,1	0,00	76,12	3,09	-3,00	0,00	0,00	76,21
Z06	1.792	1.801	**24,27**	101,1	0,00	76,11	3,74	-3,00	0,00	0,00	76,85
Summe			**40,41**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO11 Lichtenow, SO, Zinndorfer Straße 2

Lautester Wert bis 95% Nennleistung
WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	997	1.000	**34,37**	105,3	0,00	71,00	2,93	-3,00	0,00	0,00	70,93
VB02	1.298	1.300	**31,49**	105,3	0,00	73,28	3,52	-3,00	0,00	0,00	73,80
VB03	1.612	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	2.019	2.020	**26,41**	105,3	0,00	77,11	4,78	-3,00	0,00	0,00	78,89
VB05	2.410	2.412	**24,26**	105,3	0,00	78,65	5,38	-3,00	0,00	0,00	81,03
VB06	2.109	2.110	**25,88**	105,3	0,00	77,49	4,92	-3,00	0,00	0,00	79,41
VB07	1.659	1.661	**28,71**	105,3	0,00	75,41	4,18	-3,00	0,00	0,00	76,59
VB08	1.687	1.689	**28,51**	105,3	0,00	75,55	4,23	-3,00	0,00	0,00	76,78
VB09	2.705	2.706	**22,83**	105,3	0,00	79,65	5,81	-3,00	0,00	0,00	82,46
VB10	4.260	4.262	**18,69**	106,5	0,00	83,59	7,19	-3,00	0,00	0,00	87,78
VB11	4.513	4.514	**17,92**	106,5	0,00	84,09	7,46	-3,00	0,00	0,00	88,55
VB12	4.802	4.803	**17,08**	106,5	0,00	84,63	7,77	-3,00	0,00	0,00	89,39
VB13	4.979	4.980	**16,58**	106,5	0,00	84,94	7,95	-3,00	0,00	0,00	89,89
VB14	830	837	**36,90**	105,5	0,00	69,45	2,15	-3,00	0,00	0,00	68,60
VB15	885	891	**36,24**	105,5	0,00	70,00	2,26	-3,00	0,00	0,00	69,26
VB16	1.192	1.197	**33,08**	105,5	0,00	72,56	2,86	-3,00	0,00	0,00	72,42
VB17	5.037	5.038	**15,94**	105,5	0,00	85,05	7,51	-3,00	0,00	0,00	89,56

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB18	5.138	5.139	**15,69**	105,5	0,00	85,22	7,60	-3,00	0,00	0,00	89,81
VB19	4.191	4.193	**18,28**	105,5	0,00	83,45	6,78	-3,00	0,00	0,00	87,23
VB20	4.439	4.440	**17,55**	105,5	0,00	83,95	7,00	-3,00	0,00	0,00	87,95
VB21	4.647	4.649	**16,97**	105,5	0,00	84,35	7,19	-3,00	0,00	0,00	88,53
VB22	3.665	3.667	**19,96**	105,5	0,00	82,29	6,26	-3,00	0,00	0,00	85,55
VB23	3.994	3.995	**18,88**	105,5	0,00	83,03	6,59	-3,00	0,00	0,00	86,62
VB24	3.245	3.247	**21,46**	105,5	0,00	81,23	5,81	-3,00	0,00	0,00	84,04
VB25	3.594	3.596	**20,20**	105,5	0,00	82,12	6,19	-3,00	0,00	0,00	85,30
VB26	3.096	3.098	**22,04**	105,5	0,00	80,82	5,64	-3,00	0,00	0,00	83,46
VB27	3.429	3.431	**20,78**	105,5	0,00	81,71	6,01	-3,00	0,00	0,00	84,72
VB28	3.273	3.275	**21,36**	105,5	0,00	81,30	5,84	-3,00	0,00	0,00	84,14
VB29	3.864	3.867	**16,70**	105,6	0,00	82,75	9,17	-3,00	0,00	0,00	88,91
VB30	2.811	2.815	**20,95**	105,6	0,00	79,99	7,67	-3,00	0,00	0,00	84,66
VB31	5.465	5.469	**15,01**	106,1	0,00	85,76	8,32	-3,00	0,00	0,00	91,08
VB32	5.402	5.405	**15,17**	106,1	0,00	85,66	8,26	-3,00	0,00	0,00	90,92
Z01	1.744	1.752	**22,02**	100,1	0,00	75,87	5,24	-3,00	0,00	0,00	78,11
Z02	2.050	2.056	**21,70**	100,1	0,00	77,26	4,12	-3,00	0,00	0,00	78,38
Z03.1	2.341	2.347	**20,13**	100,1	0,00	78,41	4,55	-3,00	0,00	0,00	79,96
Z03.2	2.621	2.626	**18,76**	100,1	0,00	79,39	4,94	-3,00	0,00	0,00	81,33
Z05	3.810	3.814	**22,14**	107,1	0,00	82,63	5,36	-3,00	0,00	0,00	84,98
Z06	3.078	3.082	**17,76**	101,1	0,00	80,78	5,58	-3,00	0,00	0,00	83,36
Summe			**43,07**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO12 Lichtenow, Sondergebiet

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	1.168	1.170	**32,65**	105,3	0,00	72,37	3,27	-3,00	0,00	0,00	72,64
VB02	1.547	1.549	**29,51**	105,3	0,00	74,80	3,98	-3,00	0,00	0,00	75,79
VB03	1.907	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	2.267	2.268	**25,01**	105,3	0,00	78,11	5,17	-3,00	0,00	0,00	80,28
VB05	2.625	2.626	**23,21**	105,3	0,00	79,39	5,70	-3,00	0,00	0,00	82,09
VB06	2.282	2.284	**24,93**	105,3	0,00	78,17	5,19	-3,00	0,00	0,00	80,36
VB07	1.861	1.863	**27,37**	105,3	0,00	76,40	4,52	-3,00	0,00	0,00	77,93
VB08	1.806	1.807	**27,72**	105,3	0,00	76,14	4,43	-3,00	0,00	0,00	77,57
VB09	2.884	2.885	**22,03**	105,3	0,00	80,20	6,06	-3,00	0,00	0,00	83,27
VB10	4.424	4.425	**18,18**	106,5	0,00	83,92	7,37	-3,00	0,00	0,00	88,29
VB11	4.699	4.700	**17,37**	106,5	0,00	84,44	7,66	-3,00	0,00	0,00	89,10
VB12	4.928	4.929	**16,72**	106,5	0,00	84,86	7,89	-3,00	0,00	0,00	89,75
VB13	5.130	5.131	**16,17**	106,5	0,00	85,20	8,10	-3,00	0,00	0,00	90,30
VB14	1.187	1.191	**33,13**	105,5	0,00	72,52	2,85	-3,00	0,00	0,00	72,37
VB15	1.178	1.182	**33,21**	105,5	0,00	72,45	2,84	-3,00	0,00	0,00	72,29
VB16	1.524	1.528	**30,37**	105,5	0,00	74,68	3,45	-3,00	0,00	0,00	75,13
VB17	5.126	5.127	**15,72**	105,5	0,00	85,20	7,59	-3,00	0,00	0,00	89,78
VB18	5.244	5.246	**15,43**	105,5	0,00	85,40	7,68	-3,00	0,00	0,00	90,08
VB19	4.300	4.301	**17,95**	105,5	0,00	83,67	6,88	-3,00	0,00	0,00	87,55
VB20	4.578	4.579	**17,16**	105,5	0,00	84,22	7,13	-3,00	0,00	0,00	88,34
VB21	4.812	4.813	**16,53**	105,5	0,00	84,65	7,33	-3,00	0,00	0,00	88,98
VB22	3.775	3.777	**19,59**	105,5	0,00	82,54	6,37	-3,00	0,00	0,00	85,91
VB23	4.131	4.133	**18,46**	105,5	0,00	83,32	6,72	-3,00	0,00	0,00	87,05
VB24	3.370	3.372	**21,00**	105,5	0,00	81,56	5,95	-3,00	0,00	0,00	84,50
VB25	3.760	3.761	**19,64**	105,5	0,00	82,51	6,36	-3,00	0,00	0,00	85,86
VB26	3.253	3.254	**21,44**	105,5	0,00	81,25	5,82	-3,00	0,00	0,00	84,07
VB27	3.618	3.620	**20,12**	105,5	0,00	82,17	6,21	-3,00	0,00	0,00	85,38
VB28	3.482	3.483	**20,60**	105,5	0,00	81,84	6,07	-3,00	0,00	0,00	84,91
VB29	4.055	4.058	**16,05**	105,6	0,00	83,17	9,40	-3,00	0,00	0,00	89,57
VB30	3.033	3.036	**19,95**	105,6	0,00	80,65	8,02	-3,00	0,00	0,00	85,66
VB31	5.542	5.545	**14,81**	106,1	0,00	85,88	8,40	-3,00	0,00	0,00	91,28
VB32	5.533	5.536	**14,83**	106,1	0,00	85,86	8,39	-3,00	0,00	0,00	91,26
Z01	2.091	2.098	**19,83**	100,1	0,00	77,43	5,86	-3,00	0,00	0,00	80,30
Z02	2.356	2.362	**20,05**	100,1	0,00	78,47	4,57	-3,00	0,00	0,00	80,04
Z03.1	2.628	2.633	**18,72**	100,1	0,00	79,41	4,95	-3,00	0,00	0,00	81,36

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
Z03.2	2.887	2.892	**17,56**	100,1	0,00	80,22	5,30	-3,00	0,00	0,00	82,52
Z05	4.079	4.082	**21,29**	107,1	0,00	83,22	5,62	-3,00	0,00	0,00	85,83
Z06	3.317	3.322	**16,80**	101,1	0,00	81,43	5,89	-3,00	0,00	0,00	84,31
Summe			**40,79**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO20 Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 1

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	4.575	4.575	**15,94**	105,3	0,00	84,21	8,14	-3,00	0,00	0,00	89,35
VB02	4.259	4.259	**16,92**	105,3	0,00	83,59	7,79	-3,00	0,00	0,00	88,37
VB03	4.043	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	3.558	3.559	**19,32**	105,3	0,00	82,03	6,95	-3,00	0,00	0,00	85,98
VB05	3.138	3.139	**20,95**	105,3	0,00	80,93	6,41	-3,00	0,00	0,00	84,34
VB06	3.459	3.459	**19,69**	105,3	0,00	81,78	6,83	-3,00	0,00	0,00	85,61
VB07	3.889	3.890	**18,14**	105,3	0,00	82,80	7,36	-3,00	0,00	0,00	87,16
VB08	3.963	3.964	**17,89**	105,3	0,00	82,96	7,44	-3,00	0,00	0,00	87,41
VB09	2.857	2.858	**22,15**	105,3	0,00	80,12	6,03	-3,00	0,00	0,00	83,15
VB10	1.379	1.382	**32,38**	106,5	0,00	73,81	3,29	-3,00	0,00	0,00	74,10
VB11	1.046	1.050	**35,37**	106,5	0,00	71,42	2,68	-3,00	0,00	0,00	71,11
VB12	1.297	1.300	**33,05**	106,5	0,00	73,28	3,14	-3,00	0,00	0,00	73,42
VB13	898	903	**36,96**	106,5	0,00	70,11	2,40	-3,00	0,00	0,00	69,51
VB14	4.913	4.914	**16,26**	105,5	0,00	84,83	7,41	-3,00	0,00	0,00	89,24
VB15	4.693	4.694	**16,84**	105,5	0,00	84,43	7,23	-3,00	0,00	0,00	88,66
VB16	4.531	4.532	**17,29**	105,5	0,00	84,13	7,09	-3,00	0,00	0,00	88,21
VB17	1.706	1.709	**29,10**	105,5	0,00	75,65	3,75	-3,00	0,00	0,00	76,40
VB18	1.439	1.443	**31,01**	105,5	0,00	74,18	3,30	-3,00	0,00	0,00	74,49
VB19	1.848	1.850	**28,19**	105,5	0,00	76,34	3,97	-3,00	0,00	0,00	77,31
VB20	1.400	1.403	**31,32**	105,5	0,00	73,94	3,24	-3,00	0,00	0,00	74,18
VB21	1.024	1.029	**34,72**	105,5	0,00	71,25	2,54	-3,00	0,00	0,00	70,79
VB22	2.225	2.227	**26,02**	105,5	0,00	77,95	4,53	-3,00	0,00	0,00	79,48
VB23	1.771	1.773	**28,68**	105,5	0,00	75,98	3,85	-3,00	0,00	0,00	76,83
VB24	2.495	2.497	**24,66**	105,5	0,00	78,95	4,89	-3,00	0,00	0,00	80,84
VB25	2.006	2.009	**27,23**	105,5	0,00	77,06	4,21	-3,00	0,00	0,00	78,27
VB26	2.516	2.518	**24,56**	105,5	0,00	79,02	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,94
VB27	2.123	2.125	**26,57**	105,5	0,00	77,55	4,38	-3,00	0,00	0,00	78,93
VB28	2.276	2.278	**25,75**	105,5	0,00	78,15	4,60	-3,00	0,00	0,00	79,75
VB29	1.686	1.691	**27,42**	105,6	0,00	75,56	5,64	-3,00	0,00	0,00	78,20
VB30	2.747	2.750	**21,26**	105,6	0,00	79,79	7,57	-3,00	0,00	0,00	84,36
VB31	1.859	1.867	**28,80**	106,1	0,00	76,42	3,87	-3,00	0,00	0,00	77,29
VB32	1.046	1.060	**35,10**	106,1	0,00	71,51	2,49	-3,00	0,00	0,00	70,99
Z01	4.238	4.241	**10,87**	100,1	0,00	83,55	8,71	-3,00	0,00	0,00	89,26
Z02	3.726	3.729	**14,30**	100,1	0,00	82,43	6,35	-3,00	0,00	0,00	85,78
Z03.1	3.380	3.384	**15,57**	100,1	0,00	81,59	5,93	-3,00	0,00	0,00	84,52
Z03.2	3.042	3.046	**16,91**	100,1	0,00	80,68	5,50	-3,00	0,00	0,00	83,18
Z05	2.073	2.080	**29,32**	107,1	0,00	77,36	3,44	-3,00	0,00	0,00	77,80
Z06	2.526	2.531	**20,22**	101,1	0,00	79,07	4,83	-3,00	0,00	0,00	80,90
Summe			**44,60**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Schall-Immissionsort: IO21 Rehfelde, Siedlung Sophienfelde 3

Lautester Wert bis 95% Nennleistung

WEA

Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB01	4.873	4.874	**15,07**	105,3	0,00	84,76	8,46	-3,00	0,00	0,00	90,22
VB02	4.497	4.498	**16,18**	105,3	0,00	84,06	8,06	-3,00	0,00	0,00	89,12
VB03	4.206	0	**0,00**	0,0	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
VB04	3.774	3.775	**18,54**	105,3	0,00	82,54	7,22	-3,00	0,00	0,00	86,76
VB05	3.416	3.417	**19,85**	105,3	0,00	81,67	6,77	-3,00	0,00	0,00	85,44
VB06	3.802	3.803	**18,44**	105,3	0,00	82,60	7,25	-3,00	0,00	0,00	86,85
VB07	4.178	4.179	**17,18**	105,3	0,00	83,42	7,70	-3,00	0,00	0,00	88,12

(Fortsetzung nächste Seite)...

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Detaillierte Ergebnisse

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA **Schallberechnungs-Modell:** ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren) 10,0 m/s

...(Fortsetzung von vorheriger Seite)

WEA Nr.	Abstand [m]	Schallweg [m]	**Berechnet [dB(A)]**	LWA [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]
VB08	4.340	4.340	**16,66**	105,3	0,00	83,75	7,88	-3,00	0,00	0,00	88,63
VB09	3.224	3.225	**20,60**	105,3	0,00	81,17	6,52	-3,00	0,00	0,00	84,69
VB10	2.003	2.006	**28,13**	106,5	0,00	77,05	4,30	-3,00	0,00	0,00	78,34
VB11	1.605	1.609	**30,67**	106,5	0,00	75,13	3,67	-3,00	0,00	0,00	75,80
VB12	2.152	2.155	**27,28**	106,5	0,00	77,67	4,52	-3,00	0,00	0,00	79,19
VB13	1.755	1.759	**29,65**	106,5	0,00	75,90	3,91	-3,00	0,00	0,00	76,82
VB14	5.077	5.078	**15,84**	105,5	0,00	85,11	7,55	-3,00	0,00	0,00	89,66
VB15	4.911	4.912	**16,27**	105,5	0,00	84,83	7,41	-3,00	0,00	0,00	89,24
VB16	4.683	4.684	**16,87**	105,5	0,00	84,41	7,22	-3,00	0,00	0,00	88,63
VB17	2.613	2.616	**24,10**	105,5	0,00	79,35	5,05	-3,00	0,00	0,00	81,40
VB18	2.353	2.356	**25,35**	105,5	0,00	78,44	4,71	-3,00	0,00	0,00	80,15
VB19	2.602	2.605	**24,15**	105,5	0,00	79,31	5,04	-3,00	0,00	0,00	81,35
VB20	2.149	2.153	**26,42**	105,5	0,00	77,66	4,42	-3,00	0,00	0,00	79,08
VB21	1.745	1.749	**28,83**	105,5	0,00	75,86	3,81	-3,00	0,00	0,00	76,67
VB22	2.873	2.876	**22,95**	105,5	0,00	80,17	5,37	-3,00	0,00	0,00	82,55
VB23	2.423	2.426	**25,01**	105,5	0,00	78,70	4,80	-3,00	0,00	0,00	80,50
VB24	3.042	3.044	**22,26**	105,5	0,00	80,67	5,58	-3,00	0,00	0,00	83,24
VB25	2.501	2.503	**24,63**	105,5	0,00	78,97	4,90	-3,00	0,00	0,00	80,87
VB26	2.972	2.974	**22,54**	105,5	0,00	80,47	5,49	-3,00	0,00	0,00	82,96
VB27	2.514	2.517	**24,56**	105,5	0,00	79,02	4,92	-3,00	0,00	0,00	80,94
VB28	2.583	2.585	**24,24**	105,5	0,00	79,25	5,01	-3,00	0,00	0,00	81,26
VB29	2.109	2.115	**24,64**	105,6	0,00	77,50	6,48	-3,00	0,00	0,00	80,98
VB30	3.006	3.009	**20,07**	105,6	0,00	80,57	7,98	-3,00	0,00	0,00	85,54
VB31	2.788	2.794	**23,94**	106,1	0,00	79,92	5,23	-3,00	0,00	0,00	82,15
VB32	1.974	1.983	**28,09**	106,1	0,00	76,95	4,05	-3,00	0,00	0,00	78,00
Z01	4.293	4.296	**10,70**	100,1	0,00	83,66	8,76	-3,00	0,00	0,00	89,43
Z02	3.822	3.826	**13,96**	100,1	0,00	82,66	6,47	-3,00	0,00	0,00	86,12
Z03.1	3.490	3.494	**15,15**	100,1	0,00	81,87	6,07	-3,00	0,00	0,00	84,93
Z03.2	3.180	3.185	**16,34**	100,1	0,00	81,06	5,68	-3,00	0,00	0,00	83,74
Z05	2.026	2.034	**29,57**	107,1	0,00	77,17	3,39	-3,00	0,00	0,00	77,55
Z06	2.717	2.723	**19,32**	101,1	0,00	79,70	5,10	-3,00	0,00	0,00	81,80
Summe			**40,04**								

- Daten undefiniert, da mit Oktavbanddaten gerechnet wird

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA

Schallberechnungs-Modell:
ISO 9613-2 Deutschland (Interimsverfahren)
Windgeschwindigkeit (in 10 m Höhe):
Lautester Wert bis 95% Nennleistung
Bodeneffekt:
Feste Werte, Agr: -3,0, Dc: 0,0
Meteorologischer Koeffizient, C0:
0,0 dB
Art der Anforderung in der Berechnung:
1: WEA-Geräusch vs. Schallrichtwert (z.B. DK, DE, SE, NL)
Schallleistungspegel in der Berechnung:
Schallwerte sind Lwa-Werte (Mittlere Schallleistungspegel; Standard)
Einzeltöne:
Fester Zuschlag wird zu Schallemission von WEA mit Einzeltönen zugefügt
WEA-Katalog
Aufpunkthöhe ü.Gr.:
5,0 m; Aufpunkthöhe in Immissionsort-Objekt hat Vorrang vor Angabe im Modell
Unsicherheitszuschlag:
0,0 dB; Unsicherheitszuschlag des IP hat Priorität
verlangte Unter- (negativ) oder zulässige Überschreitung (positiv) des Schallrichtwerts:
0,0 dB(A)
Oktavbanddaten verwendet
Frequenzabhängige Luftdämpfung

63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]	[dB/km]
0,10	0,40	1,00	1,90	3,70	9,70	32,80	117,00

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

WEA: VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O!
Schall: SO1 - STE 6800 kW 105,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0124-6701.V01	29.08.2022	USER	29.08.2022 00:49

KU, 29.8.22, Oktavdaten aus Dokument 0124-6701.V01

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	107,1	Nein	90,8	98,4	101,5	101,7	100,1	95,6	88,0	77,4

WEA: VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O!
Schall: SO6 3622kW 98,0+2,1dBA

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V07	13.10.2020	USER	06.04.2023 14:41

KU, 6.4.23, Oktavdaten aus Dokument 0079-9518.V07

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,1	Nein	81,2	88,8	93,5	95,2	94,1	89,9	82,9	72,8

WEA: VESTAS V66 1750 66.0 !O!
Schall: 103,3 dB(A) + 2,0 dB

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LfU Brandenburg	29.06.2021	USER	30.06.2021 13:15

created by TH 20210630

Angabe vom LfU Brandenburg + sLWA=1,24
Oktavdaten nach Referenzspektrum, 8 kHz mit -36 dB

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,3	Nein	85,0	93,4	97,6	99,8	99,3	97,3	93,3	69,3

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA

WEA: VESTAS V66 1750 66.0 !O!
Schall: Abschaltung

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	30.12.1899		30.12.1899 00:00

WEA: ENERCON E-82 2000 82.0 !O!
Schall: 103,4 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LfU BB	27.03.2023	USER	27.03.2023 14:46

KU, 27.3.23, Oktavdaten gem. LfU BB

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,5	Nein	88,9	96,9	96,6	99,2	101,0	96,1	83,8	75,7

WEA: VESTAS V80-2.0MW 2000 80.0 !O!
Schall: 104,4 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LfU BB	27.03.2023	USER	27.03.2023 14:43

KU, 27.3.23, OKtavdaten gem. LfU BB

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,5	Nein	87,9	95,0	99,6	101,3	100,1	97,8	92,1	80,0

WEA: NORDEX N117/2400 2400 116.8 !O!
Schall: 104,1+ 1,5dBA

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LfU Brandenburg	29.06.2021	USER	08.07.2021 09:05

created by TH 20210630

SLP und Oktavdaten vom LfU Brandenburg + sLWA=0,67

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	105,6	Nein	86,2	92,1	95,0	98,0	100,7	99,9	94,9	85,0

WEA: VESTAS V162-5.6MW 5600 162.0 !-!
Schall: 104,0+ 2,1dBA

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
LfU Brandenburg	29.06.2021	USER	01.07.2021 11:35

created by TH 20210630

SLP und Oktavdaten vom LfU Brandenburg + sR=0.5, sP=1.2

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	106,1	Nein	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

WEA: Siemens Gamesa SG 6.0-170 6200 170.0 !O!
Schall: N8 - 2600 kW 98,0 + 2,1 dB(A)

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
	14.09.2021	USER	14.10.2021 09:06

KU, Oktavdaten aus Dokument D2340475/003

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	100,1	Nein	84,2	87,9	90,1	91,9	95,8	93,9	87,3	77,0

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
06.04.2023 14:52/3.6.361

DECIBEL - Annahmen für Schallberechnung

Berechnung: 2023PAV00329 Gesamtbelastung 5 WEA
WEA: VESTAS V162-6.0 6000 162.0 !O!
Schall: SO5 4255kW 99,0+2,1dBA

Datenquelle	Quelle/Datum	Quelle	Bearbeitet
0079-9518.V07	06.04.2023	USER	06.04.2023 14:51

KU, 6.4.23 Oktavdaten aus Dokument 0079-9518.V07

				Oktavbänder							
Status	Windgeschwindigkeit [m/s]	LWA [dB(A)]	Einzelton	63 [dB]	125 [dB]	250 [dB]	500 [dB]	1000 [dB]	2000 [dB]	4000 [dB]	8000 [dB]
Von WEA-Katalog	95% der Nennleistung	101,1	Nein	82,0	89,7	94,5	96,3	95,1	91,0	83,8	73,7

Schall-Immissionsort: IO01 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 49
Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 39,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO03 Heidekrug, Frankfurter Chaussee 4
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO04 Lichtenow, Sondergebiet
Vordefinierter Berechnungsstandard: Allgemeines Wohngebiet
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 40,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO05 Zinndorf, Zinndorfer Straße 2
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO06 Zinndorf, Zinndorfer Straße 36
Vordefinierter Berechnungsstandard: Dorf- und Mischgebiete
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 45,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO07 Zinndorf, Akazienweg 6
Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 42,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Schall-Immissionsort: IO08 Zinndorf, Siedlerstraße 8
Vordefinierter Berechnungsstandard:
Höhe Aufpunkt (ü.Gr.): Standardwert des Berechnungsmodells
Unsicherheitszuschlag: Standardwert des Berechnungsmodells

Schallrichtwert: 42,0 dB(A)
Keine Abstandsanforderung

Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen Vestas V172-7.2 MW

Vorläufig - Freigegeben zur Erstbeurteilung von Planungen

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

DISCLAIMER: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL INFORMATION IN Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Datum / Version	Änderungshistorie
2022.05.02 / Rev.00	Ersterstellung (Vorläufig)

Die für den Windenergieanlagentyp und Betriebsmodus spezifischen Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen bestehen aus

- Mittlerer Schallleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) und
- dazugehörigen Oktavspektrum
- Unsicherheit des Schallleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90): 1,28 x σ_{WTG}

und bilden unter anderem die Grundlage der Schallimmissionsprognosen für die Windparkplanung.

Als Datengrundlage stehen Schallleistungspegel und Oktavspektrum in Abhängigkeit der Verfügbarkeit aus einer der folgenden Quellen zu Verfügung:

- Herstellerangabe (siehe Absatz A)
- Einfachvermessung (siehe Absatz B)
- Mehrfachvermessung (Ergebniszusammenfassung aus mind. 3 Einzelmessungen (siehe Absatz C)

Der minimale Abstand zwischen der Windenergieanlage und dem Immissionspunkt muss (3) x Gesamthöhe der Windenergieanlage, jedoch Minimum 500m betragen.

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)		
Spezifikation	Erstkundeninformation 0124-6652.V00		
Betriebsmodi ($L_{WA,(P50)}$)	**PO7200 (106,9)**	**SO3 (101,0)**	**SO6 (98,0)**
Nennleistung [kW]	7200	5826	5042
	Nabenhöhen [m]		
Verfügbar:	164* / 175*		
Projektspezifische Freigabe vorausgesetzt	-		
Datengrundlage	Absatz A	Absatz A	Absatz A
STE: RVG: SO: *	Serrated Trailing Edges (Sägezahnhinterkante) Rood Vortex Generatoren Geräuschoptimierte Modi Vorbehaltlich des Finalen Turmdesigns		

Tabelle 1: Verfügbare Betriebsmodi für Errichtungen in Deutschland V172-7.2 MW

HINWEIS: Es besteht die Möglichkeit der Tag/Nachtbetriebskombination mit Geräuschoptimierte Modi (SO). Das heißt Tag/Nacht in der Kombination PO/SO oder ausschließlich PO ist möglich, eine Kombination PO/PO jedoch nicht.

Dieses Dokument dient – wie auch die Leistungsspezifikation auch – lediglich der Information über die Eingangsdaten der Garantie der akustischen Eigenschaft und stellt selbst keine Garantie dar. Für die Abgabe einer projektspezifischen Garantie der akustischen Eigenschaft ist der Abschluss eines Liefervertrages zwingende Voraussetzung.

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

A. Herstellerangabe

Liegt kein Schall-Emissionsmessbericht für die geplante Windenergieanlage (WEA) vor muss die Schallimmissionsprognose auf den hier dargestellten Herstellerangaben $L_{e,max}$ (P90) basieren.

In den VESTAS Spezifikationen (Allgemeine Spezifikation bzw. Leistungsspezifikation) ist der mittlere zu erwartende Schalleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) dargestellt.

Gemäß dem vom LAI eingeführten Dokument „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA)“, überarbeiteter Entwurf vom 17.03.2016 mit Änderungen PhysE vom 23.06.2016 Stand 30.06.2016 (LAI Hinweise) enthält die hier dargestellte Herstellerangaben (P90) $L_{e,max}$ (P90) ebenfalls zu berücksichtigende die Unsicherheit des Schallleistungspegels.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß nachfolgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)		
Betriebsmodi	**PO7200 (106,9)**	**SO3 (101,0)**	**SO6 (98,0)**
$\overline{L_W}$ (P50) [dB(A)]	106,9	101,0	98,0
σ_{WTG}	1,3	1,3	1,3
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	1,664	1,664	1,664
$L_{e,max}$ (P90)	**108,6**	**102,7**	**99,7**
Frequenzen	**Oktavspektrum $\overline{L_W}$ (P50)**		
63 Hz	89.0	83.0	79.0
125 Hz	97.8	91.4	88.3
250 Hz	100.9	94.9	91.8
500 Hz	101.7	95.9	92.9
1 kHz	100.0	94.4	91.5
2 kHz	95.9	90.3	87.2
4 kHz	89.1	83.4	80.1
8 kHz	79.4	73.5	70.1
A-wgt	106.9	101.0	**98.0**

Tabelle 2: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V172-7.2 *MW, Herstellerangabe*

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

B. Einfachvermessung

Entfällt, da keine Vermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern ein Schall-Emissionsmessbericht für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt muss dieser zur Schallimmissionsprognose gemäß LAI-Hinweisen herangezogen werden. Der Messbericht weist den max. gemessenen Schallleistungspegel $\overline{L_W}$ (P50) des vermessenen Windenergieanlagentyps und Betriebsmodus aus, sowie das dazugehörige Oktavspektrum.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des Schalleistungspegels σ_{WTG} werden die Unsicherheiten der Serienstreuung σ_P und der Typvermessung σ_R (Reproduzierbarkeit) gemäß den Vorgaben des LAI Hinweise herangezogen.

Vestas garantiert den maximal zulässigen Emissionspegel der WEA $L_{e,max}$ (P90) gemäß folgender Formel:

$$L_{e,max} = \overline{L_W} + 1{,}28 \cdot \sigma_{WTG}$$

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{{\sigma_P}^2 + {\sigma_R}^2}$$

$$mit\ \sigma_P = 1{,}2\ dB\ und\ \sigma_R = 0{,}5\ dB$$

Blattkonfiguration	STE & RVG (Standard)		
Betriebsmodi	**PO7200 (106,9)**	**SO3 (101,0)**	**SO6 (98,0)**
Messbericht (DMS)	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-
$\overline{L_W}$ (P50)	-	-	-
σ_P	-	-	-
σ_R	-	-	-
σ_{WTG}	-	-	-
$1{,}28\ x\ \sigma_{WTG}$	-	**-**	**-**
$L_{e,max}$ (P90)	**-**	-	-
Oktavspektrum (P50)			

Tabelle 3: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V172-7.2 *MW, Einfachvermessung*

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

C. Mehrfachvermessung

Entfällt, da keine Mehrfachvermessungen des Windenergieanlagentyps vorliegen.

Sofern mindestens drei Schall-Emissionsmessberichte für den geplanten Windenergieanlagentyp (WEA) und Betriebsmode vorliegt, müssen diese gemäß LAI-Hinweisen zur Schallimmissionsprognose herangezogen werden.

Blattkonfiguration	STE & RVG		
Betriebsmodi	**PO7200 (106,9)**	**SO3 (101,0)**	**SO6 (98,0)**
Ergebniszusammenfassung aus mehrerer Einzelmessungen (Oktaven und mittlerer Schallleistungspegel, ggf. inkl. NH-Umrechnung)			
DMS-Nr.	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-
Messung 1:	**Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)**		
DMS-Nr.	-	-	-
Berichtsnummer	-	-	-
DMS-Nr. der NH-Umrechnung	-	-	-
Messung 2:	**Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)**		
DMS-Nr.			
Berichtsnummer			
DMS-Nr. der NH-Umrechnung			
Messung 3:	**Einzelmessbericht (& ggf. NH-Umrechnung)**		
DMS-Nr.			
Berichtsnummer			
DMS-Nr. der NH-Umrechnung			

Tabelle 4: Eingangsgrößen für Schallimmissionsprognosen V172-7.2 *MW, Mehrfachvermessung*

Basierend auf den gemessenen Schallleistungspegeln der Einzelmessungen L_{WA} ist im Mehrfachmessbericht der Mittelwert $\overline{L_W}$ (P50) der unterschiedlichen Windgeschwindigkeits-BIN ermittelt und dargestellt.

Hieraus wählt man den Betriebspunkt/Windgeschwindigkeits-BIN mit dem max. mittleren Schallleistungspegel L_W (P50) und betrachtet nachfolgende diesen Betriebspunkt.

Zur Ermittlung der Unsicherheit des mittleren Schallleistungspegels σ_{WTG} wird wie folgt berechnet:

$$\sigma_{WTG} = \sqrt{{\sigma_P}^2 + {\sigma_R}^2} \quad \text{(P50)}$$

Die Serienstreuung σ_P des WEA-Typs wird unter Berücksichtigung einer kombinierten Unsicherheit des Mittelwertes unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Einzelmesswertes σ_i (berechnet aus Uc der Einzelvermessung & des Fehlers der NH-Umrechnung σ_{NH}) wie folgt bestimmt:

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

$$\sigma_P = \frac{\sum_{i=1}^{n} \sigma_i \cdot 10^{\left(L_{wA,i}/10\right)}}{\sum_{i=1}^{n} 10^{\left(L_{wA,i}/10\right)}}$$

mit

$$\sigma_i = \sqrt{{U_c}^2 + {\sigma_{NH}}^2}$$

Für die Unsicherheit der Typvermessung (Reproduzierbarkeit) σ_R wird 0,5 gemäß LAI Hinweise angesetzt.

Der WEA-spezifische Unsicherheitsaufschlag (Unsicherheit des mittleren Schallleistungspegels σ_{WTG} mit einem Vertrauensniveau von 90% (P90)) beträgt

1,28 x σ_{WTG} (gerundet auf einer Dezimale), jedoch Minimum 1dB(A).

T05 0124-6701 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-04 by INVOL

4.7 Sonstige Emissionen

Anlagen:

- #4-7-1_Schatten_2022PAV00960 Anhang.pdf
- #4-7-2_Allgemeine-Beschreibung-VOeB-Vestas-Schattenwurf-Abschaltsystem-(0083-6732).pdf

Bericht

2022PAV00960

Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m

Standort: ***Zinndorf,*** **Brandenburg, Deutschland**

Kunde:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12-16
25813 Husum

Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-20910-01-00

Husum, 19/12/2022

PAVANA GMBH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12–16
D-25813 Husum

Nord-Ostsee Sparkasse
DE49 2175 0000 0165 0930 48
NOLADE21NOS

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Lars Levermann
Eva-Maria Nikolai

HANDELSREGISTER
Flensburg HRB-12286 FL
UST-IDNR.:
DE 311 079 228

Version	Datum	Veränderung	Kommentar
0	19/12/2022	-	Erstausgabe

Haftungsausschluss

Die vorliegenden Berechnungsergebnisse in diesem Bericht wurden von der PAVANA GmbH gemäß dem Stand der Technik nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Für die physikalische Einhaltung der abgeschätzten Ergebnisse werden seitens der PAVANA GmbH keine Garantien übernommen. Eine auszugweise Vervielfältigung dieses Berichtes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der PAVANA GmbH erlaubt.

Bericht-Nr.:	**2022PAV00960**
Datum des Auftrags:	14/11/2022
Kunde:	WKN GmbH Otto-Hahn-Str. 12-16 25813 Husum
Kontakt:	Alexander Hübner
Auftragnehmer:	PAVANA GmbH Haus der Zukunftsenergien Otto-Hahn-Straße 12 – 16 D – 25813 Husum
Aufgabe:	**Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m**

Verfasser:

Kirsten Ulner
Senior Wind & Site

Prüfer:

Dipl.-Ing. Lars Levermann
Head of Pavana GmbH

Freigabe:

Dipl.-Ing. Lars Levermann
Head of Pavana GmbH

Husum, 19/12/2022

Inhaltsverzeichnis

VORWORT **5**

1 AUFGABENSTELLUNG **5**

2 STANDORTDATEN **6**

2.1 Immissionsorte 7

2.2 Zusatzbelastung 9

3 ERGEBNISSE DER IMMISSIONSBERECHNUNG **10**

3.1 Astronomisch mögliche Beschattungsdauer 10

4 ZUSAMMENFASSUNG **11**

5 QUALITÄT DER PROGNOSE **11**

6 THEORETISCHE GRUNDLAGEN **12**

ANHANG **13**

Vorwort

Die vorliegende Schattenwurfprognose für den Standort *Zinndorf (*Brandenburg*)* wurde von der PAVANA GmbH gemäß dem Stand der Technik nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Für die physikalische Einhaltung der prognostizierten Ergebnisse der Schattenwurfberechnung werden seitens der PAVANA GmbH keine Garantien übernommen. Sie basieren auf den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz (LAI)[1] sowie den von der PAVANA GmbH und dem WEA-Hersteller gestellten Standort- und Anlagendaten.

1 Aufgabenstellung

Die WKN GmbH plant am Standort *Zinndorf* (Brandenburg) in der Gemeinde *Rehfelde* im Landkreis *Märkisch-Oderland* südöstlich von *Zinndorf* und nordwestlich von *Heidekrug* die Errichtung einer Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m. Es soll eine Ermittlung und Bewertung des periodischen Schattenwurfes für die zu erwartenden optischen Immissionen durch die geplanten WEA durchgeführt werden.

Durch den sich bewegenden Anlagenrotor können störende optische Beeinträchtigungen in der Umgebung verursacht werden. Dieser Effekt ist rechtlich als Immission im Sinne von § 3 (2) des Bundesimmissionsschutzgesetzes anzusehen.

Die Prognose des Schattenwurfs im Umfeld von WEA stützt sich auf eine standortbezogene Berechnung des veränderlichen astronomischen Sonnenstandes. Aufgrund des hiesigen scheinbaren Sonnenlaufes sind insbesondere in westlicher und östlicher Richtung zu einer WEA grundsätzlich große Schattenreichweiten möglich. Ziel ist daher die sichere Begrenzung der Einwirkdauer derartiger Immissionen in schutzwürdigen Wohn- und Arbeitsbereichen.

Die Grenzwerte an den jeweiligen Immissionspunkten, ggf. unter kumulativer Berücksichtigung der Beiträge aller einwirkender WEA, dürfen 30 Stunden pro Jahr sowie 30 Minuten pro Tag für die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer nicht überschreiten (worst case).

Die Berechnung wird mit der Software WindPRO 3.6 (EMD), Modul SHADOW, durchgeführt.

Eine weitere Berechnungsgrundlage für die Schattenwurfprognose ist das Digitale Geländehöhenmodell DGM.

[1] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen, Aktualisierung 2019 (WKA-Schattenwurf-Hinweise), 23.01.2020

2 Standortdaten

Abbildung 1 stellt den Standort sowie die geplanten und die bestehenden WEA dar.

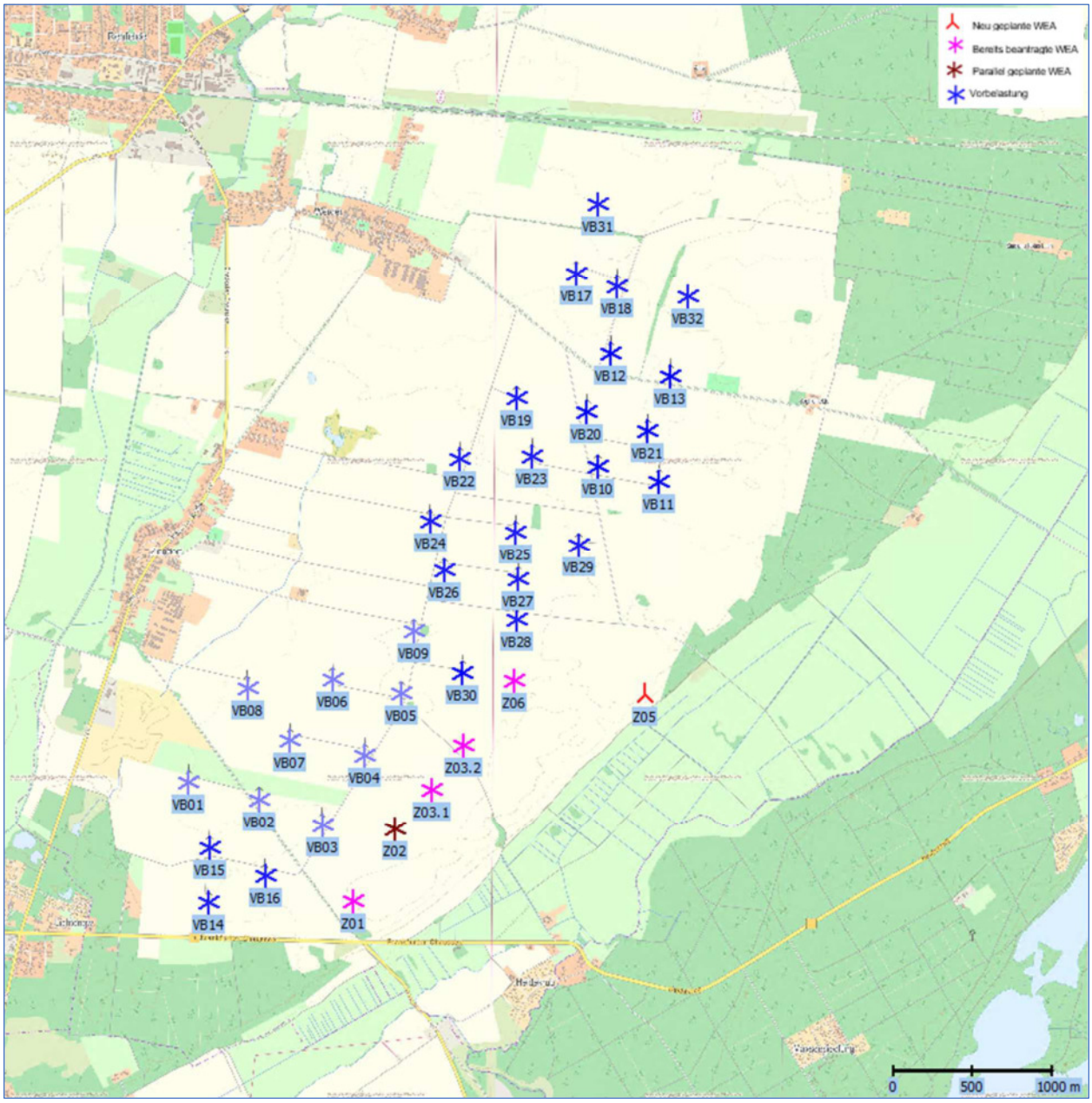


Abbildung 1: WEA-Standorte am Standort *Zinndorf, Brandenburg* (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

2.1 Immissionsorte

Für die Berechnung der Schattenimmissionen am Standort *Zinndorf* wurden innerhalb des Beschattungsbereichs der neu geplanten WEA **keine** Immissionsorte ermittelt. Exemplarisch werden zum Nachweis drei Immissionsorte außerhalb des Beschattungsbereichs berechnet. Als nicht erheblich belästigend wird der periodische Schattenwurf an einem Immissionsort angesehen, wenn die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer nicht mehr als 30 Std. pro Kalenderjahr und darüber hinaus nicht mehr als 30 Minuten pro Kalendertag beträgt.

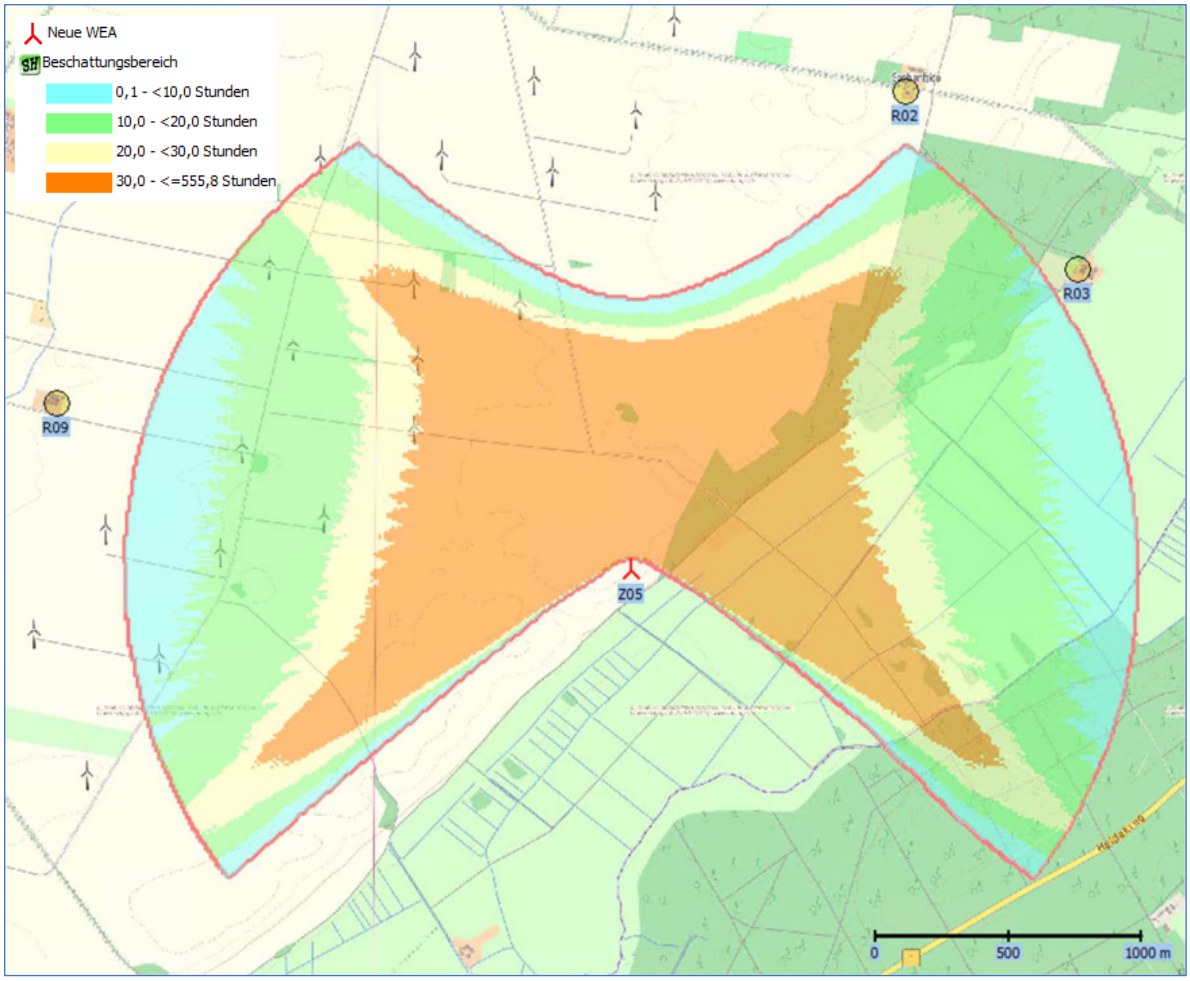


Abbildung 2: Beschattungsbereich der neu geplanten WEA (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

In der Umgebung der geplanten Windenergieanlagen wurden drei Immissionsorte (im folgenden IO genannt) mit Hilfe von topografischen Karten und Satellitendaten definiert und am 22/06/2021 von (Name) einem Mitarbeiter der PAVANA GmbH im Rahmen einer Standortbesichtigung verifiziert. Die ausgewählten Immissionsorte stehen stellvertretend für sensible Bereiche in ihrer Nachbarschaft. In nachfolgender Tabelle 1 sind die Koordinaten und die Beschreibungen der Immissionsorte angegeben.

Tabelle 1: Koordinaten der Rezeptoren (UTM ETRS89 Z33)

IO	Beschreibung	X [m]	Y [m]
R02	Siedlung Sophienfelde 1	431.096	5.818.289
R03	Siedlung Sophienfelde 3	431.734	5.817.614
R09	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	427.886	5.817.163

Die Lage und Dokumentation der Immissionsorte sind den nachfolgenden topographischen Karten (Abbildung 3 und Abbildung 4) zu entnehmen.

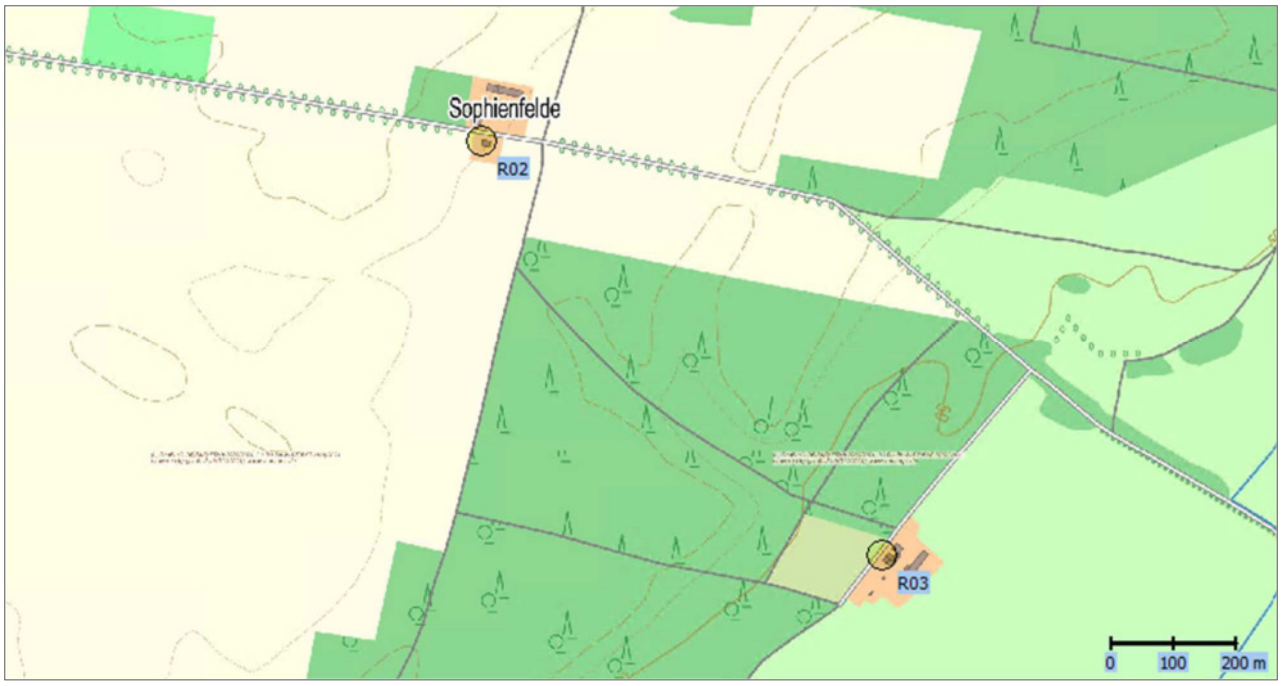


Abbildung 3: Immissionsorte R02 und R03 Sophienfelde (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

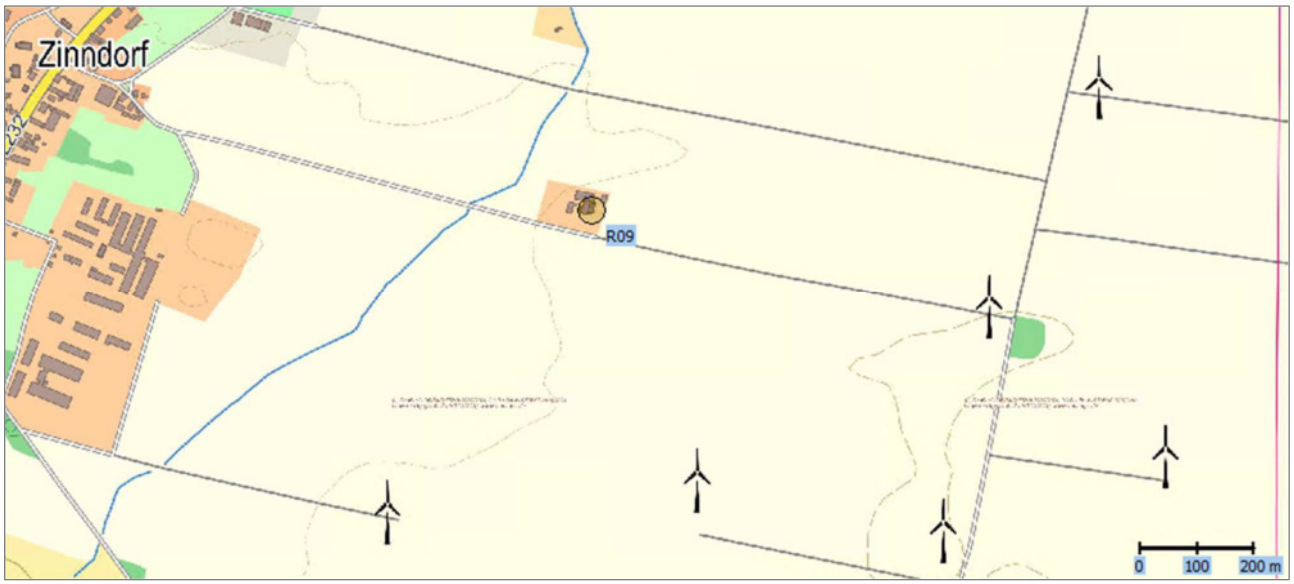


Abbildung 4: Immissionsorte R09 östlich von Zinndorf (©GeoBasis-DE/ BKG/ ZSHH 2020/2021)

2.2 Zusatzbelastung

Die Koordinaten und Kenndaten der neu geplanten WEA sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Koordinaten und Kenndaten der geplanten WEA (UTM ETRS89 - Zone 32) am Standort *Zinndorf, Brandenburg*

Bez. / Nr.	WEA-Typ	X [m]	Y [m]	Z [m]	NH [m]	max. Blatt-tiefe [m]	min. Blatttiefe bei 90% Radius [m]	mittlere Blatttiefe [m]	Beschattungs bereich [m]
Z05	Vestas V172-7.2	430.037	5.816.506	58,0	175	4,35	1,26	2,8	1.903

3 Ergebnisse der Immissionsberechnung

3.1 Astronomisch mögliche Beschattungsdauer

Für einen vertikalen Rezeptor im „Gewächshaus-Modus“ (Öffnungswinkel 360°, 10 cm x 10 cm) mit einer Bezugshöhe über Grund von 2 m wurde die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer (worst case) berechnet. Dies bedeutet, dass Stillstandzeiten der WEA, die Windrichtung und Bewölkung nicht berücksichtigt werden. Die einzuhaltenden Immissionsrichtwerte betragen:

- Max. 30 Stunden astronomisch maximal mögliche Beschattung pro Jahr
- Max. 30 Minuten astronomisch maximal mögliche Beschattung pro Tag

Für die Beurteilung des Schattenwurfs an den ausgewählten Immissionspunkten wird die Zusatzbelastung berechnet. Die Ergebnisse der „worst case“ Schattenwurfberechnung für die maximale, jährliche Schattenwurfdauer und die maximale, tägliche Schattenwurfdauer sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer an den Immissionsorten für die Zusatzbelastung am Standort *Zinndorf, Brandenburg*

IO	Jährliche Beschattungsdauer (worst case)	Tägliche Beschattungsdauer (worst case)
	Zusatzbelastung [Std/Jahr]	Zusatzbelastung [Std/Tag]
R02	0:00	0:00
R03	0:00	0:00
R09	0:00	0:00

Die detaillierten Ergebnisse sind den beiliegenden Ausdrucken der Berechnungssoftware sowie den Schattenwurf-Übersichtskarten zu entnehmen.

4 Zusammenfassung

Für den Standort *Zinndorf* wurde für den verursachten Schattenwurf durch eine geplante WEA eine Schattenimmissionsprognose durchgeführt.

Die Beurteilung der vorliegenden Berechnungsergebnisse erfolgt nach den Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen (LAI)[2]. Darin wird davon ausgegangen, dass pro Jahr max. 30 Std. bzw. pro Tag max. 30 Min. des Schattenwurfes zumutbar sind.

Es befinden sich keine Immissionsorte im Beschattungsbereich der neu geplanten WEA.

In Bezug auf die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der WEA ist das Vorhaben somit als unkritisch zu bewerten.

5 Qualität der Prognose

Das Berechnungsverfahren nach den „Hinweisen zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windkraftanlagen“ des Länderausschuss für Immissionsschutz, LAI 2019 legt der Schattenwurfprognose günstige Mitwindsituationen zu Grunde. Es gilt die Annahme einer minimal relevanten Sonnenhöhe von 3°, sodass der Schattenwurf für Sonnenstände unter 3° Erhöhung über Horizont nicht in die Berechnung eingeht. Nicht berücksichtigt werden Lufttrübung, Sonnenausdehnung und Flügelform. Die Berechnungen der Schattenprognose beinhaltet nach sachverständiger Erfahrung ausreichend Sicherheit.

[2] Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen von Windenergieanlagen Aktualisierung 2019 (WEA-Schattenwurf-Hinweise) Stand 23.01.2020

* An diesem Immissionsort werden die Richtwerte bereits durch die Vorbelastung überschritten. Eine weitere Überschreitung wird durch die Abschaltung verhindert.

6 Theoretische Grundlagen

Der Sonnenstand bildet die Grundlage für die Berechnung des Schattenwurfs. Der Stand der Sonne ist im Wesentlichen von der Erdrotation, der Neigung der Erdachse und der elliptischen Laufbahn der Erde um die Sonne abhängig. Weiterhin müssen für jeden beliebigen Standort die geographischen, jahreszeitlichen und tageszeitlichen Daten berücksichtigt werden.

Im Allgemeinen wird beim Schattenwurf zwischen Kern- und Halbschatten unterschieden. Der Kernbereich eines Schattens entspricht dem Bereich, in dem die direkten Sonnenstrahlen durch ein Hindernis vollständig verdeckt werden. Der Halbschatten ist der Bereich, auf den nur ein Teil des Sonnenlichts auftritt. Da Windenergieanlagen schmale Rotorblätter besitzen, ist der Kernschatten nur sehr kurz und wird in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Der Verlauf des periodischen Schattenwurfs (Abbildung 5) wird über den Sonnenstand, den Standort bzw. die Standorte der WEA und die Lage der maßgeblichen Immissionspunkte ermittelt. Dazu sind die Koordinaten der WEA und Immissionspunkten sowie die Ausmaße der WEA (Nabenhöhe und Rotordurchmesser) notwendig.

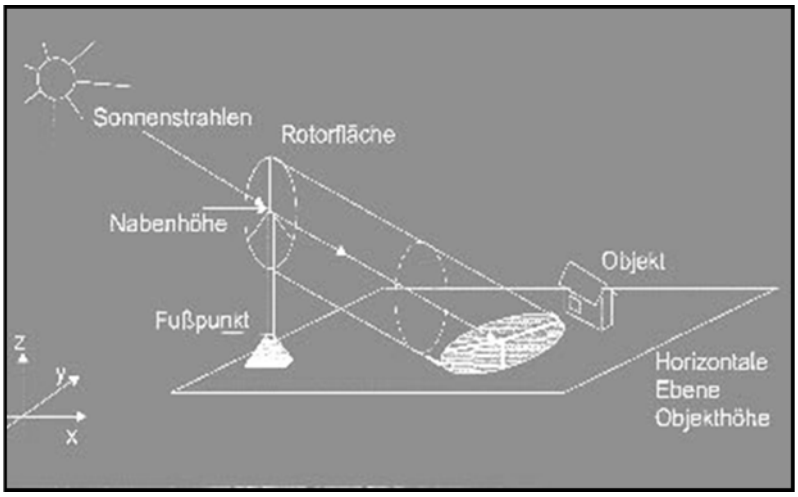


Abbildung 5: Schattenwurf des Rotors

Zur Ermittlung des Schattenwurfs an einem Immissionsort wird dort ein virtueller Schattenrezeptor mit den Ausmaßen der zu untersuchenden Fläche platziert. Bei der Simulation des Sonnenstandes über ein Jahr registriert der virtuelle Rezeptor den Schattenwurf in diesem Zeitraum. Die Simulation des Verlaufs der Sonne wird mit der Software WindPRO (Modul SHADOW) mit einer zeitlichen Auflösung von zwei Minuten von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang über das ganze Jahr durchgeführt. Unter Berücksichtigung einer minimalen Sonnenhöhe, der Koordinaten, der Lage und Größe des Rezeptors sowie der WEA-Daten wird so über die Simulation ermittelt, ob am Rezeptor ein Schattenwurf durch eine oder mehrere Windenergieanlagen auftritt. Tritt ein Schlagschatten auf, werden für diesen das Datum, der Beginn, das Ende und die Dauer sowie die verursachende WEA des Schattens angegeben. Daraus werden wiederum über ein ganzes Jahr die Anzahl der Schattentage und die gesamte Schattenwurfdauer berechnet.

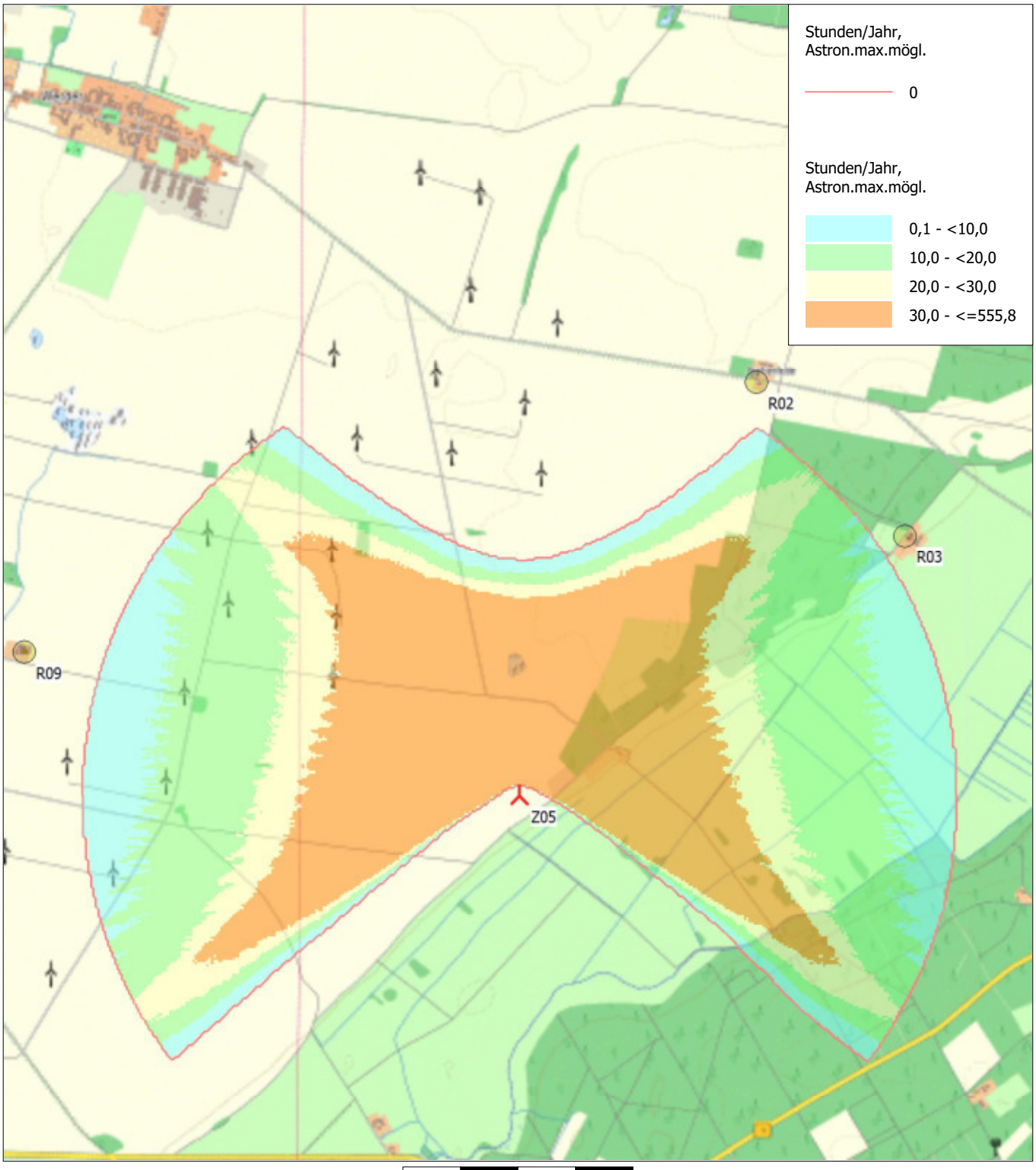
Anhang

- Schattenwurfkarten der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer
- Ausdrucke der Berechnungssoftware

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
30.11.2022 13:42/3.6.355

SHADOW - Karte

Berechnung: 2022PAV00960 Zusatzbelastung WEA Z05



0 250 500 750 1000m

Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 430.070 Nord: 5.817.470

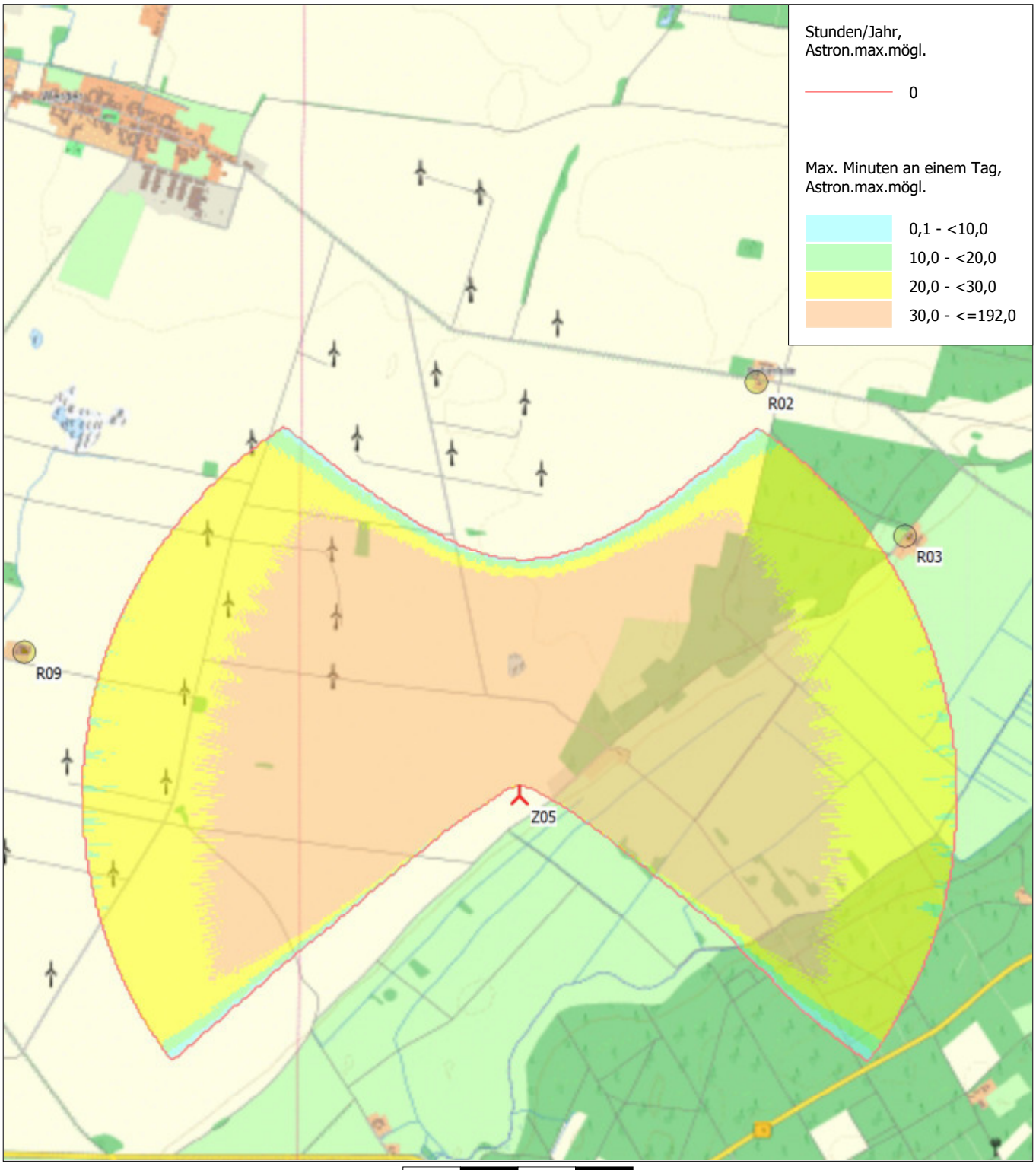
Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Elevation Grid Data Object: EMN20140106_Rehfelde_Zinndorf_EMDGrid_0.wpg (74)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
30.11.2022 13:42/3.6.355

SHADOW - Karte

Berechnung: 2022PAV00960 Zusatzbelastung WEA Z05



Karte: WindPRO map , Maßstab 1:25.000, Mitte: UTM (north)-ETRS89 Zone: 33 Ost: 430.070 Nord: 5.817.470

Neue WEA Schattenrezeptor

Höhe der Schattenkarte: Elevation Grid Data Object: EMN20140106_Rehfelde_Zinndorf_EMDGrid_0.wpg (74)
Zeitschritt: 3 Minuten, Schrittweite: 7 Tag(e), Kartenauflösung: 10 m, Sichtbarkeit Auflösung: 10 m, Augenhöhe: 1,5 m

Lizenzierter Anwender:
PAVANA GmbH
Otto-Hahn-Strasse 12-16
DE-25813 Husum
+49 4841 8944 281
Kirsten Ulner / ulner@pavana-wind.com
Berechnet:
30.11.2022 13:42/3.6.355

SHADOW - Hauptergebnis

Berechnung: 2022PAV00960 Zusatzbelastung WEA Z05

Annahmen für Schattenwurfberechnung

Beschattungsbereich der WEA
Schatten nur relevant, wo Rotorblatt mind. 20% der Sonne verdeckt
Siehe WEA-Tabelle

Minimale relevante Sonnenhöhe über Horizont	3 °
Tage zwischen Berechnungen	1 Tag(e)
Berechnungszeitsprung	1 Minuten

Die dargestellten Zeiten sind die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer, berechnet unter folgenden Annahmen:
Die Sonne scheint täglich von Sonnenauf- bis -untergang
Die Rotorfläche steht immer senkrecht zur Sonneneinfallsrichtung
Die Windenergieanlage/n ist/sind immer in Betrieb

Eine WEA wird nicht berücksichtigt, wenn sie von keinem Teil der Rezeptorfläche aus sichtbar ist. Die Sichtbarkeitsberechnung basiert auf den folgenden Annahmen:
Verwendete Höhenlinien: Elevation Grid Data Object: EMN20140106_Rehfelde
Rasterauflösung: 1,0 m

Alle Koordinatenangaben in:
UTM (north)-ETRS89 Zone: 33

Maßstab 1:50.000
Neue WEA
Schattenrezeptor

WEA

	Ost	Nord	Z	Beschreibung	WEA-Typ Ak-tu-ell	Hersteller	Typ	Nenn-leistung	Rotor-durch-messer	Naben-höhe	Schattendaten Beschatt.-Bereich	U/min
			[m]					[kW]	[m]	[m]	[m]	[U/min]
Z05	430.037	5.816.506	58,0	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O...	Ja	VESTAS	V172-7.2-7.200	7.200	172,0	175,0	1.903	0,0

Schattenrezeptor-Eingabe

Nr.	Name	Ost	Nord	Z	Breite	Höhe	Höhe ü.Gr.	Neigung des Fensters	Ausrichtungsmodus	Augenhöhe (ZVI) ü.Gr.
				[m]	[m]	[m]	[m]	[°]		[m]
R02	Siedlung Sophienfelde 1	431.096	5.818.289	62,6	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R03	Siedlung Sophienfelde 3	431.734	5.817.614	47,1	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1
R09	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	427.886	5.817.163	53,5	0,1	0,1	2,0	90,0	"Gewächshaus-Modus"	2,1

Berechnungsergebnisse

Schattenrezeptor

Nr.	Name	astron. max. mögl. Beschattungsdauer Stunden/Jahr	Schattentage/Jahr	Max.Schattendauer/Tag
		[h/a]	[d/a]	[h/d]
R02	Siedlung Sophienfelde 1	0:00	0	0:00
R03	Siedlung Sophienfelde 3	0:00	0	0:00
R09	Zinndorf, Zinndorferstr. 36	0:00	0	0:00

Gesamtdauer Beschattung an Rezeptoren pro WEA

Nr.	Name	Maximal
		[h/a]
Z05	VESTAS V172-7.2 7200 172.0 !O! NH: 175,0 m (Ges:261,0 m) (594)	0:00

Summen in Rezeptortabelle und WEA-Tabelle können sich unterscheiden, da eine WEA gleichzeitig an zwei oder mehr Rezeptoren Beschattung verursachen kann und/oder ein Rezeptor gleichzeitig von zwei oder mehr WEA beschattet werden kann.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00

Restricted
Dokumentennr.: 0083-6732.V00 (0080-8993.V01)
2019-02-07

VestasOnline® Business

Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem

Allgemeine Beschreibung

T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

QMS 00082 V01

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3
1.1 Abkürzungsliste 3
2 Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem in der Übersicht 3
3 Systemarchitektur 4
3.1 Umwelttechnische Steuerlogik 4
3.2 Sensoren 5
4 Kompatible Systeme 6
5 Dokumentation 6

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00

T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00

1 Einleitung

Environmental Controls (Umwelttechnische Systeme) sind optionale Module für die SCADA-Systeme VestasOnline® Business (VOB) und VestasOnline® Compact (VOC).

Die Environmental Control-Funktionen unterstützen den Windpark und seine Eigentümer beim Schutz der Umwelt vor unerwünschten Nebenwirkungen der Drehung der Rotorblätter der Windenergieanlage.

Dieses Dokument beschreibt ausführlich das VestasOnline® Environmental Control-Option: Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem.

1.1 Abkürzungsliste

Abkürzung	Erläuterung
PPC	Power Plant Controller
VOB	VestasOnline® Business
VOC	VestasOnline® Compact
VSFC	Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem
WEA	Windenergieanlage

2 Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem in der Übersicht

Das Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem (VSFC) ist ein optionales Modul, das durch WEA an in der Nähe des Windparks befindlichen Rezeptoren verursachte periodischer Schattenwurf verhindern soll. Solche Rezeptoren sind in der Regel Anwohner, Büros, Krankenhäuser und ähnliche bauliche Strukturen.

Schattenwurf treten auf, wenn die Sonnenstrahlen aufgrund des Sonnenstandes zwischen den Blättern der WEA hindurch verlaufen, bevor sie auf den Rezeptor treffen. Dadurch entsteht ein Schattenwurf, der störend sein und im schlimmsten Fall bei lichtempfindlichen Personen epileptische Anfälle auslösen kann.

Der Schutz vor Schattenwurf, VSFC, wird über mehrere Zeitpläne und Regelsätze realisiert, welche dazu führen, dass die WEA automatisch pausiert, wenn bestimmte einstellbare Umgebungsbedingungen vorliegen. Diese Bedingungen ändern sich im Jahresverlauf in Abhängigkeit mit dem Sonnenstand.

Das VSFC berücksichtigt folgende Umweltbedingungen:

- Sonnenstand relativ zu den WEA und den Rezeptoren.
- Abstand zwischen WEA und Rezeptoren
- Lichtstärke, an bewölkten Tagen fällt z.B. kein Schatten.

Möglicherweise sind mehrere Lichtstärkesensoren erforderlich, je nach Windparklayout und Anzahl der betroffenen Rezeptoren. Dies erfolgt während Standortauslegung.

Die VSFC-Funktion ermöglicht es Benutzern, einzelnen WEA Zeitpläne und Regeln zuzuweisen. Beispiele für Regeln sind zulässige tägliche oder jährliche kumulierte max. zulässige Beschattungsdauer an spezifischen Immissionspunkte, wie z.B. in Genehmigungen festgelegt.

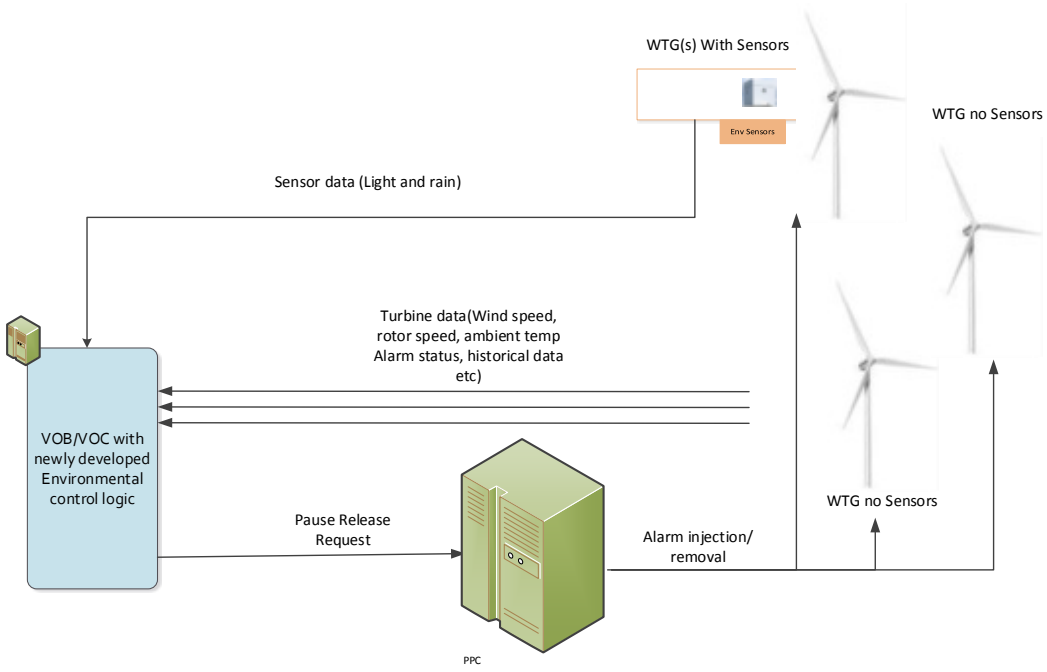
T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Der Kunde verantwortlich die genauen GPS-Koordinaten für eine korrekte Konfiguration des Systems bereitzustellen. Eine Überprüfung der Genauigkeit der GPS-Koordinaten vor Ort durch Vestas gehört nicht zum Standard-Lieferumfang.

Die VSFC-Funktion beruht auf der Analyselogik im VOB oder VOC. Die Analyselogik berechnet die Möglichkeit für das Entstehen von Schattenwurf an dem vordefinierten Rezeptor. Wird ein positives Ergebnis errechnet, wird die WEA aufgefordert, die Blätter außer Betrieb zu pitchen und die WEA in PAUSE gesetzt.

Darüber hinaus ist die VFSC mit einer Benutzeroberfläche zur Überwachung sowie einer Funktion zur Berichterstellung über VestasOnline® Nachweise und für Produktionsausfallberechnungen ausgestattet.

3 Systemarchitektur



3.1 Umwelttechnische Steuerlogik

Die umwelttechnische Steuerlogik wird auf den Systemen VOB oder VOC in Form eines Softwaremoduls ausgeführt. Das Modul nutzt die OPC-Anbindung zur Datenerfassung und als Befehlsschnittstelle zum PPC. Daten werden in der vorhandenen VOB-Datenbank gespeichert.

Das Modul stellt folgende Hauptfunktionen bereit.

Datenerfassung: Die Datenerfassung erfolgt über die WEA-Steuerungen und über an den WEA angebrachte Sensoren. Die Sensorwerte und der Zustandsstatus der Sensoren werden mit Zeitstempel protokolliert.

Umwelttechnische Steuerlogik: Die umwelttechnische Steuerlogik vergleicht die Konfigurationsdaten mit den von den Sensoren eingehenden Messdaten und den Daten der Windenergieanlage. Beruhend auf den konfigurierten Regeln beurteilt

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00
T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00

die Logik erforderliche Maßnahmen, welche durch die WEA ergriffen werden müssen.

Datenausgabe der umwelttechnischen Logik: Die durch die WEA zu ergreifenden Maßnahmen werden an den Power Plant Controller (PPC) geschickt, der sie ihrer Wichtigkeit nach ordnet und die WEA-Steuerbefehle ausführt. Dadurch ist sichergestellt, dass die WEA nicht mehrere eventuell widersprüchliche Befehle erhalten. Der PPC koordiniert den Dateneingang von verschiedenen Systemen. Eines davon ist das Schattenwurf-Abschaltsystem. Er sorgt dafür, dass der Windpark so gesteuert wird, dass Schattenwurf an Rezeptoren in der Nähe des Windparks reduziert wird. Dabei werden andere Prioritäten wie Netzanschlussbedingungen berücksichtigt.

Alle Maßnahmen werden protokolliert und können in Berichten dargestellt werden.

Alle Maßnahmen und die Sensordaten, auf denen die Maßnahmen beruhen, sowie der Sensorzustandsstatus werden mit Zeitstempel protokolliert und können in Berichten dargestellt werden. Meldet ein Sensor Schäden oder Funktionsausfall, verwendet das System einen Standardwert, damit sichergestellt ist, dass die Drosselung stattfindet, wenn die anderen Kriterien erfüllt sind.

Benutzeroberfläche:

Die Benutzeroberfläche für die umwelttechnischen Steuerfunktionen beinhaltet folgende Hauptfunktionen:

Überwachung	Liefert dem Benutzer mit Informationen und meldet den Status der aktuellen Systemwerte.
Berichterstattung	Bietet dem Benutzer eine Bedienoberfläche zur Berichterstellung. Nachweis- und Produktionsausfallberichte.
Berichttypen (Reports)	Nachweis-Berichte mit Informationen zu getroffenen Entscheidungen, Sensordaten, Sensorstatus, Konfigurationsänderungen usw.
Berichttypen (Reports)	Produktionsausfallberichte

3.2 Sensoren

Alle Sensoren befinden sich an der WEA. Folgende Sensortypen kommen zum Einsatz:

Sensortyp	**Benötigte Anzahl**
Lichtstärke	Abhängig von dem Windparkauslegung des Standorts

T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Sensordaten beruhen auf den aktuelle Sensorwerten. Es handelt sich also um Echtzeitdaten, nicht um Verlaufsdaten aus den vergangenen zehn Minuten.

Durchschnittsbildung, Hysterese und Schwellenwerte dienen dazu, extreme Spitzenwerte in den Messdaten zu verhindern, damit die WEA nicht in permanenter Folge pausieren und wieder anlaufen. Diese Einstellung lässt sich in der Konfiguration ändern.

4 Kompatible Systeme

Das Schattenwurf-Abschaltsystem lässt sich in Vestas Windparks einsetzen, die folgende Systemvoraussetzungen erfüllen:

- VMPGlobal – WEA mit Sensoren und WEA mit Alarm-Meldung
- VestasOnline® Business Mk5/VestasOnline® Compact Mk4.2 mit Softwareversion 3.24 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk5 mit Softwareversion 5.1.0 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk4 mit Softwareversion 3.3.0 und höher

5 Dokumentation

Ein Konfigurationshandbuch und ein Handbuch zur Benutzeroberfläche gehören zum Lieferumfang der Option Schattenwurf-Abschaltsystem.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8993 VER 00

T05 0083-6732 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

6.1 Anwendbarkeit der Störfall-Verordnung (12. BImSchV)

1. Wurde der Behörde bereits angezeigt, dass ein Betriebsbereich vorliegt?

- ☐ Ja. Bitte fahren Sie mit Frage 2 fort.
- ☒ Nein. Bitte fahren Sie mit Frage 3 fort.

2. Ergeben sich durch das beantragte Vorhaben Änderungen in Bezug auf das tatsächliche oder vorgesehene Vorhandensein gefährlicher Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV oder deren Entstehung bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung)?

- ☐ Ja. Bitte aktualisieren Sie die Berechnung zur Ermittlung von Betriebsbereichen und legen Sie die Unterlagen der Ermittlungshilfe diesem Antrag bei. Fahren Sie bitte mit Frage 4 fort.
- ☐ Nein. Bitte legen Sie die entsprechenden Unterlagen zur bereits erfolgten Anzeige diesem Antrag bei und fahren mit Abschnitt 6.2 fort.

3. Sind gefährliche Stoffe nach Anhang I Spalte 2 der 12. BImSchV in einer oder mehreren Anlagen eines Betreibers tatsächlich vorhanden oder kann vernünftigerweise vorhergesehen werden, dass solche Stoffe bei außer Kontrolle geratenen Prozessen (auch bei der Lagerung) entstehen?

- ☐ Ja. Ermitteln Sie bitte, ob die Mengenschwellen zum Erreichen eines Betriebsbereiches erreicht oder überschritten werden.
- ☒ Nein.

4. Liegt entsprechend der Ermittlungshilfe ein Betriebsbereich vor?

- ☒ Nein. Es liegt kein Betriebsbereich vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.4 fort.
- ☐ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der unteren Klasse vor. Bitte fahren Sie mit Abschnitt 6.2 fort.
- ☐ Ja. Es liegt ein Betriebsbereich der oberen Klasse vor. Bitte bearbeiten Sie Abschnitt 6.2 und 6.3.

7.1 Vorgesehene Maßnahmen zum Arbeitsschutz

Anlagen:

- #7-1-1_Allgemeine-Angaben-zum-Arbeitsschutz-(0040-0191).pdf
- #7-1-2_Vestas-Arbeitsschutz-HSE-Handbuch-(0059-0581).pdf
- #7-1-3_Notbeleuchtung-an-WEA---Allgemeine-Spezifikation-(0040-0154).pdf
- #7-1-4_Spezifikation Notbeleuchtung-0040-0154_V04.pdf

Restricted
Dokument Nr.: 0040-0191 V02
2016-03-10

Allgemeine Angaben zum Arbeitsschutz

T05 0040-0191 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-03-22 by INVOL

Vestas Central Europe · www.vestas.com Eingetr. Firmenname: Vestas Deutschland GmbH
Technische Änderungen vorbehalten
Vestas
Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhalt

1 Errichtung der Windenergieanlage (WEA) 3
2 Wartung und Störungsbehebung 4

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich des Vestas Central Europe.

T05 0040-0191 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-03-22 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Errichtung der Windenergieanlage (WEA)

Während der **Errichtung** einer WEA befinden sich ca. 10 bis 14 Monteure für 5 Tage auf der Baustelle.

Für die Monteure steht ein beheizbarer, mit Tischen, Stühlen und Fenstern ausgestatteter Container als **Aufenthalts- und als Arbeitsbesprechungsraum** zur Verfügung.

Die Monteure sind mit **Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen** ausgestattet.

Bei nicht ausreichendem Tageslicht wird für eine **entsprechende Beleuchtung der Arbeitsplätze und Verkehrswege** gesorgt.

Waschmöglichkeiten und Erste Hilfe Ausrüstungen befinden sich auf den mitgeführten Fahrzeugen.

Den Monteuren stehen gemäß Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.1/Sanitärräume **abschließbare Toiletten** zur Verfügung.

Auf der Baustelle werden 2 **Mobilkräne** benötigt, die von einem von der VESTAS Deutschland GmbH beauftragtem Kranunternehmen gestellt werden.

Brennbare Flüssigkeiten (Diesel) werden für einen Stromgenerator in geringen Mengen (ca. 30 Liter) in dafür zugelassenen Behältern oder in kleinen mobilen Tankstellen mit ca. 200 -500 Litern auf der Baustelle aufbewahrt

Eine **CE-Konformitätsbescheinigung** wird jedem Kunden nach Errichtung seiner WEA ausgehändigt.

T05 0040-0191 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-03-22 by INVOL

2 Wartung und Störungsbehebung

Bei einer **Wartung bzw. Störungsbehebung**, die in der Regel an einem Arbeitstag abgeschlossen ist, befinden sich mindestens 2 Monteure an der WEA. Wartungen erfolgen in der Regel halbjährlich.

Die Monteure sind mit **Handsprechfunkgeräten und/oder Mobiltelefonen** ausgestattet.

Für die Monteure steht ein mit Standheizung ausgestattetes Servicefahrzeug als Aufenthaltsraum in den Pausen zur Verfügung.

Während Ihrer Tätigkeit an der WEA wird die **Windnachführung** über ein Serviceprogramm deaktiviert.

Die Vestas WEA werden mit einer **Notbeleuchtung** ausgeliefert.

Die Maschinenhäuser der aktuellen Vestas WEA sind mit einem **Rettungsgerät** ausgerüstet. Zusätzlich befinden sich auf jedem Servicefahrzeug ebenfalls Rettungsgeräte. Jedem Monteur ist das Rettungskonzept der Fa. Vestas Deutschland GmbH bekannt und verfügt über eine gültige Erste Hilfe Ausbildung.

Jede WEA hat außen am Turm eine gut **sichtbare Nummer (Windenergieanlagen- Notfall- Informationssystem → WEA_NIS)**. Dadurch sind die angeforderten Rettungskräfte im Notfall in der Lage, schnell die entsprechende WEA im Windpark zu lokalisieren.

Alle WEA der Megawattklasse sind mit einem hochziehbaren **Personenaufnahmemittel** (Servicelift) ausgestattet.

Vestas Deutschland GmbH Monteure erhalten nach Ihrer Einstellung eine umfassende **Schulung und Sicherheitsunterweisung**, welche schwerpunktmäßig folgende Themen umfasst:

- Bedienung der Vestas WEA
- Komponenten der Vestas WEA
- Wartung der Vestas WEA
- Betriebliche Anweisung für Arbeiten an und in der Vestas WEA durch die Sicherheitsabteilung
- Allgemeine Anweisung für das Besteigen einer Vestas WEA in Theorie und Praxis durch die Sicherheitsabteilung

Die **Sicherheitsunterweisungen** wiederholen sich 1-mal jährlich.

T05 0040-0191 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-03-22 by INVOL

Bei der Fa. Vestas Deutschland GmbH handelt es sich um ein nach OHSAS: 18001 zertifiziertes Unternehmen.

Betreiber erhalten bei der Übergabe der WEA eine **Einweisung** in die Bedienung und in die Sicherheitsvorschriften.

Die Türen der Vestas-Türme und der Trafokompaktstationen sind gegen unbefugtes Betreten mit einem **Systemschloss** gesichert.

T05 0040-0191 Ver 02 - Approved - Exported from DMS: 2016-03-22 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Dokument-Nr.: 0059-0581
April 2020

Vestas Arbeitsschutz

Gesundheit, Sicherheit und Umwelt

Manual

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Classification: Restricted
DISCLAIMER: PROPRIETARY INFORMATION. Document Contains Valuable Confidential Information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Dokumentenhistorie

Version	Description of changes
January 2016	New version
November 2017	Update based on input to the OHSE Committee. Changes are marked with grey.
February 2019	Update based on input to the OHSE Committee. Changes are marked with grey.
April 2020	**Update based on input to the OHSE Committee. Changes are marked with grey.**

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 3
2 SCHULUNG 7
3 NOTFALLSCHUTZPLAN UND -MAßNAHMEN 12
4 MELDUNG UND UNTERSUCHUNG VON ZWISCHENFÄLLEN 22
5 BRANDSCHUTZ UND BRANDVERHÜTUNG 26
6 SICHERHEITSLEITFADEN 30
7 EXTREME WETTERBEDINGUNGEN 50
8 FLORA UND FAUNA 64
9 PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG 67
10 ARBEITEN IN GROßEN HÖHEN 90
11 ENGER RAUM 96
12 KONTROLLE GEFÄHRLICHER ENERGIEN 100
13 ELEKTRISCHE SICHERHEIT 102
14 UMGANG MIT CHEMIKALIEN 106
15 BEFÖRDERUNG VON GEFAHRGUT 110
16 MASCHINENSCHUTZ 112
17 MASCHINEN, WERKZEUGE UND AUSRÜSTUNG 116
18 FAHRZEUGE UND SCHWERE AUSRÜSTUNG 123
19 SICHERHEIT VON LIEFERANTEN/UNTERLIEFERANTEN 129
20 BAUSTELLENEINWEISUNG/-ORIENTIERUNG UND TOOLBOX 132

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

1 Einleitung

Bei der Sicherheit geht Vestas keine Kompromisse ein.

Sicherheit geht alle bei Vestas an. Wir dürfen nicht vergessen, dass wir stets die Interessen von Vestas vertreten, und das heißt, dass die Sicherheit immer an erster Stelle steht.

Ein effektives Arbeitsschutz- und Umweltmanagementsystem gehört zu den Zielen und stellt Teil der Unternehmenspolitik von Vestas dar. Ganz gleich, in welchem Unternehmensbereich wir tätig sind und welche Arbeit wir ausführen, bei der Sicherheit dürfen keine Kompromisse eingegangen werden.

Bei all unseren Prozessen und Abläufen muss die **Sicherheit an erster Stelle** stehen. Keinesfalls dürfen Mitarbeiter und Lieferanten/Unterlieferanten dazu verleitet werden oder sich verpflichtet fühlen, Sicherheitsbestimmungen zu ignorieren. Die Verbesserung der Sicherheit wird bei Vestas sehr wichtig genommen. Als Mitarbeiter sollten Sie sich dessen bewusst sein und stets Ihren Vorgesetzten oder Sicherheitsbeauftragten informieren, wenn Ihrer Meinung nach Verbesserungen notwendig sind. Ebenso sollten Sie Ihre Arbeit nicht fortsetzen, wenn Sie Bedenken bezüglich Ihrer Sicherheit haben. Das ist nicht nur eine Frage deiner persönlichen Sicherheit, sondern auch der deiner Kollegen.

Da die Sicherheit in der Verantwortung aller Personen liegt, können alle Mitarbeiter von Vestas Änderungen am Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt auf der OHS&E TeamSite beantragen. Die Änderungen im Handbuch wurden von Kollegen aus den Bereichen Konstruktion, Service, Power Solutions und anderen Vestas-Abteilungen beantragt. Mit anderen Worten: Das Handbuch wird vom Unternehmen auf dem neuesten Stand gehalten und ist daher ein Erfolg. Ich möchte Sie alle ermutigen, weiterhin zur Entwicklung des Handbuchs beizutragen.

Datum: April 2020

Neil Jones
Senior Vice President

Global QSE
Vestas Wind System A/S

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

1.1 Umfang

In diesem Handbuch werden die allgemeinen Arbeits- und Umweltschutzrichtlinien für die folgenden Aktivitäten beschrieben, die in Verbindung mit einer Windenergieanlage stehen:

- Baumaßnahmen, inklusive Balance-of-Plant (BoP)
- Montage der Windenergieanlagen-Komponenten
- Inbetriebnahme der montierten Windenergieanlage
- Betrieb der Windenergieanlage und BoP
- Service der Windenergieanlage und BoP
- Reparatur und Austausch der Komponenten
- Stilllegung der Windenergieanlage

Das Vestas Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt beschreibt die allgemeinen Anforderungen zur Gewährleistung sicherer Arbeitsmethoden anhand von Anforderungen im Rahmen globaler Verfahren, wobei beide Anforderungstypen gleichermaßen obligatorisch sind.

Der Satz sicherheitsbezogener Dokumentationen besteht aus dem Vestas Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt, anlagenspezifischen Sicherheitshandbüchern, speziellen Arbeitsinstruktionen sowie standortspezifischen Umwelt- und Sicherheitsplänen der Vertriebsniederlassungen.

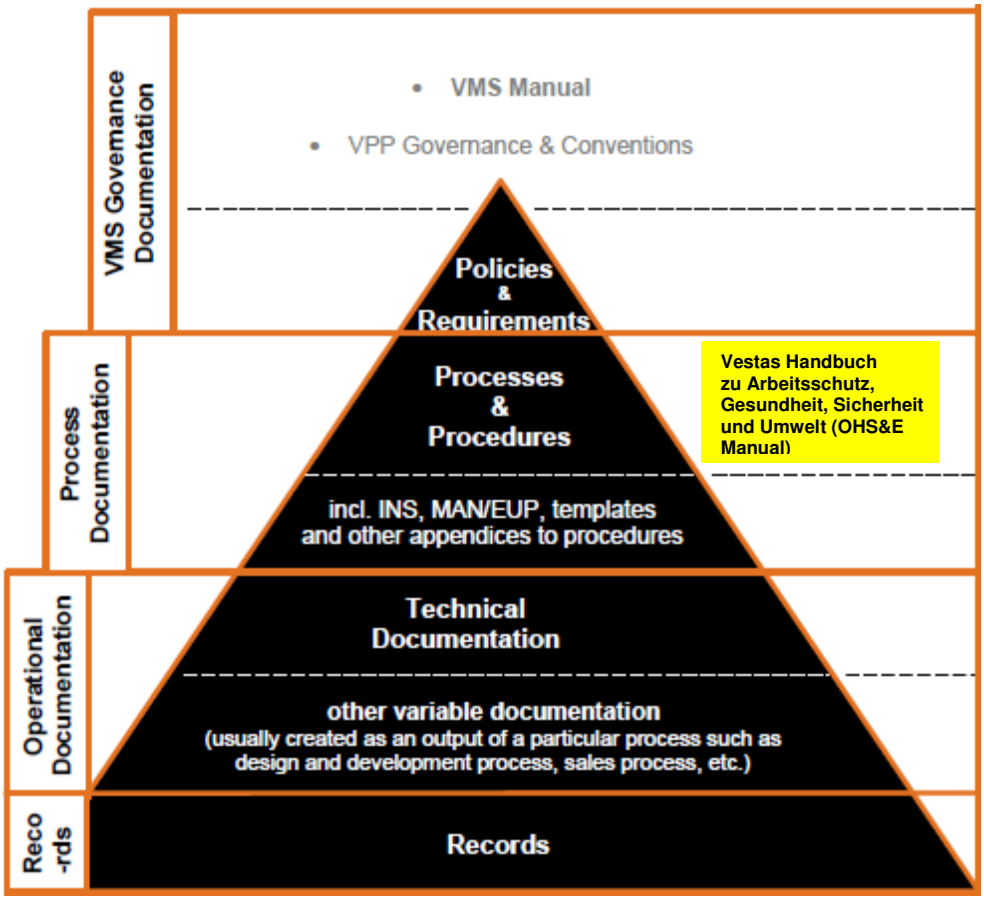


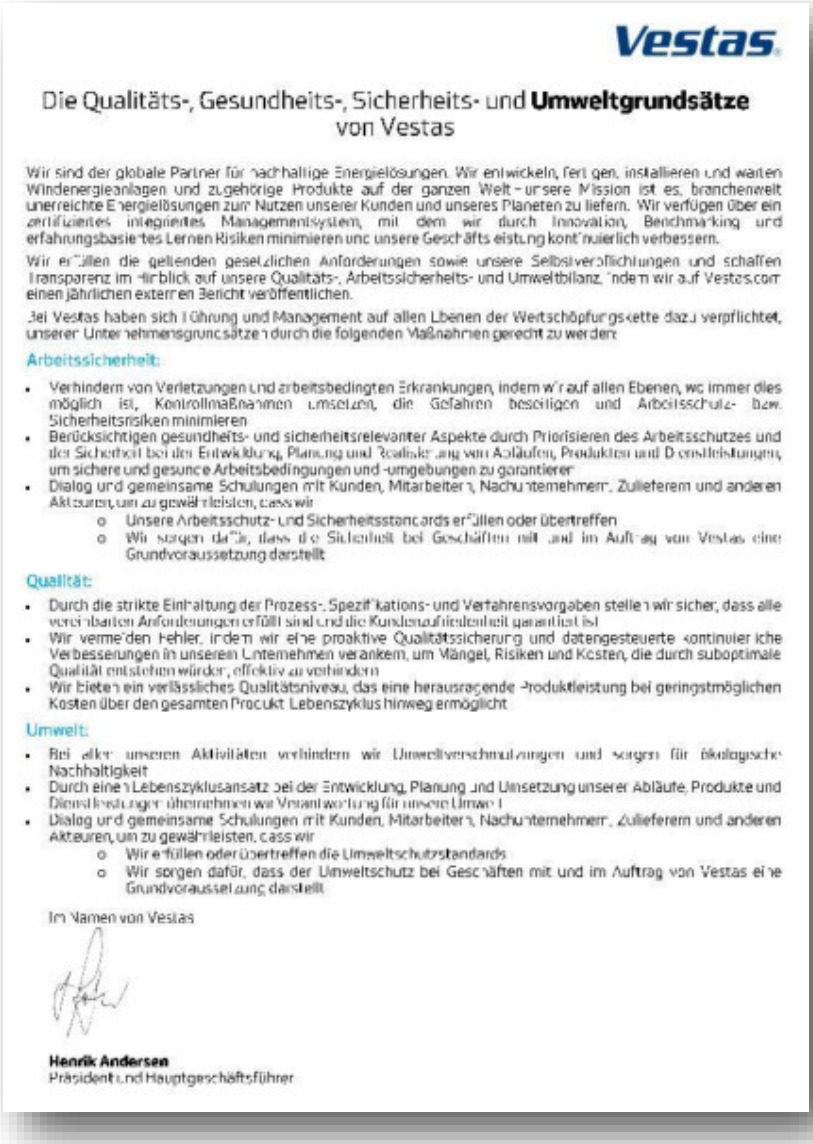
Abbildung 1-1: Die Vestas Dokumentenhierarchie

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Alle Mitarbeiter (inklusive Vestas-Mitarbeiter und und Vestas-Lieferanten/ Unterlieferanten) unterliegen in Verbindung mit den Aktivitäten an der Windenergieanlage den relevanten Anforderungen im Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt.

Das Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt ist die maßgebliche Quelle für Sicherheitsinformationen, sofern nicht abweichende spezielle Umwelt- oder Sicherheitsanforderungen (von Ländern, Bundesländern oder Regionen) die allgemeineren Anforderungen im Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt aufheben. In diesen Fällen ist der höchste Anforderungsstandard einzuhalten.

1.2 Der Qualitäts-, Gesundheits-, Sicherheits-, und Umweltgrundsatz von Vestas



Vestas

Die Qualitäts-, Gesundheits-, Sicherheits- und **Umweltgrundsätze** von Vestas

Wir sind der globale Partner für nachhaltige Energielösungen. Wir entwickeln, fertigen, installieren und warten Windenergieanlagen und zugehörige Produkte auf der ganzen Welt – unsere Mission ist es, branchenweit unerreichte Energielösungen zum Nutzen unserer Kunden und unseres Planeten zu liefern. Wir verfügen über ein zertifiziertes integriertes Managementsystem, mit dem wir durch Innovation, Benchmarking und erfahrungsbasiertes Lernen Risiken minimieren und unsere Geschäftsleistung kontinuierlich verbessern.

Wir erfüllen die geltenden gesetzlichen Anforderungen sowie unsere Selbstverpflichtungen und schaffen Transparenz im Hinblick auf unsere Qualitäts-, Arbeitssicherheits- und Umweltbilanz, indem wir auf Vestas.com einen jährlichen externen Bericht veröffentlichen.

Bei Vestas haben sich Führung und Management auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette dazu verpflichtet, unserer Unternehmensgrundsätzen durch die folgenden Maßnahmen gerecht zu werden:

Arbeitssicherheit:

- Verhindern von Verletzungen und arbeitsbedingten Erkrankungen, indem wir auf allen Ebenen, wo immer dies möglich ist, Kontrollmaßnahmen umsetzen, die Gefahren beseitigen und Arbeitsschutz- bzw. Sicherheitsrisiken minimieren
- Berücksichtigen gesundheits- und sicherheitsrelevanter Aspekte durch Priorisieren des Arbeitsschutzes und der Sicherheit bei der Entwicklung, Planung und Realisierung von Abläufen, Produkten und Dienstleistungen, um sichere und gesunde Arbeitsbedingungen und -umgebungen zu garantieren
- Dialog und gemeinsame Schulungen mit Kunden, Mitarbeitern, Nachunternehmern, Zulieferern und anderen Akteuren, um zu gewährleisten, dass wir
  - Unsere Arbeitsschutz- und Sicherheitsstandards erfüllen oder übertreffen
  - Wir sorgen dafür, dass die Sicherheit bei Geschäften mit und im Auftrag von Vestas eine Grundvoraussetzung darstellt

Qualität:

- Durch die strikte Einhaltung der Prozess-, Spezifikations- und Verfahrensvorgaben stellen wir sicher, dass alle vereinbarten Anforderungen erfüllt sind und die Kundenzufriedenheit garantiert ist
- Wir vermeiden Fehler, indem wir eine proaktive Qualitätssicherung und datengesteuerte kontinuierliche Verbesserungen in unseren Unternehmen verankern, um Mängel, Risiken und Kosten, die durch suboptimale Qualität entstehen würden, effektiv zu verhindern
- Wir bieten ein verlässliches Qualitätsniveau, das eine herausragende Produktleistung bei geringstmöglichen Kosten über den gesamten Produkt-Lebenszyklus hinweg ermöglicht

Umwelt:

- Bei allen unseren Aktivitäten verhindern wir Umweltverschmutzungen und sorgen für ökologische Nachhaltigkeit
- Durch einen Lebenszyklusansatz bei der Entwicklung, Planung und Umsetzung unserer Abläufe, Produkte und Dienstleistungen übernehmen wir Verantwortung für unsere Umwelt
- Dialog und gemeinsame Schulungen mit Kunden, Mitarbeitern, Nachunternehmern, Zulieferern und anderen Akteuren, um zu gewährleisten, dass wir
  - Wir erfüllen oder übertreffen die Umweltschutzstandards
  - Wir sorgen dafür, dass der Umweltschutz bei Geschäften mit und im Auftrag von Vestas eine Grundvoraussetzung darstellt

Im Namen von Vestas

Henrik Andersen
Präsident und Hauptgeschäftsführer

VPP Die Qualitäts-, Gesundheits-, Sicherheits-, und Umweltpolitik von Vestas findet sich im VPP unter Globale Richtlinien.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

1.3 Zuständigkeiten

1.3.1 Management-

- Sicherstellung der Umsetzung der in diesem Handbuch beschriebenen Anforderungen.
- Bereitstellung geeigneter Ressourcen und Support, damit Verantwortlichkeiten und Verpflichtungen umgesetzt werden können.
- Gewährleistung einer jährlichen Prüfung des vorliegenden Handbuchs sowie der örtlichen Bestimmungen.
- Einsatz geeigneter Aufsichtspersonen an den Arbeitsstätten.
- Sicherstellung, dass unter den Mitarbeitern ein Sicherheitsbeauftragter ernannt wird.
- Sicherstellung, dass rechtliche und interne Auflagen eingehalten werden.
- Sicherstellung der Beteiligung von Lieferanten/Unterlieferanten am Sicherheitsprozess gemäß SUS-SAF-CON Gesundheits- und Sicherheitsmanagement für Lieferanten im VPP für Errichtungsbaustellen und Servicestätten.
- Durchführung regelmäßiger Sicherheitsprüfungen aller Vestas-Arbeitsplätze, um nachzuweisen, dass Verfahren und Regeln eingehalten werden und um Verbesserungsmöglichkeiten zu ermitteln.

1.3.2 Alle Mitarbeiter (inklusive Vestas-Mitarbeiter und Lieferanten/Unterlieferanten)

- Befolgen aller im vorliegenden Handbuch und der Technischen Dokumentation aufgeführten Anforderungen.
- Überwachen der Aktivitäten von Arbeitskollegen und Lieferanten/ Unterlieferanten, um deren Sicherheit und die Sicherheit der in der Nähe arbeitenden Kollegen sicherzustellen, sowie proaktives und nachhaltiges Korrigieren unsicherer Vorgehensweisen, um Unfälle und Beinahe-Unfälle zu vermeiden.
- Höfliches Ablehnen der Durchführung von Arbeiten bei unsicheren Bedingungen oder bei fehlender Qualifikation für die Aufgabe.

1.3.3 Sicherheitsbeauftragter der Mitarbeiter

- Sicherstellen, dass Vorkehrungen getroffen werden, um die Gesundheit und Sicherheit aller Mitarbeiter zu schützen.
- Unterrichten der Geschäftsleitung über alle Gesundheits- und Sicherheitsangelegenheiten von der Arbeitsstätte.
- Hilfe bei der Umsetzung und Vereinfachung globaler sowie baustellen-/anlagenspezifischer Sicherheitsanweisungen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

2 Schulung

Zweck dieses Kapitels ist die Beschreibung der Schulungsanforderungen für verschiedene Vestas-Mitarbeiter und Lieferanten zur Gewährleistung, dass diese über das erforderliche Wissen und die nötige Ausbildung verfügen, um in von Vestas verwalteten Anlagen Arbeiten durchzuführen sowie diese zu betreten.

Es muss sichergestellt werden, dass alle beteiligten Mitarbeiter in der Arbeitsstätte entsprechend der für die jeweilige Aufgabe erforderlichen Mindestanforderung an Sicherheitsschulungen teilgenommen haben.

2.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit

Tabelle 2-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Fachkraft	Eine Person, die: • aufgrund ihres Wissens, ihrer Ausbildung bzw. ihrer Erfahrung für das Ausführen der Arbeiten qualifiziert ist • mit den für die jeweiligen Arbeiten geltenden Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen vertraut ist, und • kenntnisse zu allen potenziellen und immanenten gesundheits- und sicherheitsrelevanten Gefahren am Arbeitsplatz hat
Baustellenleiter oder autorisierter Vorgesetzter	Diese Rolle bzw. Funktion hat je nach Standort und Art der Tätigkeit (Service- oder Montagetätigkeit) unterschiedliche Titel und gilt sowohl für Baustellen als auch Servicestätten.

Tabelle 2-2: Begriffserklärung

2.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist verantwortlich für:

- die Gewährleistung, dass nur kompetenten Personen Aufgaben zugewiesen werden. Dazu gehört es, sicherzustellen, dass der Mitarbeiter über die Fertigkeiten, die körperlichen Voraussetzungen und das Wissen verfügt, um die Aufgabe sicher ausführen zu können.

- Ablage der Schulungsdokumentation der Mitarbeiter in Übereinstimmung mit der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

2.3 Globale Mindest-Schulungsanforderungen für Aktivitäten vor Ort

2.3.1 Vestas-Mitarbeiter

Für Mitarbeiter von Vestas findet sich der Schulungsentwicklungsplan für Monteure, der durch Technical and Safety Training erstellt wurde, in der Vestas-Monteurschulung in:DMS 0087-8286.

2.3.2 Lieferanten/Unterlieferanten

Neben arbeitsplatzspezifischer Einarbeitung/Orientierung müssen die Lieferanten/Unterlieferanten abhängig von ihrem Tätigkeitsbereich die folgenden Schulungsanforderungen erfüllen:

Tabelle 2-3: Schulungsmatrix – Montage-Lieferanten/Unterlieferanten

Vestas	Art der Schulung																
	Allgemeine Sicherheit				Elektrische Sicherheit und LOTO		Montage (D)	Montage (C)		Kranarbeiten	Transportaufzüge, Leitern und Geländer (NUR WENN MARKE VORHANDEN)				
						Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt			(NUR WENN STAHLROHRTURM MIT GROSSEM DURCHMESSER (LDST) VORHANDEN)	1 Person pro Einweiserteam, das die Arbeiten durchführt	Eine Person pro Montageteam, das die Arbeiten durchführt				
Globale Mindestanforderungen an Schulungen **Montage-Lieferanten/ Unterlieferanten** [a]	GWO Basic Safety [e]/örtliche rechtliche Entsprechung	GWO Basic Safety [e]/örtliche rechtliche Entsprechung (Ausnahme: Arbeiten in großen Höhen)	Sicherheitseinführung für Monteure (SIT) (E-Learning-Kurs) [f]	Aufgaben der Führungskräfte hinsichtlich der Sicherheit auf Vestas-Baustellen [n]	Elektrische Sicherheit für Personen ohne elektrische Ausbildung (E-Learning-Kurs) [g]	Elektrische Sicherheit für qualifiziertes elektr. Personal [h] und Lockout Stufe 2 [i]	Stufe D Grundlegende Montage oder GWO BTT: Mechanische und Montagemodule und BTT Montage GWO Vestas ADD ON (E-Learning-Kurs) und Hinweise zur Brandverhütung (E-Learning-Kurs) [j]	Stufe C Montage (Alle) [k]	Stahlrohrturm mit großem Durchmesser Stufe C [l]	Anschläger-Schulung gemäß DMS 0049-0574 [m]/örtlicher gesetzlicher Entsprechung	Montage von Avanti-Leiter und -Schiene	Montage des Avanti-Transportaufzugs	Montage des Power-Climber-Transportaufzugs	Betrieb des Avanti-Transportaufzugs	Betrieb des Power-Climber-Transportaufzugs
Baustellenleiter/Vorgesetzter auf der Baustelle [b]	x		x	x	x		x	x	x					x	x
Kernteam [c]	x		x		x	x	x			x	x	x	x	x	x
Supportteam [d]		x	x												
Arbeitsschutz-Experte	x		x												
Mitarbeiter, die ausschließlich im administrativen Bereich tätig sind		x	x												

X = Falls nicht anders angegeben, müssen 100 % der Teammitglieder geschult sein

a] Eine gleichwertige, von der Vestas Regional QSE genehmigte Qualifikationsstufe kann herangezogen werden.
b] **VORGESETZTER AUF DER BAUSTELLE:** Gesamtverantwortlich für die Mannschaft des Lieferanten/Unterlieferanten für die betreffende Baustelle.
VORGESETZTER AUF DER BAUSTELLE: Verantwortlicher für eine bestimmte Montageaufgabe; er stellt sicher, dass die Aufgabe gemäß der Arbeitsinstruktion ausgeführt wird.
c] **KERNTEAM:** Mitarbeiter, die für die Durchführung der folgenden Montagearbeiten unter der Aufsicht eines Aufsichtsführenden verantwortlich sind: Beladevorgänge und Eingangsprüfung, Vorbereitung, Reparatur, Heben, Festziehen, Kabelarbeiten, Endbearbeitung, Instandhaltung und Lagerung. Alle Mitglieder dieses Teams müssen aufgabenspezifische Schulungen erhalten (Montage D als Minimum).
d] **SUPPORTTEAM:** Mitarbeiter, die das Kernteam unterstützen und keine für das Kernteam beschriebenen Montagetätigkeiten ausführen. Beispiele für Aufgaben, die von diesem Team ausgeführt werden:
• Fahren des Manitou/Cherrypicker.
• Prüfen der Vollständigkeit angelieferter Komponenten, Werkzeuge, Teile usw.
• Vorbereitende Arbeiten auf der Baustelle (z. B. Werkzeugvorbereitung).
Ist die engmaschige Beaufsichtigung durch den bei der Aufstellung Aufsichtsführenden gewährleistet, können die Mitglieder des Supportteams das Kernteam bei den Aufstellungsarbeiten unterstützen. Hiervon ausgenommen sind Arbeiten in Höhen von mehr als zwei Metern. Der zugewiesene Aufsichtsführende ist für die Sicherheit des Supportteams sowie für die Qualität der vom Supportteam ausgeführten Arbeiten verantwortlich.
e] GWO Basic Safety – Grundlegende Sicherheitsschulungen: Brandschutz, Erste Hilfe, manuelle Handhabung und Arbeiten in großen Höhen (gültig für zwei Jahre).
f] Die Sicherheitseinführung für Monteure (SIT) ist gültig für zwei Jahre.
g] Alle Mitarbeiter, die tragbare Elektrowerkzeuge einsetzen (gültig für zwei Jahre). Diese Schulung wird ab März 2021 Pflicht.
h] Alle Mitarbeiter, die Elektroarbeiten an spannungsführenden Systemen/Komponenten durchführen (gültig für zwei Jahre). Auffrischungsschulung über E-Learning-Kurs
i] Verantwortliche Person für den Lockout – verantwortlich für Lockout/Tagout aller gefährlichen Energien (gültig für zwei Jahre). Auffrischungsschulung über E-Learning-Kurs.
j] Der E-Learning-Kurs „Hinweise zur Brandverhütung" ist zwei Jahre lang gültig.
k] Dieser Kurs deckt plattformspezifische Montagekurse ab.
l] LDST: Stahlrohrturm mit großem Durchmesser.
m] Global Crane Safety Program (Weltweites Sicherheitsprogramm für Kranarbeiten).
n] Die Schulung zu den Aufgaben der Führungskräfte hinsichtlich der Sicherheit auf Vestas-Baustellen wird ab März 2021 Pflicht.

Hinweis: Wenn die Gültigkeit nicht angegeben wird, läuft die Zertifizierung nicht ab.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Tabelle 2-4: Schulungsmatrix – Service-Lieferanten/Unterlieferanten

Vestas	Art der Schulung														
	Allgemeine Sicherheit		Elektrische Sicherheit und LOTO		Service (D)	Grundlegende Tätigkeiten an der Windenergieanlage (Basic Turbine Operations – BTO)	Tätigkeiten an der Windenergieanlage (Turbine Operations – TO_C)	Service (C)	Rotorblattreparatur	Festschrauben.	Transportaufzüge, Leitern und Geländer (NUR FALLS VORHANDEN)				
				(Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt) [c]		(Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt) [d]	(Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt) [d]	(Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt) [d]							(Eine Person pro Team, das die Arbeiten durchführt) [d]
Globale Mindestanforderungen für Schulungen **Wartungs-Lieferanten/ Unterlieferanten** [a]	GWO Basic Safety/örtliche rechtliche Entsprechung [d]	Sicherheitseinführung für Monteure (SIT) (E-Learning-Kurs) [e]	Elektrische Sicherheit für Personen ohne elektrische Ausbildung (E-Learning-Kurs) [f]	Elektrische Sicherheit für qualifiziertes elektr. Personal [g] und Lockout (LOTO) 2 [h]	Service Stufe D oder GWO BTT (Mechanisch, Elektrisch und Hydraulisch) und Vestas ADD-ON für GWO BTT	BTO (windenergieanlagenspezifisch) [i]	TO_C (windenergieanlagenspezifisch) [j]	Service Stufe C (windenergieanlagenspezifisch) [k]	Grundlegende Rotorblattreparatur [l]	Anziehen von Schrauben [m]	Betrieb des Transportaufzugs Avanti	Betrieb des Power-Climber-Transportaufzugs	AVANTI Service und Inspektion	Power Climber Service und Inspektion	Inspektion und Reparatur von Avanti-Leiter und -Schiene [p]
SERVICE STUFE C NICHT ANWESEND [b]															
Rotorblattreparatur	x	x	x	x		x			x		x	x			
Anziehen von Schrauben	x	x	x	x		x				x	x	x			
Reinigung und Lackieren	x	x	x	x		x					x	x			
Service und jährliche Inspektion des Aufzugs	x	x	x	x		x					x	x	x	x	
Wechsel der Flüssigkeit	x	x	x	x		x					x	x			
Sicherheitsinspektionen der Windenergieanlage [n]	x	x	x	x		x				x					x
SERVICE STUFE C ANWESEND [b]															
Monteur Service Stufe C	x	x	x	x	x		x	x			x	x			
Rotorblattreparatur	x	x	x						x						
Anziehen von Schrauben	x	x	x							x					
Reinigung und Lackieren	x	x	x												
Service und jährliche Inspektion des Aufzugs	x	x	x										x	x	
Wechsel der Flüssigkeit	x	x	x												
Sicherheitsinspektionen der Windenergieanlage [n]	x	x	x							x					x
Planmäßiger Service [o]	x	x	x		x										

X = Falls nicht anders angegeben, müssen 100 % der Teammitglieder geschult sein

a] Eine entsprechende, von der Vestas Regional QSE genehmigte Qualifikationsstufe kann herangezogen werden.
b] Service Stufe C. Verantwortlicher für den geplanten Service. Stellt sicher, dass die Aufgabe gemäß der Service Work Instruction ausgeführt wird.
c] Eine Person pro Team. Anwesend am Arbeitsort. Wird das Team in zwei Gruppen aufgeteilt, müssen zwei Personen die erforderliche Schulung absolviert haben.
d] GWO Basic Safety – Grundlegende Sicherheitsschulungen: Brandschutz, Erste Hilfe, manuelle Handhabung und Arbeiten in großen Höhen (gültig für zwei Jahre).
e] Die Sicherheitseinführung für Monteure (SIT) ist gültig für zwei Jahre.
f] Alle Mitarbeiter, die tragbare Elektrowerkzeuge einsetzen (gültig für zwei Jahre). Diese Schulung wird ab März 2021 Pflicht.
g] Alle Mitarbeiter, die Elektroarbeiten an spannungsführenden Systemen/Komponenten durchführen (gültig für zwei Jahre). Die Auffrischungsschulung erfolgt über E-Learning-Kurse.
h] Verantwortliche Person für den Lockout – verantwortlich für Lockout/Tagout aller gefährlichen Energien (gültig für zwei Jahre). Die Auffrischungsschulung erfolgt über E-Learning-Kurse.
i); j] und k] Über die nachstehenden Links finden Sie die windenergieanlagenspezifischen Kurse.
l] Befreiungsformular und Verfahren für erfahrene Blattreparaturfachkräfte.
m] Gehört das Anziehen von Schrauben mit hydraulisch angetriebenen Werkzeugen zum Arbeitsumfang, ist dieses Modul erforderlich.
n] Zum Umfang von Sicherheitsinspektionen von Windenergieanlagen gehört die Inspektion von Fallsicherungssystemen und Anschlagpunkten.
o] Zur Durchführung einer vollumfänglichen planmäßigen Wartung sind zusätzlich weitere Schulungen erforderlich, d. h. Hochspannungsschulung, Servicearbeiten an elektrischem Hebezeug (C) usw.
p] Inspektion und Reparatur von Avanti-Leiter und -schiene wird ab März 2021 Pflicht.

Hinweis: Ist keine Gültigkeitsdauer angegeben, läuft die Zertifizierung nicht ab.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Tabelle 2-5: Schulungsmatrix – Kran- und BoP-Lieferanten/Unterlieferanten (Balance-of-Plant)

Globale Mindestanforderungen für Schulungen **Kran- und BoP-Lieferanten/-Unterlieferanten (Balance-of-Plant) [a)]**	Art der Schulung				
	Allgemeine Sicherheit			Elektrische Sicherheit und LOTO	
	GWO Erste Hilfe/örtliche rechtliche Entsprechung [b)]	Brandschutz (GWO) /örtliche rechtliche Entsprechung	Arbeiten in großen Höhen (GWO)/örtliche rechtliche Entsprechung [c)]	Elektrische Sicherheit für Personen ohne elektrische Ausbildung (E-Learning) [g)]	Elektrische Sicherheit für qualifiziertes elektr. Personal [d)] und Lockout (LOTO) 2 [e)]
Kranführer/Bediener	x	x			
Kranausleger-Montageteam	x	x	x	x	
Bauarbeiten	x	x	x [f)]	x	
Elektroarbeiten	x	x		x	x
Errichten von Übertragungsleitungen	x	x	x	x	x
MET-MAST-Montage und -Wartung	x	x	x	x	

X = Falls nicht anders angegeben, müssen 100 % der Teammitglieder geschult sein

a) Eine entsprechende, von der Vestas Regional QSE genehmigte Qualifikationsstufe kann herangezogen werden.
b) GWO – grundlegende Sicherheitsschulungen: Brandschutz, Erste Hilfe, manuelle Handhabung und Arbeiten in großen Höhen (gültig für zwei Jahre).
c) „Arbeiten in großen Höhen" ist definiert als Arbeiten, bei denen die Arbeitskraft zwei Meter tief fallen könnte. Für solche Tätigkeiten ist eine entsprechende Schulung für Arbeiten in großen Höhen zu absolvieren (ein Gerüstbauer muss beispielsweise eine Schulung für Arbeiten in großen Höhen auf Gerüsten absolviert haben).
d) Alle Mitarbeiter, die Elektroarbeiten an spannungsführenden Systemen/Komponenten durchführen (gültig für zwei Jahre). Auffrischungsschulung über E-Learning-Kurs.
e) Verantwortliche Person für den Lockout – verantwortlich für Lockout/Tagout aller gefährlichen Energien (gültig für zwei Jahre). Auffrischungsschulung über E-Learning-Kurs.
f) Nur wenn die Gefahr besteht, tiefer als zwei Meter zu fallen. Arbeiten in großen Höhen (GWO)/örtliche gesetzliche Entsprechung werden bei Baumaßnahmen ab März 2021 Pflicht.
g) Alle Mitarbeiter, die tragbare Elektrowerkzeuge einsetzen (gültig für zwei Jahre). Diese Schulung wird ab März 2021 Pflicht.

Hinweis: Wenn die Gültigkeit nicht angegeben wird, läuft die Zertifizierung nicht ab.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Tabelle 2-6: Schulungsmatrix – Transport-Lieferanten/Unterlieferanten

Vestas	Art der Schulung						
	Allgemeine Sicherheit	Einführungskurse		Straßentransport		Seetransport, Verladen und Löschen	Lagerung
Globale Mindestanforderungen für Schulungen **Transport-Lieferanten/-Unterlieferanten**	Sicherheitsvorschriften und richtiges Verhalten in/auf den Betriebsanlagen und Baustellen von Vestas (eLearning) [e]	Einführung in die Handhabung von Windenergieanlagen (eLearning)	Kräfte und Schwerpunkt (eLearning)	Straße: Projekttransport	Allgemeiner Transport (eLearning)	Seetransport, Verladen und Löschen inkl. Anheben und Handhaben	Lagerung (Transport Rohrleitungen)
Lkw-Fahrer – Projekttransport [a]	x	x	x	x			x
Lkw-Fahrer – Allgemeiner Transport [b]	x	x	x		x		
Umschlags-/Kranteam	x	x	x			x	x
Transportkoordinator beim Lieferanten	x	x	x	x	x	x	x
Fahrer des Begleitfahrzeugs [c]	x	x	x	x			
Sonstiges Büropersonal [d]							

X = Falls nicht anders angegeben, müssen 100 % der Teammitglieder geschult sein

a) Transporteure, welche die Beförderung von Maschinenhäusern, Rotorblättern, Türmen etc. zwischen Werk, Hafen und Baustelle abwickeln.
b) Transporteure, die nicht projektbezogene Fracht befördern, z. B. alle Transporte zum Werk, Ersatzteile zur Baustelle etc.
Nur relevant für Komplettladungen und nicht palettierte Fracht.
c) Es wird empfohlen, die Schulung „Lagerung (Transport Rohrleitungen)" zu belegen, um mit den Sicherheitsvorschriften der Firma Vestas und möglichen Schwierigkeiten beim Transport vertraut zu sein.
d) Großkunden, Kontaktpersonen für Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit oder anderen Büromitarbeitern, die nicht direkt an Planung und Betrieb beteiligt sind, wird die Teilnahme an allen Kursen empfohlen, um mit den Sicherheitsvorschriften der Firma Vestas und möglichen Schwierigkeiten beim Transport vertraut zu sein.
e) Sicherheitsvorschriften und richtiges Verhalten in/auf den Betriebsanlagen und Baustellen von Vestas (E-Learning, zwei Jahre gültig).

Hinweis: Wenn die Gültigkeit nicht angegeben wird, läuft die Zertifizierung nicht ab.

Hinweis:
Präsenzschulungen: Lieferanten werden nachdrücklich aufgefordert, die benötigte Schulung baldmöglichst beim örtlichen Leiter des Schulungszentrums zu beantragen, damit die Verfügbarkeit des Kurses sichergestellt ist. Schulungszentren planen mindestens sechs Monate im Voraus (im ersten Quartal beantragte Schulungen werden beispielsweise für das vierte Quartal eingeplant).
E-Learning-Kurs: Kurse sind im Kurskatalog zu „MyP&C Learning" verfügbar und werden fortlaufend in mehrere aktuelle Sprachen übersetzt. Wenden Sie sich an den globalen Schulungsleiter, TST Global Training Admin (gemeinsam genutztes Postfach), unter: TSTGlobalTrainingAdm@vestas.com. Dort erhalten Sie Antworten auf Fragen zu „MyP&C Learning" (unter Angabe Ihrer Vestas-Lieferanten-ID und/oder einer unterzeichneten Schulungsvereinbarung).

2.4 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3 Notfallschutzplan und -maßnahmen

Zweck dieses Dokuments ist es, sicherzustellen, dass Notbereitschafts- und Reaktionspläne sowie geplante Präventionsübungen für alle Standorte von Vestas vorbereitet, durchgeführt und kontinuierlich verbessert werden.

Die Notbereitschafts- und Reaktionspläne müssen sicherstellen, dass an allen Standorten von Vestas effektiv auf erwartete und unerwartete Ereignisse bzw. Notfälle reagiert werden kann, die in Zusammenhang mit Gesundheits- und Sicherheitsrisiken für Mensch und Umwelt stehen.

3.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
ERP	Emergency Response Plan (Notfallschutzplan)
Sicherheitsdatenblatt (SDS)	Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)
LOTO	Lockout-Tagout

Tabelle 3-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Zugang	Der Zugang ist die vorgesehene Route, in der sich alle Personen bewegen sollen, wird jedoch auch für den Transport von Werkzeugen und Materialien vorgesehen.
Not-Stopp-Taster	An großen Industriemaschinen befindet sich ein Not-Stopp-Taster üblicherweise am Bedienpult und, möglicherweise, an verschiedenen anderen Stellen der Maschine. Diese Zugänglichkeit sorgt dafür, dass die Ausrüstung schnell von der Energieversorgung getrennt werden kann, um Arbeiter zu schützen.
Flucht	Fluchtwege werden zum Verlassen der WEA im Notfall verwendet, wenn die vorgesehene Zugangsroute bzw. das entsprechende System unpassierbar ist. Hierbei handelt es sich um den letzten Ausweg aus der WEA.
Evakuierung	„Evakuierung“ bezeichnet den Prozess des Verlassens der WEA im Notfall, wenn die vorgesehene Zugangsroute passierbar bzw. das vorgesehene System funktionstüchtig ist.
Rettung im Notfall	„Rettung im Notfall“ beschreibt einen Vorgang zum Retten verletzter Personen aus der WEA.
Unkontrollierbare Windenergieanlage	In diesem Handbuch ist „Unkontrollierbar“ definiert als eine Situation mit Überdrehzahl, in der es die Sicherheitssysteme nicht schaffen, die Windenergieanlage abzuschalten, und es nicht möglich ist, die Drehung des Triebstrangs zu kontrollieren.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Begriff	Erklärung
Lockout-Tagout (LOTO)	Lockout-Tagout (LOTO, Verriegeln und Kennzeichnen) bezeichnet ein Sicherheitsverfahren, das in industriellen und wissenschaftlichen Einrichtungen verwendet wird, um sicherzustellen, dass gefährliche Maschinen ordnungsgemäß abgeschaltet wurden und nicht vor Abschluss der Service- oder Instandsetzungsarbeiten wieder eingeschaltet werden.
Spannungsführender Stromkreis bzw. spannungsführendes System	Eine eingeschaltete Anlage oder Komponente, die eine Spannung (Strom) führt, die zu Verletzungen führen kann.

Tabelle 3-2: Begriffserklärung

3.2 Rollen und Zuständigkeiten

Der ERP-Manager, der durch den Projektmanager ernannt wird, ist für Folgendes verantwortlich/zuständig:

- Bei der Vorbereitung des ERP (Notfallschutzplans) sicherstellen, dass alle potenziellen Gefahren erkannt und berücksichtigt wurden, um die Risiken im höchstmöglichen Maße zu reduzieren.
- Einen dokumentierten ERP (Notfallschutzplan) für die Baustelle bereitstellen, der:
  - Für die jeweilige Windenergieanlage und Baustelle/den Standort verfügbar ist.
  - In lokaler/lokalen Sprache/n verfügbar ist.
  - Jährlich überarbeitet und regelmäßig aktualisiert wird.

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Die Durchführung von ERP-Tests/Bohrungen alle zwei Jahre für die bestimmte potentielle Gefahr vorsieht (z. B. Evakuierung, Brand, Austritt von Chemikalien, enge Räume).
- Die Erstellung eines Notfallschutzplan-Übungsbeurteilungsberichts und die Durchführung der erforderlichen Anpassungen an den Notfallschutzplan.
- Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter und Besucher in seinem/ihrem Verantwortungsbereich über alle Notfallschutzmaßnahmen informiert sind und diese verstehen.
- Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter (sofern relevant), entsprechend dem Umfang ihres Einsatzes Schulungen zum Notfallschutzplan erhalten, damit die Effizienz des Notfallschutzplans gewährleistet ist. Schulungen müssen dokumentiert werden.
- Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter wissen, wo die Not-Stopp-Taster zu finden sind.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3.3 Notfallschutzplan

Der Notfallschutzplan muss zumindest folgende Punkte abdecken:

- Sicherheitsunfälle
- Brand
- Umweltunfälle
- Zwischenfall an der Windenergieanlage
- Flucht- und Rettungswege und Sammelpunkte
- Evakuierung und Rettungsmaßnahmen für die Windenergieanlage
- Standorte von Ausrüstung wie:
  - Feuerlöscher
  - Erste-Hilfe-Kästen
  - Augenspül-Stationen oder Duschen
  - Umweltschutzausrüstung
  - Notbeleuchtung
  - Rettungsgeräte
  - Rettungstrage
- Schutzräume für schlechtes Wetter/Erdbeben/Blitzeinschläge
- Sonstige Notfälle, falls relevant
  - Bombendrohung
  - Unruhen
  - Entführung
- Vorgehensweise bei einem Notfallalarm einschließlich:
  - Kommunikationssystem (Funkgeräte, Mobiltelefone usw.)
  - Liste wichtiger Telefonnummern:
    Polizei
    Notfalldienste
    Erste-Hilfe-Services
    Management von Vestas
    Stromversorgungsunternehmen
    Örtliche Umweltbehörden
    Sonstige wichtige Beteiligte
  - Standort der Windenergieanlage

VPP Siehe Verfahren **SUS-IEM-EMR Plan und Prüfung des Notfallschutzes** für weitere Informationen zu den Inhalten eines Notfallschutzplans.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3.4 Krisenmanagement

Im Falle einer Krisensituation, z. B. bei einem tödlichen Zwischenfall oder einem Zwischenfall vergleichbaren Ausmaßes, muss der Notfallschutzplan gewährleisten, dass dies den zuständigen direkten Vorgesetzten gemeldet wird und dass eine Meldung gemacht wird an: **crisis@vestas.com.**

Bitte nennen Sie den Namen der meldenden Person, fügen Sie eine Beschreibung des Zwischenfalls hinzu, nennen Sie den Namen und die Adresse der Baustelle/des Standorts und teilen Sie mit, ob der Zwischenfall weiterhin besteht oder bereits gestoppt wurde.

NABE Weitere Informationen sowie die Berichtskette finden Sie auf der **Crisis Hub**-Seite; geben Sie hierzu im Vestas-Netzwerk oder über VPN „**crisis**“ in Ihren Browser ein.

3.5 Unfälle (mit Ausnahme von Elektrounfällen)

Wenn sich Unfälle ereignen, sind die folgenden generellen Notfallschutzmaßnahmen zu ergreifen:

1. Die verletzte Person entsprechend versorgen, um weitere Verletzungen zu verhindern. Allerdings dürfen hierdurch keine weiteren Personen (inklusive Ihrer selbst) in Gefahr gebracht werden.
2. Hilfe rufen und den verantwortlichen Vorgesetzten sowie andere relevante Personen auf der Baustelle/am Unfallort darüber informieren, was sich wo zugetragen hat.
3. Erste Hilfe so schnell wie möglich leisten.
4. Einen Mitarbeiter zum ausgewiesenen Notein-/ausgang schicken, um das Rettungsteam bzw. den Rettungsdienst zur Unfallstelle zu führen.
5. Wenn das Rettungsteam bzw. der Rettungsdienst auf der Arbeitsstätte erscheint, muss das Rettungsteam bzw. der Rettungsdienst das/die Unfallopfer mit angemessenen Erste-Hilfe-Maßnahmen versorgen. Der verantwortliche Vorgesetzte muss das Rettungsteam/den Rettungsdienst auf jede erforderliche Weise unterstützen.

HINWEIS Das Rettungsteam entscheidet, ob die Rettungsausrüstung verwendet wird oder nicht. Nur geschultes Vestas-Personal darf die Höhenrettungsausrüstung verwenden.

HINWEIS Der Unfallort **muss** wie zum Zeitpunkt des Unfalls belassen werden, es sei denn, dies ist bei der Hilfeleistung für die verletzte Person oder aus allgemeinen Sicherheitsgründen nicht möglich.

Nach der Versorgung des Unfallopfers ist wie folgt zu verfahren:

6. Die Arbeit darf **erst** wieder aufgenommen werden, wenn eine Untersuchung durchgeführt und sichergestellt wurde, dass der Arbeitsbereich sicher ist.

HINWEIS Als Ergebnis dieser Untersuchung muss ein kurzer Bericht über die Unfallursache und Abhilfemaßnahmen erstellt werden. Weiterhin müssen Arbeitsverfahren überprüft und es muss dokumentiert werden, dass die Ausrüstung auf mögliche Schäden überprüft wurde. Bitte befolgen Sie die Richtlinien im Störfallmanagementsystem.

7. Die Baustelle ist auf Faktoren zu untersuchen, welche die Untersuchung stützen und/oder die Unfallursache identifizieren können.

Sämtliche Unfälle, Beinahe-Unfälle und unsichere Bedingungen müssen gemeldet werden, sodass entsprechende korrigierende und vorbeugende Maßnahmen durchgeführt werden können, um zukünftige Wiederholungen zu vermeiden.

VPP Siehe **SUS-IEM-IMA Incident Management**-Verfahren für weitere Informationen zur Durchführung einer Unfalluntersuchung

3.6 Elektrounfälle

Elektrischer Schlag durch angeschlossenen Stromkreis/angeschlossenes System!

- ⦸ Die verletzte Person darf **erst** berührt werden, wenn die gesamte Stromversorgung zum Stromkreis/System abgeschaltet ist.
- ▶ LOTO-Verfahren zum Trennen der Stromversorgung vom Stromkreis/System durchführen.
- ▶ Sicherstellen, dass es zu keinem Kontakt mit der verletzten Person kommt, bevor die gesamte Stromversorgung abgeschaltet ist und die LOTO-Schritte durchgeführt wurden.

Wenn der Verdacht besteht, dass der Unfall durch einen elektrischen Schlag verursacht wurde, ist die folgende allgemeine Notfallschutzmaßnahme durchzuführen:

1. Gesamte Stromversorgung abschalten.
2. Sicherstellen, dass die gesamte Stromversorgung abgeschaltet ist.
3. Schalter in Aus-Stellung sperren, um zu verhindern, dass andere Mitarbeiter die Stromversorgung versehentlich einschalten.

VPP 4. Befolgen Sie die Anweisung **„Elektrischer Schlag“**, DMS-Nr. 0049-3509; im Anhang des Verfahrens **SUS-IEM-IMA Incident Management**.

5. Stellen Sie die Stromversorgung zur Anlage erst wieder her, wenn völlig eindeutig ist, dass dies sicher ist.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3.7 Zwischenfälle an Windenergieanlagen

3.7.1 Einrichten einer vorübergehenden Sicherheitszone

Beim Einrichten einer vorübergehenden Sicherheitszone im Falle eines Zwischenfalls an einer Windenergieanlage (z. B. Brand, unkontrollierbare WEA oder Partikelseparation), ist eine Sicherheitszone mit einem Radius von mindestens 500 Metern, gemessen von der Basis der Windenergieanlage, per Seil oder auf andere Weise einzurichten. Falls ein Radius von 500 Metern aufgrund der Umgebungsbedingungen nicht erreicht werden kann, sollte eine Sicherheitszone mit größtmöglichem Radius eingerichtet werden.

Beim Einrichten einer vorübergehenden Sicherheitszone sollte immer der gesunde Menschenverstand walten. Wenn ein Zwischenfall an einer Windenergieanlage festgestellt wird, die Situation sich inzwischen aber entschärft hat, ist das Einrichten einer vorübergehenden Sicherheitszone vielleicht nicht erforderlich.

3.7.2 Brand

Im Falle eines Brandes in oder in der Nähe einer Windenergieanlage:

1. Not-Stopp-Taster drücken. Wenn es die physische Sicherheit zulässt und sich das Verlassen der Windenergieanlage dadurch nicht verzögert, ist die Anlage am Mittelspannungs-Hauptleistungsschalter vom Netz zu trennen. Personen, die sich außerhalb der Windenergieanlage befinden, sollten sich der Windenergieanlage nicht nähern, um den Not-Stopp-Taster zu betätigen.
2. Windenergieanlage umgehend verlassen, Feuerlöschausrüstung nur verwenden, um einen sicheren Flucht- und Rettungsweg aus der Windenergieanlage zu gewährleisten.
3. Eine vorübergehende Sicherheitszone einrichten und sich an einen Ort außerhalb der Sicherheitszone gegen den Wind begeben oder, falls vorhanden, einen Schutzraum aufsuchen.
4. Das Baustellenbüro benachrichtigen, das sich an die örtlichen Rettungskräfte wenden kann, falls zum Bekämpfen des Feuers Hilfe von außen benötigt wird.

3.7.3 Unkontrollierbare Windenergieanlage

Falls die Windenergieanlage unkontrollierbar wird:

1. Not-Stopp-Taster drücken. Wenn es die physische Sicherheit zulässt und sich das Verlassen der Windenergieanlage dadurch nicht verzögert, ist die Anlage am Mittelspannungs-Hauptleistungsschalter vom Netz zu trennen. Personen, die sich außerhalb der Windenergieanlage befinden, sollten sich der Windenergieanlage nicht nähern, um den Not-Stopp-Taster zu betätigen.
2. Die Windenergieanlage umgehend verlassen und, falls angebracht, eine vorübergehende Sicherheitszone einrichten.
3. Einen Ort außerhalb der Sicherheitszone gegen den Wind oder, falls vorhanden, einen Schutzraum aufsuchen.
4. Das Baustellenbüro benachrichtigen, das sich an die örtlichen Rettungskräfte wenden kann, falls für das Bewältigen der Situation Hilfe von außen benötigt wird.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3.7.4 Partikelseparation

Bei Partikelseparation:

1. Not-Stopp-Taster drücken. Wenn es die physische Sicherheit zulässt und sich das Verlassen der Windenergieanlage dadurch nicht verzögert, ist die Anlage am Mittelspannungs-Hauptleistungsschalter vom Netz zu trennen. Personen, die sich außerhalb der Windenergieanlage befinden, sollten sich der Windenergieanlage nicht nähern, um den Not-Stopp-Taster zu betätigen.
2. Die Windenergieanlage umgehend verlassen und, falls angebracht, eine vorübergehende Sicherheitszone einrichten.
3. Einen Ort außerhalb der Sicherheitszone gegen den Wind oder, falls vorhanden, einen Schutzraum aufsuchen.
4. Das Baustellenbüro benachrichtigen, das sich an die örtlichen Rettungskräfte wenden kann, falls für das Bewältigen der Situation Hilfe von außen benötigt wird.

HINWEIS Falls Partikelseparation festgestellt wird, die Situation sich anscheinend aber entschärft hat, ist das Befolgen der oben genannten Schritte vielleicht nicht erforderlich. Es sollte immer der gesunde Menschenverstand walten. Beraten Sie sich mit Ihrem Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten.

3.8 Notabstieg aus dem Maschinenhaus

Eine Rettungs- und Abstiegsvorrichtung muss immer verfügbar sein. Je nach WEA-Typ befindet sich die Rettungs- und Abstiegsvorrichtung entweder im Maschinenhaus oder wird von den Monteuren mitgebracht.

- Bei einem Brand im Maschinenhaus die Windenergieanlage im Turm über die Turmleiter evakuieren. Nicht den Transportaufzug benutzen!
- Bei einem Brand oder Rauch im Turm auf das sofortige Verlassen des Maschinenhauses mit der Rettungs- und Abstiegsvorrichtung außerhalb des Turms vorbereiten.

Es müssen genügend Abstiegsvorrichtungen bereitgestellt werden, damit allen Mitarbeitern, die Arbeiten in großen Höhen durchführen, die Evakuierung der Windenergieanlage im akzeptablen Zeitrahmen ermöglicht wird. Die Orientierungsgrenze beträgt 10 Minuten (weitere zu berücksichtigende Aspekte siehe unten). Im Brandfall muss die Windenergieanlage so schnell wie möglich verlassen werden.

HINWEIS Viele Rettungsseile sind nicht feuerfest. Richten Sie die Rettungsvorrichtungen im Brandfall möglichst weit entfernt vom Brand ein.

Eine Risikobeurteilung/Arbeitssicherheitsanalyse muss durchgeführt werden, in der Folgendes berücksichtigt wird:

10 Minuten entsprechen 600 Sekunden

- Einrichten der Vorrichtung: ca. 120 Sekunden
- Die durchschnittliche Abstiegsgeschwindigkeit beträgt 0,8 m/Sekunde

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Abgenutzte Abstiegsvorrichtung ersetzen (gemäß den Herstellerangaben: ca. 60 Sekunden für Austausch und Montage.

Beispiel: Der Abstieg bei einer Nabenhöhe von 80 m dauert 100 Sekunden

3.8.1 Anzahl der Abstiegsvorrichtungen

Eine Gefährdungsbeurteilung muss zur Ermittlung der Anzahl der erforderlichen Rettungsgeräte erstellt werden. Berücksichtigt werden müssen:

- Die Nabenhöhe (gesamte Abstiegshöhe)
- Die Anzahl der Monteure (unter Berücksichtigung des Einzel- und Gesamtgewichts)
- Der Typ der Abstiegsvorrichtung (Leistungskriterien). Die Herstelleranweisungen und Einsatzmöglichkeiten der Rettungsvorrichtung müssen berücksichtigt werden, damit diese zuverlässig funktioniert.
- Die Anzahl geeigneter Stellen, an denen die Abstiegsvorrichtung angebracht werden kann. Die Abstiegsvorrichtungen müssen an Anschlagpunkten an verschiedenen Stellen in der Anlage befestigt werden.

HINWEIS Bei Einsatz mehrerer Vorrichtungen das Risiko einer Verflechtung durch die Verwendung verschiedener Anschlagpunkte in der Anlage und das Einhalten eines möglichst großen Abstands zwischen Abstiegsvorrichtungen beachten.

HINWEIS Es dürfen sich niemals mehr als acht Personen in der Windenergieanlage (Maschinenhaus, Nabe und Turm (ausschließlich Kellergeschoss)) befinden. Je nach Windenergieanlagentyp und den durchgeführten Arbeiten kann diese Höchstanzahl auch geringer sein.

HINWEIS Weitere Informationen zu geeigneten Rettungsvorrichtungen, Verfahren und Ausrüstungen werden im Rahmen der GWO-Schulung zum Klettern, zu Arbeiten in großen Höhen und zur Evakuierung vermittelt.

Dem anlagenspezifischen Handbuch und/oder Benutzerhandbuch des Herstellers sind besondere Details bei der Rettung und der Verwendung der Rettungsausrüstung zu entnehmen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

3.9 Not-Stopp-Taster

3.9.1 WEA

Aus Sicherheitsgründen ist es wichtig zu wissen, wo sich die Not-Stopp-Taster in der Windenergieanlage befinden.

3.9.2 Aufzug (optional)

Die installierten Aufzüge verfügen über mindestens einen Not-Stopp-Taster. Mit diesen Tasten kann nur der Aufzug gestoppt werden. Die Not-Stopp-Taster, die sich an anderer Stelle in der Windenergieanlage befinden, gelten nicht für den Aufzug.

3.9.3 Interner Kran

Der interne Kran ist mit einem Not-Stopp-Taster ausgestattet. Dieser Taster wirkt nur auf den Kran. Die Not-Stopp-Taster, die sich an anderer Stelle in der Windenergieanlage befinden, gelten nicht für den Kran.

3.10 Austretende Chemikalien oder gefährliche Stoffe

Mit notwendigen Reinigungsarbeiten ist gemäß dem betreffenden Sicherheitsdatenblatt und dem Notfallschutzplan sofort zu beginnen.

Örtliche Gesetze und Vorschriften sind immer zu befolgen, wenn Chemikalien oder Sondermüll ausgetreten sind.

Nachstehende allgemeine Notfallvorkehrungen sind zu befolgen, wenn Chemikalien oder Sondermüll ausgetreten sind:

1. Stoppen Sie den Austritt wenn möglich, ohne sich selbst in Gefahr zu bringen.
2. Beim Arbeiten mit ausgetretenen Chemikalien oder Sondermüll muss immer geeignete PSA getragen werden.
3. Die Auswirkungen sollten so weit wie möglich eingedämmt werden, ohne sich oder andere zu gefährden.
4. Personen und Tiere sind vom Ort des Geschehens fernzuhalten.
5. Vorbeugende Maßnahmen, die sicher durchgeführt werden können, um die Situation unter Kontrolle zu bringen und Umweltauswirkungen/-verschmutzungen zu vermeiden, müssen umgehend ergriffen werden.
6. Zum Aufnehmen der ausgetretenen Stoffe sind verfügbare Absorptionsmittel oder Sand zu verwenden.
7. Für weitere Maßnahmen bezüglich der ausgetretenen Stoffe an den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten wenden.
8. Das Ereignis umgehend den Notfalldiensten melden.

VPP

Siehe **SUS-IEM-IMA Incident Management**-Verfahren zur Durchführung einer Untersuchung

Melden Sie alle Austritte als Umweltzwischenfälle im Störfallmanagementsystem.

3.10.1 Verunreinigung des Bodens

Diese allgemeine Notfallschutzmaßnahme muss befolgt werden, wenn es zu einer Verunreinigung des Bodens durch ausgetretene Chemikalien oder Sondermüll kommt.

1. Entfernen Sie das kontaminierte Erdreich und lagern Sie es in dafür vorgesehenen Abfallbehältern.
2. Bei Bedarf sind Bodenproben zu entnehmen, um die Sanierungsarbeiten zu dokumentieren.
3. Kontaminiertes Erdreich muss als Sondermüll gemäß örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

3.10.2 Verunreinigung von Wasser

Diese allgemeine Notfallschutzmaßnahme muss befolgt werden, wenn es zu einer Verunreinigung von Wasser (z. B. Meer, See oder Fluss) durch ausgetretene Chemikalien oder Sondermüll kommt.

- Fordern Sie, wenn möglich, schwimmende Sperren an, und setzten Sie diese ein.
- Personen und Tiere sind vom Ort des Geschehens fernzuhalten.
- Vorbeugende Maßnahmen, die sicher durchgeführt werden können, um die Situation unter Kontrolle zu bringen und weitere Umweltauswirkungen/-verschmutzungen zu vermeiden, müssen umgehend ergriffen werden.

Saugen Sie die Chemikalien nur von der Wasseroberfläche ab, wenn Sie dies tun können, ohne sich selbst in Gefahr zu bringen. Kontaminierte Flüssigkeiten müssen als flüssiger Sondermüll gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgt werden.

3.11 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

4 Meldung und Untersuchung von Zwischenfällen

Der Zweck der Zwischenfallmeldung und -untersuchung ist die Schaffung eines Systems und einer Struktur zum Melden und Treffen effektiver Entscheidungen bei einem Zwischenfall und zur Vermeidung, dass diese erneut auftreten.

4.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
VPP	Vestas-Prozess-Portal

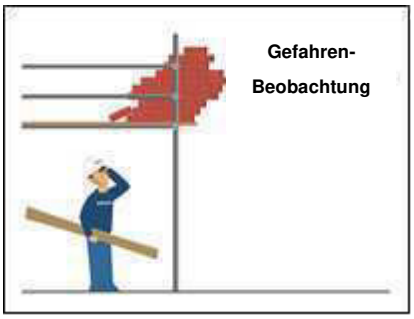
Tabelle 4-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Incident (Zwischenfall)	Gefahrenbeobachtungen, Beinaheunfälle, Verletzungen durch Arbeitsunfall oder Umweltunfälle.
Umweltunfälle	Unfallartige Freisetzung eines Gefahrstoffs mit möglichen Auswirkungen auf: • Gesundheit • Boden • Vegetation • Gewässer • Grundwasser

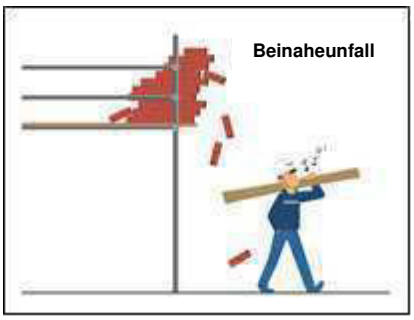
Tabelle 4-2: Begriffserklärung

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

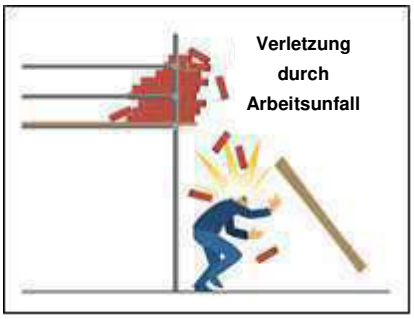
4.2 Definition von Gefahrenbeobachtungen, Beinaheunfall und Verletzung durch Arbeitsunfall



Beobachtung einer gefährlichen Situation, die unter Umständen Material- oder Umweltschäden verursachen kann oder aufgrund der Verletzungs- oder Erkrankungsgefahr besteht, die jedoch bereits im Vorfeld eines Zwischenfalls gemindert oder vermieden werden könnte.



Ein ungeplantes und unerwartetes Ereignis bzw. eine Abfolge von Ereignissen, die nicht zu Verletzungen, Erkrankung, Umwelt- oder Sachschäden geführt hat, jedoch das Potenzial hierzu hatte.



Eine Verletzung wird durch ein Trauma (physische Schädigung), die Einwirkung einer externen Kraft, verursacht.

Sie beeinträchtigt einen bestimmten Körperteil oder eine bestimmte Körperfunktion.

Sie hat einen bestimmbaren Zeitpunkt und Ort des Auftretens.

Eine Verletzung wird innerhalb eines kurzen Zeitraums (z. B. innerhalb einer einzigen Schicht) offensichtlich.

Abbildung 4-1: Definition von Zwischenfällen

Eine Berufskrankheit wird definiert als:

- Ein Zustand, der nicht als Verletzung definiert wird.
- Ein Zustand, der die normale Funktion von Körper oder Geist verhindert.
- Ein unnormaler Zustand, der den Körper beeinträchtigt.

Die Zwischenfall, die in die Kategorie Verletzung/Erkrankung fallen, sind je nach Schwere des Zwischenfalls bzw. der durchgeführten Behandlung in verschiedene Unterkategorien unterteilt:

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

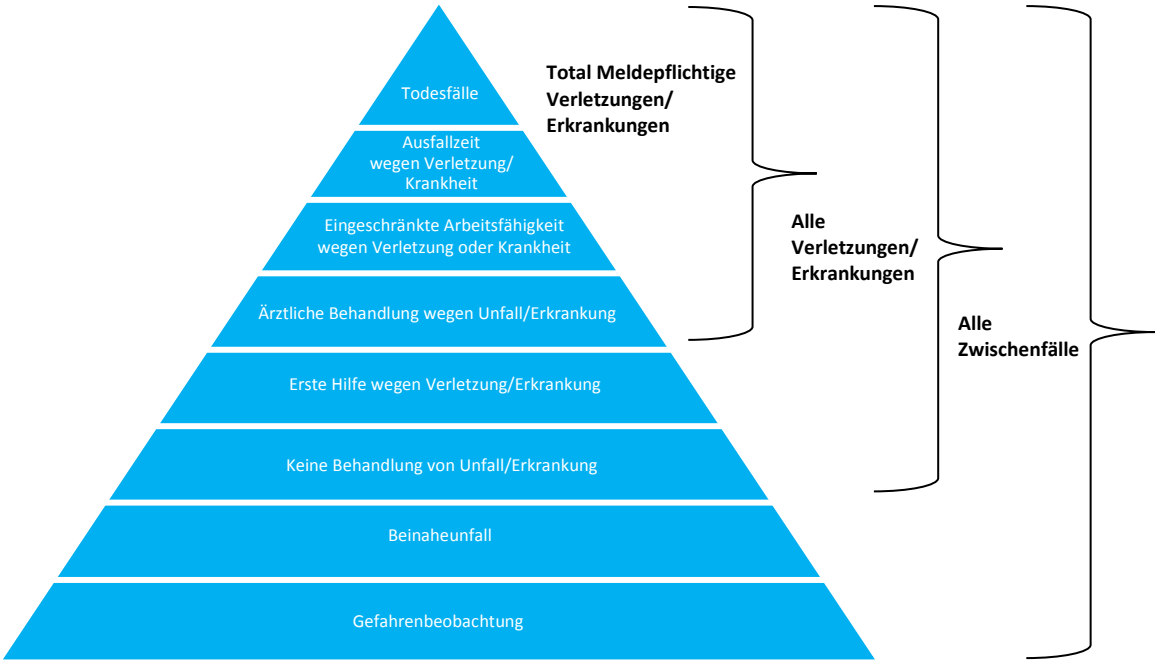


Abbildung 4-2: Unterkategorien der Zwischenfälle

Umweltzwischenfälle, Beinaheunfälle und Gefahrenbeobachtungen müssen ebenfalls im Störfallmanagementsystem gemeldet werden.

VPP Weitere Informationen und Beschreibungen zu den Kategorien finden Sie in der Anweisung „**Incident Definitions**“ (DMS-Nr. 0041-0451) unter **SUS-IEM-IMA Incident Management.**

4.3 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für die Sicherheit, die Meldung von Zwischenfällen und deren Untersuchung verantwortlich. Diese beinhaltet:

- Die Gewährleistung, dass alle Zwischenfälle im Störfallmanagementsystem verwaltet und gemeldet werden.
- Das Befolgen der örtlichen Meldeverfahren.
- Das Einbeziehen der am Vorfall beteiligten Personen bzw. aller Zeugen in die Untersuchung und die Berichterstellung.
- Das Einbeziehen des Sicherheitsbeauftragten in die Untersuchung.

Jeder Mitarbeiter kann ein Zwischenfall melden, ohne persönliche Konsequenzen befürchten zu müssen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

4.4 Meldeverfahren

Sämtliche Sicherheits- und Umweltunfälle, Gefahrenbeobachtungen, Verletzung durch Arbeitsunfall und Beinaheunfälle müssen gemeldet werden, sodass entsprechende korrigierende und vorbeugende Maßnahmen durchgeführt werden können, um Wiederholungen zu vermeiden.

VPP Dieses Meldeverfahren muss gemäß **SUS-IEM-IMA Zwischenfall-Management** durchgeführt werden. Zugang zum Störfallmanagementsystem: Geben Sie „IMS“ in Ihren Browser ein (mit dem Explorer öffnen und eine VPN-Verbindung benutzen).

Zusätzlich zur Meldung von Sicherheits- und Umweltunfällen, Verletzungen durch Arbeitsunfälle, Beinaheunfällen und Gefahrenbeobachtungen muss eine interne Untersuchung durchgeführt werden. Die interne Untersuchung wird im Störfallmanagementsystem dokumentiert und muss eine Analyse der Hauptursache für den Zwischenfall enthalten.

Die Untersuchung muss als Mindestanforderung gemäß dem Zwischenfall-Management-Verfahren durchgeführt werden.

4.5 Korrigierende und vorbeugende Maßnahmen

Um die Gefahr eines ähnlichen Vorfalls zu minimieren, müssen Abhilfemaßnahmen umgesetzt werden. Anhand der Ergebnisse der Hauptursachenanalyse muss der Leiter des Untersuchungsteams sicherstellen, dass im Hinblick auf jede Ursache korrigierende und vorbeugende Maßnahmen eingeleitet werden.

Falls möglich müssen in der Reihenfolge ihrer Wirksamkeit dem Risikoniveau angemessene korrigierende und vorbeugende Maßnahmen bestimmt werden. Die Maßnahmen müssen der folgenden Priorisierung entsprechen:

- Beseitigen der Gefahr/des Aspekts.
- Austausch durch Ausrüstung, Prozesse, Materialien oder Verfahren, die für Umwelt und Sicherheit eine geringere Gefährdung darstellen.
- Isolieren von Gefahren zum Schutz von sämtlichen Mitarbeitern.
- Steuerungseinrichtungen (Schutz-/Notstopp-Vorrichtungen).
- Reduzierung der Gefahr durch Minimierung der Dauer ihres Bestandes, der Anzahl der in der Gefahr befindlichen Personen oder ähnliche Aktivitäten.
- Nutzen Sie sichere Arbeitssysteme durch Verwendung von Verfahrens- und anderen Kontrollen, einschließlich Arbeitsberechtigungen, Inspektionsordnungen, vorbeugender Wartung und vergleichbaren Maßnahmen.
- Persönliche Schutzausrüstung (PSA).

Alle korrigierenden und vorbeugenden Maßnahmen müssen über einen Zieltermin zum Abschluss sowie eine für die Durchführung der Maßnahme verantwortliche Person verfügen.

4.6 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

5 Brandschutz und Brandverhütung

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, sicherzustellen, dass Mitarbeiter ordnungsgemäß geschützt werden, indem Brandgefahr vermieden wird, auch bei HEISSARBEITEN, und ein klares Verständnis der betreffenden Gefahren sowie das Wissen um den ordnungsgemäßen Umgang mit solchen Gefahren vermittelt werden.

5.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))

Tabelle 5-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Heißarbeit	Schweißen, Metall schneiden, Schleifen, Lager mit offener Flamme erhitzen, Brennvorgänge usw.
Brandwächter	Ein Person, die Heißarbeiten überwacht, um Brände am Arbeitsort zu verhindern.
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Nicht einsatzbereit	Beschädigt oder defekt

Tabelle 5-2: Begriffserklärung

5.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Erteilung der Genehmigung für Heißarbeiten, bevor solche Arbeiten durchgeführt werden.
- Gewährleistung, dass neue bzw. vor Ort neu zugewiesene Mitarbeiter bezüglich Anforderungen für Heißarbeiten sowie der Erteilung einer Heißarbeit-Zulassung geschult sind.
- Koordinieren der Durchführung von Heißarbeiten, wenn Lieferanten/ Unterlieferanten oder Besucher den Gefahren durch Heißarbeiten ausgesetzt sind.
- Sicherstellen, dass Brandwächter bezüglich ihres Verantwortungsbereichs geschult sind.

5.3 Allgemeine Regeln

Für Arbeitsumgebung und Aufgabe muss vor jeglichen Arbeiten eine Risikobeurteilung durchgeführt werden. Das Personal muss Folgendes tun:

- Die erforderlichen Brandbekämpfungsmittel zusammenbauen, um die Aufgabe zu erfüllen.
- Den Arbeitsbereich hinsichtlich potenziellen Brandgefahren beurteilen.
- Die Position der Brandbekämpfungsmittel kennen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Für Brandfall sichere Flucht- und Rettungswege ermitteln.
- Materialien werden so gelagert, dass Brandbekämpfungsmittel, Regelventile, Brandschutztüren, Alarmvorrichtungen usw. nicht versperrt werden.

HINWEIS Sämtliches Personal am Arbeitsplatz muss eine Einweisung zu korrekten Brandbekämpfungsverfahren erhalten und die Position der Brandbekämpfungsausrüstung kennen.

Die Brandbekämpfungsmittel müssen leicht erkennbar und erreichbar sein. Die Ausrüstung muss regelmäßig geprüft und gewartet werden.

Es muss ein Alarmsystem, z. B. das Telefon (Festnetz oder Mobiltelefon), Funkrufe, Sirenen usw. festgelegt werden, mit dem bei einem Notfall alle Mitarbeiter auf der Baustelle und der Notdienst verständigt werden können.

Telefonnummern und Brandmeldungsanweisungen müssen in den Büros vor Ort jederzeit vorliegen.

Das Auftreten von Bränden auf der Baustelle muss verhindert werden. Das Brandrisiko kann verringert werden, wenn die nachfolgend beschriebenen Richtlinien befolgt werden:

- Einhaltung des standortspezifischen Rauchverbots.
- Geräte, die von Verbrennungsmotoren betrieben werden, z. B. tragbare Stromerzeuger (Notstromgeneratoren), müssen so aufgestellt werden, dass das Auspuffrohr keinen bereits belegten Platz einnimmt.
- Abgase müssen von allen brennbaren Materialien weggeleitet werden.
- Bei laufendem Motor dürfen keine Geräte betankt werden.
- Minimale Anwendung brennbarer Flüssigkeiten.
- Unter Druck stehende Zylinder mit brennbarem Gas müssen von Oxidationsmitteln getrennt werden.
- Halten Sie am Arbeitsplatz bei brennbaren Materialien Ordnung, z. B. bei Lappen, Papierhandtüchern usw.
- Lagern Sie ölige Lappen in für diesen Zweck geeigneten Abfallbehältern mit entsprechender Kennzeichnung (vorzugsweise Metallbehälter mit Deckel).
- Entsorgen Sie ölige Lappen niemals in gewöhnlichen Abfallbehältern oder Eimern.

5.4 Heißarbeit

Befolgen Sie vor jeglichen Heißarbeiten stets alle geltenden örtlichen und staatlichen Bestimmungen. Alle in der Windenergieanlage durchgeführten Heißarbeiten müssen vorab genehmigt werden.

Nur fachkundiges oder qualifiziertes Personal darf Heißarbeiten durchführen.

5.4.1 Durchführen von Heißarbeiten auf der Arbeitsstätte

Führen Sie vor dem Durchführen von Heißarbeiten auf der Baustelle Folgendes durch:

- Überprüfen Sie den Zustand der zu verwendenden Werkzeuge und stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß geerdet sind.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Stellen Sie sicher, dass eine für Heißarbeiten geeignete persönliche Schutzausrüstung (PSA) getragen wird, einschließlich langärmligen Hemden, die Funken und Hitze widerstehen.
- Im Bereich, in dem die Heißarbeiten durchgeführt werden, muss ein geeigneter Feuerlöscher vorhanden sein.
- Der Bereich, in dem die Heißarbeiten durchgeführt werden, muss gut belüftet sein.
- Falls mechanische Ausrüstung verwendet werden muss, ist ggf. auch eine mechanische Belüftung erforderlich.
- Die Umgebung des Arbeitsbereichs muss zur Reduzierung der Brandgefahr gegenüber den Heißarbeiten ausreichend geschützt werden, d. h. brennbare Materialien müssen mit Feuerlöschdecken abgedeckt werden.

5.4.2 Aufgabenbereich der Brandwächter

Der Brandwächter muss die folgenden Verfahren/Pflichten befolgen:

- Sicherstellen, dass Funken oder geschmolzenes Metall **nicht** mit brennbaren Materialien in Kontakt kommen, die im Arbeitsbereich gelagert werden oder Teil der Baustruktur sind.
- Sicherstellen, dass Funken **nicht** in Bereiche fliegen, in denen brennbare Materialien vorhanden sind.
- Sicherstellen, dass die Arbeiten gestoppt werden, wenn brennbare Materialien wie Kisten, Kartons, Verpackungsmaterial, Farben, Lösemittel usw. während der Durchführung der Heißarbeiten in den Bereich gebracht werden.
- Sicherstellen, dass neben den vorhandenen Feuerlöschern in der Windenergieanlage zusätzliche Feuerlöscher in der Nähe des Ortes, an dem die Heißarbeiten durchgeführt werden, vorhanden sind.
- Muss umfassend in Handhabung und Einsatz eines Feuerlöschers geschult sein.
- Muss die Position des nächsten Feueralarms oder eines vorhandenen Telefons kennen.
- Muss mit voller Aufmerksamkeit die eigentlichen Schweiß-, Schneide- oder anderweitigen Heißarbeiten bei deren Ausführung überwachen.
- Muss eine Brandkontrolle in dem Bereich durchführen, nachdem die Heißarbeiten abgeschlossen wurden, und bei Bedarf auch als reguläre Folgeprüfung in den Stunden, nach denen die beendeten Heißarbeiten abgeschlossen sein müssen.

Bei sämtlichen Heißarbeiten muss ein Brandwächter zugeteilt werden und anwesend sein.

HINWEIS Bei Arbeiten im Freien ist es besonders wichtig, die Windrichtung, trockenes Unkraut, Benzintanks und alle anderen Arten von brennbaren Materialien zu beachten.

5.5 Kraftstoff, Diesel und Benzin

Berücksichtigen Sie Folgendes, falls Kraftstoff, Diesel und Benzin in der Arbeitsstätte gelagert wird:

- Muss in einem sicheren Bereich in zugelassener Verpackung und mit Kennzeichnung gelagert werden.
- Alle Behälter in einem Versickerungsschutz lagern.
- Beantragen Sie eine Zulassung zur Lagerung entflammbarer und brennbarer Flüssigkeiten auf der Baustelle bei Ihrem Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten.
- Die entflammbaren und brennbaren Flüssigkeiten müssen in Übereinstimmung mit den örtlich geltenden Bestimmungen gelagert werden.
- Tankwagen müssen ordnungsgemäß geerdet sein und über einen für die erforderlichen Mengen geeigneten Versickerungsschutz verfügen.
- Beim Umfüllen von Chemikalien in der Arbeitsstätte muss zur Vermeidung von Verschüttungen vorsichtig umgegangen werden.

Ziehen Sie im Falle von verschüttetem Kraftstoff, Diesel oder Benzin den Notfallschutzplan für chemische oder gefährliche Verschüttungen zurate.

Örtliche Gesetze und Vorschriften sind immer zu befolgen, wenn Chemikalien oder Sondermüll ausgetreten sind.

HINWEIS Falls ein Kraftstoff-, Diesel- oder Benzinbehälter defekt ist, muss dieser entleert und gereinigt werden, und alle verwendeten Reinigungsmaterialien müssen gemäß den geltenden Bestimmungen sicher entsorgt werden.

5.6 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

6 Sicherheitsleitfaden

Alle Mitarbeiter müssen den Sicherheitsleitfaden, wie er in diesem Dokument definiert ist, befolgen und alle unsicheren Bedingungen und/oder Praktiken dem verantwortlichen Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten melden.

Durch stetiges sicherheitsbewusstes Verhalten können Sie Vestas zu einem besseren Arbeitsplatz für alle Mitarbeiter machen.

Vestas erwartet von allen Mitarbeitern die Einhaltung der **fünf Sicherheitsprinzipien**:

1. Alle Unfälle sind vermeidbar
2. Jede Gefahr lässt sich eindämmen
3. Das Management ist für die Sicherheit verantwortlich
4. Die Mitarbeiter sind der kritischste Faktor bei der Durchführung aller Sicherheitsmaßnahmen
5. Sicherheit am Arbeitsplatz ist Grundvoraussetzung für die Beschäftigung

Vestas erwartet von allen Mitarbeitern die Kenntnis und Einhaltung der **Vestas-Lebensrettungsregeln**:

Nr. 1 Sicherheitsgeschirr

Das Sicherheitsgeschirr nicht entfernen, außer Kraft setzen, deaktivieren oder umgehen.

Nr. 5 Herabfallende Gegenstände

Das Herabfallen von Gegenständen aus der Höhe vermeiden.

Nr. 2 LOTO

Stets „vor der Arbeit freischalten und gegen Wiedereinschalten sichern "/„vor dem Berühren testen“ (“**L**ock **O**ut **T**ag **O**ut before work” / “Test before touch”)

Nr. 6 Bedienungselemente

Das Fahrzeug oder die Ausrüstung nur gemäß den Anforderungen bedienen.

Nr. 3 Arbeiten in großen Höhen

Beim Arbeiten in großen Höhen stets eine Absturzsicherung verwenden.

Nr. 7 Aufhören!

AUFHÖREN – wenn Zweifel bestehen.

Nr. 4 Gefahrenzone

Den Arbeitsbereich stets sichern und sich außerhalb von Gefahrenzonen aufhalten.

Installation und Inbetriebnahme, Service, Wartung und Stilllegung von Windenergieanlagen beinhalten bestimmte Gefahrenelemente. Sorgfältiges Handeln, Befolgen verfügbarer Dokumentation und Einhalten der (in der Dokumentation genannten) Gefahren- und Vorsichtsmaßregeln helfen, Gefahren und Unfälle zu vermeiden.

Sie haben das Recht, die Arbeit **ABZUBRECHEN**, wenn Sie der Ansicht sind, sie sei unsicher. Sollte es Ihnen unangenehm sein, eine Sicherheitsfrage mit Ihrem Vorgesetzten oder anderen Ansprechpartnern des Unternehmens zu erörtern, können Sie sich über diesen LINK an die Vestas EthicsLine wenden.

https://secure.ethicspoint.com/domain/media/en/gui/34821/index.html

6.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))
LCTU	Lightning Current Transfer Unit (Blitzstromableiter)
ASA	Arbeitssicherheitsanalyse
RA	Gefährdungsbeurteilung
SWI	Service Work Instruction (Arbeitsanweisung für den Bereich „Service“)
SWL	Safe Working Load (zulässige Nutzlast)
WEA	Windenergieanlage

Tabelle 6-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Sicherheitsleitfaden	Anwendbare Richtlinien, Bekanntmachungen, Gesetze, Vorschriften und Unternehmenspolitiken und -verfahren, die die Mitarbeiter zu befolgen haben, um Verletzungen und schwerwiegende Unfälle zu vermeiden.
Fachkraft	Eine Person, die: • aufgrund ihres Wissens, ihrer Ausbildung bzw. ihrer Erfahrung für das Ausführen der Arbeiten qualifiziert ist • mit den für die jeweiligen Arbeiten geltenden Gesundheits- und Sicherheitsbestimmungen vertraut ist, und • Kenntnisse zu allen potenziellen und immanenten gesundheits- und sicherheitsrelevanten Gefahren am Arbeitsplatz hat
ERP	Emergency Response Plan (Notfallschutzplan)
Alleinarbeit	Wenn sich ein einzelner Techniker unbeaufsichtigt an oder in einer Windenergieanlage (am Boden des Turms) aufhält. Eine allein in einer Windenergieanlage arbeitende Person.
Residual current device (Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)	Eine elektrische Vorrichtung, die einen Stromkreis oder eine Anlage vom Netz trennt, wenn ein bestimmter Differenzstrom zwischen Außenleiter und Neutralleiter überschritten wird.
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Rettungsplan	Ein Plan zur sicheren Rettung eines Monteurs aus jeglichem Teil der Windenergieanlage, beispielsweise der Nabe, dem Blatt, dem Kellergeschoss usw.
Einsatzbereit	Ohne Beschädigungen oder Defekte
Abstützung	Schalung einer Baugrube und/oder eines Grabens, um Einstürze zu verhindern. Schafft zudem einen sicheren Bereich um Baugruben und/oder Gräben.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Begriff	Erklärung
Spill Kit (Verschüttungssatz)	Materialien zum Aufnehmen von ausgelaufenen Chemikalien und zur Lagerung von verunreinigtem Erdreich.
Besucher	Person, die an keiner GWO-Schulung teilgenommen hat. Die Person gilt nicht mehr als Besucher, wenn sie die Windenergieanlage mehr als vier Mal im Jahr besuchen muss. In diesem Fall ist die GWO-Schulung erforderlich.

Tabelle 6-2: Begriffserklärung

6.2 Gefährdungsbeurteilung (RA) oder Arbeitssicherheitsanalyse (ASA)

Alle Vorgänge und Aktivitäten müssen von einer Arbeitsinstruktion abgedeckt sein, die auf einer Gefährdungsbeurteilung basiert, um sicherzustellen, dass alle Risiken berücksichtigt werden, sodass die Arbeiten sicher durchgeführt werden können.

Handelt es sich um eine ungeplante/nicht routinemäßige Arbeit, die nicht von einer Arbeitsinstruktion abgedeckt ist, ist eine Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherheitsanalyse erforderlich.

Arbeiten dürfen erst ausgeführt werden, wenn eine Arbeitsinstruktion oder eine Gefährdungsbeurteilung/Arbeitssicherheitsanalyse abgeschlossen ist.

VPP

Eine Gefährdungsbeurteilung muss gemäß **SUS-ASM-HRA Gefahrenerkennung und -beurteilung** durchgeführt werden.

Eine Arbeitssicherheitsanalyse muss gemäß **INS SUS-SAF CON Arbeitssicherheitsanalyse** durchgeführt werden.

6.3 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist verantwortlich für die Einhaltung aller in diesem Handbuch sowie in der Installations- und Servicedokumentation enthaltenen Vorschriften.

6.4 Organisation

Den Arbeitsplatz frei von Hindernissen zu halten, ist ein wichtiger Bestandteil eines jeden Sicherheitsprogramms.

Von allen Mitarbeitern wird erwartet:

- Den Arbeitsbereich sauber, organisiert und frei von jeglichen Stolpergefahren (vor allem Werkzeuge, Teile und Ausrüstung) zu halten.
- Sicherzustellen, dass alle Werkzeuge, Teile, Ausrüstung und sonstige Dinge korrekt verwendet und nach Abschluss der Arbeiten aus dem Arbeitsbereich entfernt werden.
- Alle Flucht- und Rettungswege frei von gelagertem Material zu halten.
- Straßen, Wege und Fußgängerbereiche frei von gelagerten Materialien zu halten.
- Den Arbeitsbereich frei von Öl und Flüssigkeiten zu halten. Für den Fall, dass beim Arbeiten Öl und Flüssigkeiten verschüttet werden, umgehend sauberzumachen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Erste-Hilfe-Ausrüstung, Rettungsausrüstung, Abstiegshilfen und Brandbekämpfungsmittel mitzubringen, wenn diese in der Windenergieanlage nicht vorhanden sind.
- Unnötige Ausrüstung auszuschalten, um eine laute Umgebung beim Arbeiten zu vermeiden.
- Sicherstellen, dass die Windenergieanlage in einem sicheren Zustand zurückgelassen wird, wenn Arbeiten nicht abgeschlossen werden.
- Sicherstellen, dass die Ordnung auf der Baustelle als wesentlicher Bestandteil des Arbeitsprozesses in der Windenergieanlage betrachtet wird. Die Ordnung auf der Baustelle muss bei den Toolbox-Gesprächen besprochen werden.

6.5 Zwei-Personen-Teams

Normalerweise werden alle Arbeitsaufgaben einem Team aus mindestens zwei qualifizierten Personen zugewiesen.

Um angemessene Sicherheitsunterstützung sicherzustellen, müssen bei Arbeiten an einer Windenergieanlage mindestens zwei Personen anwesend sein.

Ein Monteur darf in den Turm aufsteigen und grundlegende Arbeiten durchführen, z. B. die Windnachführung der Windenergieanlage oder das Hochziehen von Werkzeugen. Ein zweiter Techniker muss aber immer am Ort der Windenergieanlage anwesend sein.

Die Teammitglieder müssen sich an folgende Richtlinien halten:

- Wenn Teammitglieder getrennt voneinander und ohne Sichtkontakt arbeiten, muss ein eindeutiges Verfahren für die Kommunikation untereinander definiert sein.
- Die Teammitglieder müssen über Wechselsprechgeräte verfügen, deren Batteriekapazität mindestens der Arbeitsdauer entspricht.
- Ein Teammitglied darf niemals ohne vorherige Verständigung des/der anderen Mitglieds/Mitglieder des Teams den Arbeitsbereich in der Windenergieanlage verlassen.
- Bei Arbeiten in der Nabe muss mindestens eine beauftragte Person im Maschinenhaus bleiben, bis die Person in der Nabe ihre Arbeit beendet hat und in das Maschinenhaus zurückgekehrt ist.

6.6 Alleinarbeit in der Windenergieanlage

Das Personal darf nur in Ausnahmefällen alleine arbeiten, und dann nur am Boden des Turms.

Nur qualifiziertes und geschultes Personal darf Arbeiten allein ausführen. Dabei muss eine Kommunikationsverbindung zwischen dem allein arbeitenden Mitarbeiter und einer Kontaktperson hergestellt werden. Der allein arbeitende Mitarbeiter und die Kontaktperson müssen einen Notfallschutzplan miteinander absprechen.

HINWEIS Die Planung von Alleinarbeiten muss sich auf eine gründliche Risikobeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse stützen, aus der hervorgeht, dass durch die Alleinarbeiten keine Gefährdungen verursacht werden, die sich nicht in vertretbarem Maße beherrschen lassen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Die WEA muss pausiert werden, wenn ein Mitarbeiter unter dem Rotor arbeitet (außerhalb des Turms usw.).

6.6.1 Notfallschutzplan für Alleinarbeit

Vor Arbeitsbeginn

Der allein arbeitende Monteur hat folgende Pflichten:

- Verständigen der Kontaktperson bei Eintreffen in der Arbeitsstätte und vor Beginn der Arbeiten;
- Sicherstellen der ordnungsgemäßen Funktion der Kommunikationswege;
- Vereinbaren von Anrufintervallen mit der Kontaktperson;
- Durchsprechen des Notfallschutzplans mit der Kontaktperson vor Arbeitsbeginn.

Während der Arbeit

Der allein arbeitende Monteur hat folgende Pflichten:

- Anrufen der Kontaktperson innerhalb der vereinbarten Intervalle;
- Verständigen der Kontaktperson, wenn der Monteur die Windenergieanlage unerwarteterweise verlassen muss.

Die Kontaktperson hat folgende Pflichten:

- Anrufen des allein arbeitenden Monteurs, wenn sich dieser nicht innerhalb des vereinbarten Intervalls meldet;
- Einleiten des Notfallschutzplans, wenn der allein arbeitende Monteur nicht erreicht werden kann.

Nach Abschluss der Arbeiten

Der allein arbeitende Monteur hat folgende Pflichten:

- Verständigen der Kontaktperson, wenn die Arbeit abgeschlossen ist;
- Verständigen der Kontaktperson vor dem Verlassen des Arbeitsplatzes.

6.7 Sicherheitsanforderungen für die Windenergieanlage

Dieser Abschnitt bietet Sicherheitsinformationen zu folgenden Punkten:

6.7.1 Windenergieanlagenstätte

Alle Mitarbeiter müssen die standortspezifischen Windenergieanlagen-Sicherheitsvorschriften, Notfallschutzpläne, Schilder und Vorschriften befolgen.

Alle Mitarbeiter müssen sich vor dem Beginn jeglicher Arbeiten mit den ortsspezifischen Windenergieanlagenvorschriften vertraut machen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist verantwortlich dafür, dass auf der Baustelle alle Vorschriften und Bestimmungen befolgt werden.

Alle Mitarbeiter an einem Windenergieanlagenstandort müssen den benannten Sicherheitsbeauftragten kennen.

6.7.2 Verwendung des Transportaufzug oder Hochsteigen auf der Leiter

Die Monteure müssen Folgendes sicherstellen:

- Die Windenergieanlage gemäß dem windenergieanlagenspezifischen Handbuch oder der Arbeitsinstruktion anhalten.
- Alle Fernzugriffe zur Windenergieanlage deaktivieren. Besondere Vorsicht ist erforderlich, wenn die Arbeiten das Aktivieren der Fernsteuerung erfordern.
- Nur qualifizierte Monteure dürfen den Transportaufzug nutzen.
- Eine Vorabkontrolle des Aufzugs max. drei Meter/zehn Fuß vom Boden) muss durchgeführt werden. Die Prüfung kann durchgeführt werden, während die WEA in Betrieb ist.
- Sicherstellen, dass die Wartungsfristen des Transportaufzugs eingehalten wurden.
- Es dürfen nur einsatzbereite Aufzüge verwendet werden.
- Falls Störungen festgestellt werden, muss der Transportaufzug isoliert (verriegelt) und als gesperrt gekennzeichnet werden, um eine unzulässige Nutzung zu vermeiden.
- Alle festgestellten Störungen müssen gemeldet werden.

HINWEIS

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch des Transportaufzugherstellers.

6.7.3 Maschinenhaus und Komponenten

Wenn eine laufende Windenergieanlage vom Boden aus inspiziert werden muss, ist ein Aufenthalt unter der Rotorebene strengstens untersagt.

Die Zugangstür zu einer unbeaufsichtigten Windenergieanlage muss verschlossen sein, damit keine unbefugten Personen die Windenergieanlage betreten können.

Alle Mitarbeiter müssen wissen, wo die Not-Stopp-Taster in der Windenergieanlage zu finden sind.

Vor dem Abstieg vom Maschinenhaus ist Folgendes zu beachten:

- Sicherstellen, dass alle Werkzeuge, Teile und Ausrüstungsgegenstände aus dem Arbeitsbereich entfernt wurden.
- Sicherstellen, dass die roten Not-Stopp-Taster zurückgesetzt werden.
- Dachluke und Serviceluke des Maschinenhauses schließen und verriegeln und alle Leuchten ausschalten.

Vor dem Verlassen der Windenergieanlage sicherstellen, dass diese sicher ist. Wenn die Windenergieanlage in Betrieb ist, ist ein Aufenthalt im Maschinenhaus zu vermeiden. Dies ist nur gestattet, wenn eine spezielle Aufgabe zu erledigen ist und eine spezielle Anweisung zur Erledigung der Aufgabe vorliegt. In diesem Fall müssen besondere Sicherheitsvorkehrungen gemäß Dokumentation (RAs und SWIs) getroffen werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

6.7.4 Arbeiten in der Nabe

Vor dem Betreten der Nabe und Arbeiten in der Nabe muss die Rotorarretierung aktiviert werden.

Die örtlich geltenden rechtlichen Bestimmungen überprüfen, um festzustellen, ob die Nabe als enger Raum betrachtet wird.

Vor Aufnahme von Arbeiten in der Nabe müssen die Mitarbeiter mit dem im Notfallschutzplan enthaltenen Rettungsplan vertraut sein.

HINWEIS Detaillierte Informationen sind im anlagenspezifischen Dokument „Sicherheitsrichtlinien für Bediener und Monteure“ und im Dokument „Rotorarretierung“ in Techdoc zu finden.

Bei Windenergieanlagen, die mit LCTU ausgestattet sind, ist beim Betreten der Nabe vom Maschinenhaus über die Nabenluke die Berührung von LCTU oder Blitzableiterband untersagt.

6.7.5 Arbeiten mit Rotorblättern

Für das Arbeiten im Blatt und den Zugang zum Blatt ist die Pitcharretierung des Blatts zu aktivieren.

Die örtlich geltenden rechtlichen Bestimmungen überprüfen, um festzustellen, ob das Rotorblatt als enger Raum betrachtet wird.

Vor der Aufnahme von Arbeiten im Blatt müssen die Mitarbeiter mit dem im Notfallschutzplan enthaltenen Rettungsplan vertraut sein.

HINWEIS Detaillierte Informationen sind im anlagenspezifischen Dokument „Sicherheitsrichtlinien für Bediener und Monteure“ und im Dokument „Pitcharretierung des Blatts“ in Techdoc zu finden.

Für Windenergieanlagen, die mit LCTU ausgestattet sind: Vor Beginn jeglicher Arbeiten im Blatt bei fehlendem oder beschädigtem LCTU, die statische Elektrizität im Blatt entladen. Detaillierte Informationen sind in der anlagenspezifischen Sicherheitsdokumentation zu finden.

6.8 Organisation auf der Baustelle

6.8.1 Position von Gebäuden/temporären Einrichtungen

Neuen Mitarbeitern ist bei der Ankunft auf einer Vestas-Baustelle eine Einweisung zu geben, die die folgenden Standorte zeigt:

- Gebäude/temporäre Einrichtungen
- Notfallausrüstung
- Notausgänge

6.8.2 Zugang zur Baustelle

Der Zugang zu einer Baustelle ist nur autorisierten Mitarbeitern gestattet.

Der Baustellenzugang muss über befestigte Straßen und Tore erfolgen. Fahrzeugbewegungen sind auf die ausgewiesenen Zufahrtsstraßen und Fahrwege beschränkt.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

HINWEIS Fahrzeugbewegungen außerhalb der ausgewiesenen Zufahrtsstraßen und Fahrwege bedürfen der vorherigen Genehmigung.

Muss offenes Gelände durchquert werden, sind die Fahrzeugbewegungen auf einen einzelnen Fahrweg zu beschränken, um Schäden an Ackerland, Umwelt und eventuellen Kulturerbestätten zu minimieren.

Neben der Gesetzgebung des jeweiligen Landes für das Fahren auf öffentlichen Straßen und Baustellenzufahrten muss der Fahrzeugführer alle geltenden Verkehrs-, Geschwindigkeits-, Park- und Sicherheitsvorschriften beachten.

6.8.3 Zutritt zur Windenergieanlage

Nur autorisierte Techniker dürfen Zutritt zu einem Windenergieanlagengenerator erhalten. Bei Arbeiten in der Windenergieanlage sollte die Tür geschlossen sein. Die Tür darf nur versperrt werden, wenn eine spezifische Baustellen-Gefährdungsbeurteilung oder eine Arbeitssicherheitsanalyse vorhanden und im Notfallschutzplan dokumentiert ist.

Hinweis: Beim Betreten von Windenergieanlagen ist die Verwendung der Handläufe Pflicht.

6.8.4 Straßen- und Fußgängerführung

Im Baustellenplan müssen angelegte und/oder ausgewiesene Fahrwege und Zufahrtsstraßen zu der Baustelle ausgewiesen sein.

Auf der Baustelle muss eine Fußgängerführung vorhanden sein, um Mitarbeitern einen sicheren Zugang von und zu Parkplatz, Ablagebereich und Arbeitsbereichen zu ermöglichen.

6.8.5 Baugruben (Gräben)

Vor Beginn der Aushubarbeiten muss die Lage der im Erdreich befindlichen Versorgungsleitungen ermittelt werden. Vor Aushubarbeiten auf Baustellen ist zunächst das örtliche Versorgungsunternehmen telefonisch zu kontaktieren. Das Versorgungsunternehmen kartiert alle unterirdischen Kabel und Rohre.

Warnschilder und Fahrzeuge

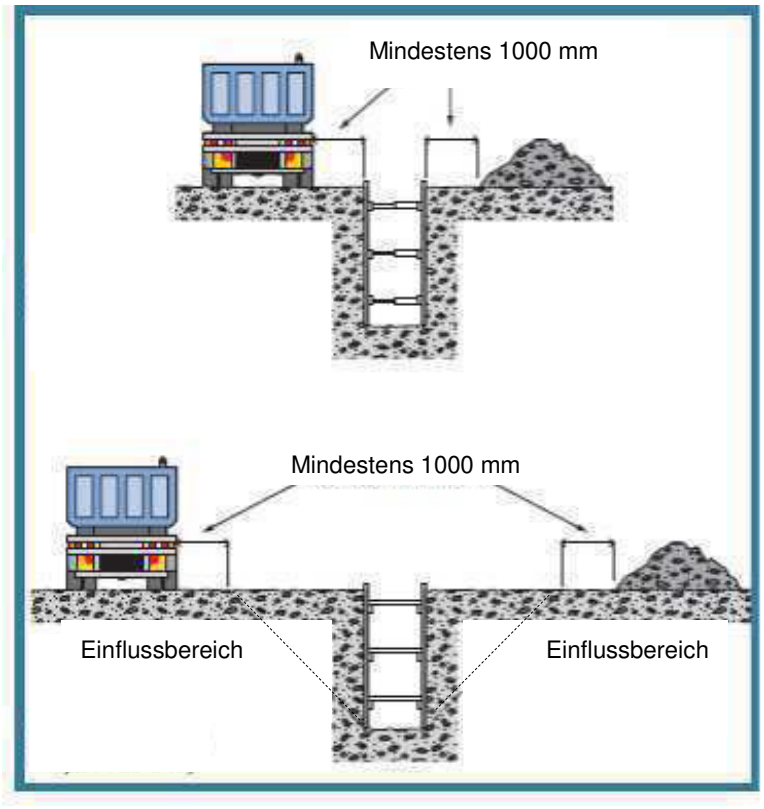
Um Baugruben herum müssen deutlich sichtbare Absperrungen und Warnschilder aufgestellt werden. Es sind Warnleuchten, ein Sicherungsposten oder ein Wachposten einzusetzen.

Fahrzeuge oder andere Ausrüstung sind in unmittelbarer Nähe von Baugruben oder Gräben nicht gestattet. Fahrzeuge und Ausrüstung sind von den markierten Rändern der Baugruben und/oder Gräben fernzuhalten.

Abstützungsbereich

Im Abstützungsbereich bleiben (in sicherer Entfernung zu Baugrube und/oder Gräben) und auf sich verändernde Bodenbedingungen achten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL



Baugrube mit Stützbalken zum Tragen von Boden-, Fahrzeug- und Materiallasten

Baugrube mit Stützbalken zum ausschließlichen Tragen von Bodenlasten

Abbildung 6-1: Aushubmaterial und Lasten in der Nähe von Baugruben.

Abbildung 6-1 zeigt ein Beispiel für:

- Eine Baugrube mit Stützbalken, die zum Tragen von Fahrzeug- und Materiallasten ausgelegt sind – dies ist ggf. erforderlich, wenn im Bereich um die Baugrube begrenzter Raum zum Rangieren von Fahrzeugen und Lagern von Material vorhanden ist.
- Eine Baugrube mit Stützbalken, die ausschließlich zum Tragen von Lasten des Aushubmaterials und des entsprechenden Einflussbereichs ausgelegt sind.

HINWEIS Fahrzeuge und schwere Ausrüstung müssen in einem sicheren Abstand zu allen Baugruben gehalten werden (z. B. 2 m), um ein Absacken oder Einsinken/ Umkippen von Fahrzeugen zu vermeiden.

Alle Seiten sind durch Böschungen oder Abstützungen (Schalungen) zu sichern, um Einstürze zu verhindern. Alle Baugruben und/oder Gräben nach Regenfällen und/oder Überflutungen oder nach anderen das Risiko steigernden Ereignissen sorgfältig untersuchen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

HINWEIS Die Seiten aller Baugruben und/oder Gräben müssen abgestützt (geschalt) werden, wenn sie vertikal tiefer als 1,5 Meter reichen.

Sicherstellen, dass sich keine Mitarbeiter im Aushubbereich aufhalten, z. B. bei Erdarbeiten nahe dem oberen Ende eines Hangs, Ufers oder einer Klippe.

Baugruben müssen immer mit Brücken mit Geländern überspannt werden.

Arbeiten in großen Höhen

Verfahren für Arbeiten in großen Höhen müssen für Arbeiten in der Nähe von tiefen Baugruben und Fundamenten bestimmt und befolgt werden, um Stürze des Personals zu vermeiden.

6.8.6 Fundamente

Wenn sich die Fundamente der Windenergieanlage im Bau befinden, darf sich nur autorisiertes und kompetentes Personal in deren Nähe aufhalten.

HINWEIS Fundamente müssen gemäß dem globalen Dokument „Baurichtlinien für Schwerkraftfundamente“ (DMS 0005-8491) errichtet werden.

Folgendes muss eingerichtet werden:

- Einsturzsicherung.
- Geeignete Zugangs- und Ausgangsanforderungen.
- Kantenschutz (Barrieren, Warnungen, Schilder usw.).
- Zulassungs- und Inspektionsanforderungen.

Die folgenden sicheren Arbeitsverfahren müssen eingehalten werden:

- Verwenden von geeigneter PSA und geeigneten Absperrungen zur Vermeidung von Stürzen in die Baugruben (Personen und Fahrzeuge).
- Betreten bzw. befahren Sie den Bereich des Fundamentes bzw. der Baugrube nur auf sicheren Wegen.
- Vergewissern Sie sich, dass die Böschung den richtigen Winkel hat und stabil ist.
- Tiefe Fundamente/Baugruben müssen eindeutig gekennzeichnet werden.
- Für Sicherheitsabstand zwischen Fahrzeug (Kran, Lkw) und Böschung sorgen.

6.9 Sicherheitssymbole in Windenergieanlagen und in der Dokumentation

In diesem Abschnitt finden Sie einige der in den Windenergieanlagen und der Technischen Dokumentation verwendeten Sicherheits- und Warnschilder.

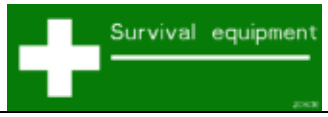
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Die aktuellen Sicherheitsschilder sind in „Überblick über Sicherheitsschilder in den Vestas-Windenergieanlagen“ (DMS 0057-8511) zu finden. Ein Überblick über frühere Sicherheitsschilder in Vestas-Windenergieanlagen findet sich in „In Technologie verwendete Warnschilder“ (0002-0209).

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
208001	Gehörschutz tragen		M003 ISO/EN 7010: 2011	Turm
208028	Augenschutz benutzen		M004 ISO/EN 7010: 2011	Turm, Nabe
208004	Sicherheitsschuhwerk tragen		M008 ISO/EN 7010: 2011	Turm
208005	Kopfschutz benutzen		M014 ISO/EN 7010: 2011	Turm
208006	Auffanggurt benutzen		M018 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus, Turm, Nabe
208027	Rotorarretierung erforderlich		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus
208003	Zutritt für Unbefugte verboten		Vestas Konstruktion und ISO/EN 7010:2011	Turm
208007	Feuerlöscher		F001 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus, Turm

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
208008	Rauchen verboten		P002 ISO/EN 7010: 2011	Turm
208009	Fotografieren verboten		P029 ISO/EN 7010: 2011	Trafowand, Schaltschrank, PCM
208029	Betreten der Fläche verboten		P024 ISO/EN 7010: 2011	Generator, Getriebe
10207092	Nur heben, wenn leer		Vestas Konstruktion	Hydrauliktank (Falltank)
70531701	Drehrichtung (rechts)		Vestas Konstruktion	Generator
23975	Drehrichtung (links)		Vestas Konstruktion	Generator
70531373	Nicht heben (Last beim Transport sichern)		Vestas Konstruktion	Generator
208010	Erste-Hilfe-Ausstattung – Augenspülung		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus, Turm
208016	Überlebens-ausrüstung		Vestas Konstruktion	Turm
208020	Rettungsaus-rüstung		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus, Turm
208022	Rettung im Notfall Punkt		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus, Nabe
208011	Notausgang (linksseitig)		E001 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus, Turm

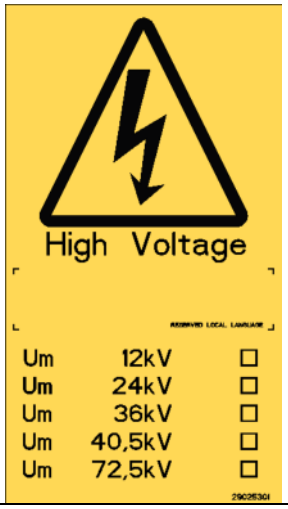
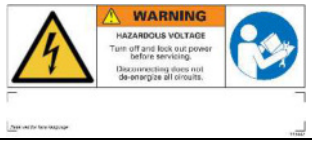
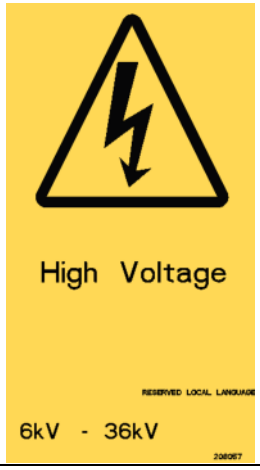
T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

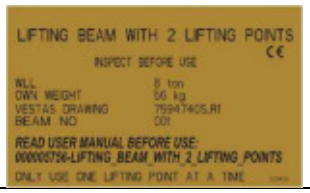
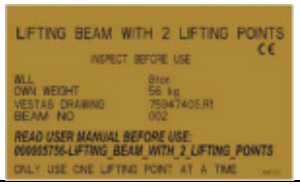
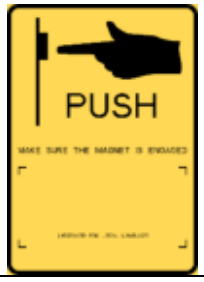
Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
208015	Notausgang (Abwärts)		Vestas Konstruktion und ISO/EN 7010: 2011	Turm, Maschinenhaus, Nabe
29082436	Notausgang (Aufwärts)		Vestas Konstruktion und ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus
29041371	Warnung vor schwebender Last		W015 ISO/EN 7010: 2011	Turmeingang
208014	Maximale Last 1 Tonne		Vestas Konstruktion	Turmplattform
208098	Maximale Last 1,5 t auf interner Plattform		Vestas Konstruktion	Turmplattform
208099	Maximale Last 2 t auf interner Plattform		Vestas Konstruktion	Turmplattform
208100	Max. Last 1,2 t auf interner Plattform – v164		Vestas Konstruktion	Turmplattform
208101	SCHILD MAX. LAST 8T AUF INT PLATF-V164		Vestas Konstruktion	Turmplattform
29086831	SWL 250 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
208019	SWL 800 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
10203128	SWL (zulässige Nutzlast) 990 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
29061325	SWL (zulässige Nutzlast) 1500 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
29015854	SWL (zulässige Nutzlast) 1600 kg		Vestas Konstruktion	PCM Kran
29001360	SWL 3000 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
208055	SWL 6400 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
29017189	SWL 6800 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
10203108	SWL (zulässige Nutzlast) 9500 kg		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
208018	SWL 12 t		Vestas Konstruktion	Maschinen-hauskran
208017	Warnung Zähler für rotierende Rollen		W025 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus, Triebstrang, Turm
29022813	Drehgetriebe auskuppeln		Vestas Konstruktion	Drehgetriebe
208053	Nur eine Person auf der Leiter		Vestas Konstruktion	Turm
208058	Je Turmsektion nur eine Person auf der Leiter zulässig		Vestas Konstruktion	Turm
29001135	Warnung Kugelventil		Vestas Konstruktion	Nabe

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
208023	Warnung Heiße Oberfläche		W017 ISO/EN 7010: 2011	Getriebe, Generator, Turm-Schaltschrank
208013	Achtung; vor elektrischer Spannung		W012 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus, Schaltschrank, Turm-Schaltschrank, Generator
118934	Elektrik-Warnung, universal		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus-Schaltschrank
29025301	Warnung High voltage (Mittelspannung)		Vestas Konstruktion	Trafowand
119442	Gefährliche Spannung – LOTO-Verfahren erforderlich		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus, Turm, Nabe und Azimut-Schaltschrank
208057	Mittelspannung 6 kV – 36 kV		Vestas Konstruktion	Trafowand, Turm

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
29082540	Stolperfallen		Vestas Konstruktion	Turm
75948875	SWL (zulässige Nutzlast) 1875 kg		Vestas Konstruktion	Turm
29087973	Warnung Absturzgefahr		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus
29089433	Nur für die Sicherungskette zur Absturzsicherung		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus
29099910	NICHT HEBEN: Nur für eine Person – Absturzsicherung		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus
208102	Anschlagpunkt für Träger 1		Vestas Konstruktion	Turm
208103	Anschlagpunkt für Träger 2		Vestas Konstruktion	Turm
20116604	Schild „Türmagnetschloss drücken“		Vestas Konstruktion	Maschinenhaus

Vestas-Artikelnr.	Text	Piktogramm	Standard	Einsatzgebiet
29118231	AUFKLEBER „KORROSIVE STOFFE“		W023 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus
29118232	AUFKLEBER „AKUTE TOXIZITÄT“		W016 ISO/EN 7010: 2011	Maschinenhaus

Tabelle 6-3: Sicherheitsbeschilderung

HINWEIS Anforderungen bezüglich der Anbringung von Schildern finden sich in 0000-4619 „Montage von Warn- und Sicherheitsschildern“ (2 MW) und 0026-9755 „Montage von Sicherheitsschildern“ (3 MW).

6.10 Arbeiten bei Nacht

Alle Arbeitsaktivitäten im Dunkeln in Bereichen, in denen eine allgemeine Beleuchtung erforderlich ist.

- Alle Ausgänge, Gehwege und Sammelplätze müssen deutlich beleuchtet und markiert sein. Leiterzugänge und -ausgänge müssen klar beleuchtet sein.
- Bei der Verwendung von Glühlampen mit Bajonettverschluss and Streben zum Beleuchten von Gehwegen und Treppen müssen diese durch Körbe geschützt werden.
- Zu diesem Zweck bereitgestellte Leuchten müssen so positioniert werden, dass Blendungen vermieden werden, und müssen eine geeignete Größe zur Ausleuchtung der entsprechenden Bereiche haben.
- Die Turmbeleuchtung muss so positioniert werden, dass alle Arbeitsbereiche ausgeleuchtet sind.
- In engen Räumen muss eine Beleuchtung zur Verfügung stehen, und für den Fall von Stromausfällen muss eine Notbeleuchtung vorhanden sein.
- Beleuchtungsmasten und andere Metallmasten müssen geerdet und der Stromkreis muss mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ausgestattet sein.
- Kabel für die temporäre Beleuchtung müssen so verlegt werden, dass sie keine Gefahr darstellen.
- Alle Beleuchtungsbefestigungen müssen sicher installiert werden, um unbeabsichtigte Bewegungen oder Fallen zu vermeiden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Provisorische Installationen müssen alle örtlich geltenden Bestimmungen erfüllen.
- Temporäre Beleuchtungsstränge müssen aus nichtleitenden Lampenfassungen und Anschlüssen bestehen, die fest an die Leiterisolierung anvulkanisiert sind.
- In den Beleuchtungssträngen verwendete Glühlampen und Verlängerungskabel müssen mit Lampenschirmen geschützt werden.
- Zerbrochene oder defekte Glühlampen müssen umgehend ausgetauscht werden.
- Alle zur Beleuchtung verwendeten Glühlampen müssen vor versehentlichem Kontakt und Bruch geschützt werden. Metallfassungen müssen geerdet werden.

6.11 Alkohol und Drogen

Der Konsum von Alkohol und illegalen Drogen ist strengstens untersagt. Mitarbeiter dürfen nicht unter Einfluss von Alkohol oder Drogen zur Arbeit erscheinen.

Außerdem ist auch der Konsum von legalen Drogen verboten die eine Verhaltens und/oder Wesensveränderung mit sich führen könnten. Niemand darf sich selbst vorsätzlich durch Stoffe in einen berauschten und/oder wesensverändernden Zustand versetzen, der die Arbeitssicherheit gefährdet (z. B. Pilze, Klebstoff inhalieren usw.).

Wenn ein Mitarbeiter ein verschriebenes Medikament einnimmt, das seine Arbeitsleistung beeinträchtigen könnte, muss er seinen Vorgesetzten umgehend informieren, bevor er Arbeiten durchführt. Anweisungen zu Einschränkungen für die Arbeit und Teilnahme am Straßenverkehr müssen eingehalten werden.

Auch auf Suchtbedingtes Verhalten bei Mitarbeitern ist zu achten (z.B. Internetsucht, Spielsucht, etc.), da auch dieser Einfluss auf die Arbeitsleistung und Arbeitssicherheit (Übermüdung) haben kann. Bei der Bereitstellung von Einrichtungen, d. h. Kantinen und Toilettenbereichen, Schlafunterkünften usw. werden die örtlich geltenden Verhaltensregeln und Bestimmungen vom Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten aufgestellt.

6.11.1 Drogen- und Alkoholtests

An Ihrem Arbeitsplatz kann ggf. ein Testprogramm auf Drogen und Alkohol umgesetzt werden, unter Berücksichtigung der landesspezifischen Gesetzgebung. Wenn begründete Bedenken bestehen, wird der Standort-/ Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte den betreffenden Mitarbeiter von der Baustelle geleiten und umgehend PAC kontaktieren, um weitere Maßnahmen zu bestimmen.

6.12 Vorschriften für Besucher

Vor dem Eintreffen von Besuchern auf der Baustelle muss der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte folgende Informationen für jeden erwarteten Besucher erhalten:

- Name des Besuchers

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Firmenname
- Zweck des Besuchs

Besucher müssen sich bei der Ankunft beim Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten melden.

- Für die zu besuchenden Baustellenbereiche muss eine entsprechende Orientierungs- und Einführungsschulung durchgeführt werden.
- Alle Besucher müssen die geltenden Regeln und Bestimmungen bezüglich Gesundheit und Sicherheit auf der Baustelle einhalten.

HINWEIS Das Betreten von Sperrbereichen durch Besucher ist **verboten**. Dazu gehören beispielsweise Bereiche, in denen Kranarbeiten stattfinden oder Grabungen durchgeführt werden. Besucher dürfen die Windenergieanlage nur betreten, wenn sie die Erlaubnis vom Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten erhalten haben. Besucher müssen von qualifiziertem Personal begleitet werden, und das Besteigen einer Windenergieanlage ist max. zwei Besuchern pro zwei qualifizierten Personen gestattet.

6.13 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7 Extreme Wetterbedingungen

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, zu verhindern, dass das Personal durch extreme Wetterbedingungen Gefahren ausgesetzt wird, und dafür zu sorgen, dass Gefahren erkannt und ggf. Arbeiten eingeschränkt werden, um die Sicherheit der Mitarbeiter sicherzustellen.

7.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
COLD	Cover, Overexertion, Layers, Dry (etwa: Mütze und Handschuhe tragen, Überanstrengung vermeiden, mehrere Schichten tragen, trocken bleiben)
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))
LOTO	Lockout-Tagout

Tabelle 7-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Frostbeulen	Frostbeulen entstehen, wenn die Haut wiederholt Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt bis 15 °C ausgesetzt wird.
Erfrierungen	Erfrierungen sind durch Kälte hervorgerufene Verletzungen des Körpers.
Hitzschlag	Die Folge einer gestörten Wärmeregulation des Körpers aufgrund längerer Exposition gegenüber übermäßiger Hitze. Symptome sind u. a. Ausbleiben der Schweißabsonderung, starke Kopfschmerzen, hohes Fieber und/oder heiße, trockene Haut. • Unter extremen Bedingungen kann die Körpertemperatur innerhalb von 10 bis 15 Minuten auf über 41 °C ansteigen. • Bei ausbleibender Erstversorgung kann ein Hitzschlag zum Tode oder zu dauerhaften Behinderungen führen.
Unterkühlung	Ein lebensbedrohlicher Zustand, bei dem die Körpertemperatur unter 35 °C sinkt.
Lockout-Tagout (LOTO)	Lockout-Tagout (LOTO, Verriegeln und Kennzeichnen) bezeichnet ein Sicherheitsverfahren, das in industriellen und wissenschaftlichen Einrichtungen verwendet wird, um sicherzustellen, dass gefährliche Maschinen ordnungsgemäß abgeschaltet wurden und nicht vor Abschluss der Service- oder Instandsetzungsarbeiten wieder eingeschaltet werden.
Alleinarbeit	Wenn sich ein einzelner Techniker unbeaufsichtigt an oder in einer Windenergieanlage (am Boden des Turms) aufhält. Eine allein in einer Windenergieanlage arbeitende Person.

Tabelle 7-2: Begriffserklärung

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

Planung

- Erkennung von Umwelt- oder Arbeitsplatzbedingungen, die potenzielle Gefahren darstellen bzw. Erkrankungen oder Verletzungen verursachen können, und Ergreifen von Maßnahmen zur Reduzierung dieser Gefahren.
- Durchführen von Standort-Gefährdungsbeurteilungen für bestimmte Wetterbedingungen und Übermittlung der Informationen an alle betroffenen Personen.
- Informieren Sie alle Mitarbeiter über lokale Vorschriften zu wetterbedingten Arbeitsbeschränkungen.
- Zu Beginn der Arbeitsschicht der Arbeitsgruppe einen Überblick über die Arbeitsbedingungen und Bedenken hinsichtlich der Wetterbedingungen verschaffen.
- Informieren Sie alle Mitarbeiter über Änderungen der Wetterbedingungen, welche die Sicherheit beeinträchtigen könnten, und leiten Sie die erforderlichen Maßnahmen ein (evakuieren, Hebearbeiten einstellen usw.).
- Sorgfältige Terminierung der Arbeit, um starkes Schwitzen der Mitarbeiter zu vermeiden. Bei kaltem Wetter die Durchführung von Arbeiten während der wärmsten Stunden des Tages planen.
- Planen Sie eine Eingewöhnungsphase bei heißen Wetterbedingungen ein, bevor Sie einen vollständigen Arbeitsplan umsetzen, und lassen Sie Ihre Mitarbeiter in ihrem eigenen Tempo arbeiten und bei Bedarf zusätzliche Pausen einlegen.
- Angemessene Arbeits- und Ruhephasen einplanen und sicherstellen, dass eine beheizte Unterkunft zum Schutz vor der Kälte bereitgestellt wird.
- Arbeiten unter Berücksichtigung des zusätzlichen Gewichts und der Sperrigkeit der Kleidung planen, da diese die Arbeitsleistung beeinträchtigen kann. Langes Stillstehen oder Stillsitzen sollte möglichst vermieden werden.
- Arbeiten in windigen, zugigen oder ungeschützten Bereichen sind möglichst zu vermeiden.
- Den Erste-Hilfe-Kasten um ein Thermometer und chemische Wärmepackungen ergänzen.

PSA, Kleidung, Speisen und Getränke

- Auswahl und Bereitstellung geeigneter PSA und Kleidung für die vorherrschenden Wetterbedingungen.
- Sicherstellen, dass Lieferanten/Unterlieferanten nach Bedarf die erforderliche, genehmigte PSA und Ausrüstung für ihr Personal zur Verfügung stellen.
- Angemessene und geeignete Kleidung zur Verfügung stellen. Bei Kälte muss die Kleidung aus einer unteren Schicht, einer mittleren Schicht und geeigneter Oberbekleidung bestehen.
- Sicherstellen, dass für jeden Mitarbeiter trockene Arbeitskleidung zur Verfügung steht.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Sicherstellen, dass warme, alkoholfreie Getränke und/oder Suppen zur Verfügung stehen.

Schulung

- Alle Mitarbeiter in der Erkennung von Symptomen, der Behandlung von Beeinträchtigungen durch Kältebelastung und hinsichtlich des Windkühle-Index schulen.
- Stellen Sie sicher, dass alle Personen unter der Aufsicht von Vestas zu diesen Richtlinien geschult wurden und über angemessenes Wissen und ausreichende Fertigkeiten zur Durchführung dieser Aufgaben verfügen.
- Sicherstellen, dass sämtliches Personal unter der Aufsicht von Vestas alle Richtlinien in Zusammenhang mit extremen Wetterbedingungen einhalten.

Mitarbeiter sind für Folgendes verantwortlich:

- Kennen und Erkennen der Anzeichen und Symptome kältebedingter Erkrankungen/Verletzungen und geeigneter Erste-Hilfe-Maßnahmen.
- Sofortiges Informieren des Baustellenleiters oder autorisierten Vorgesetzten über jeden bekannten Gesundheitszustand, der sich durch Einwirkung extremer Wetterbedingungen verschlechtern könnte.
- Tragen geeigneter PSA und Bereithaltung von ausreichend Flüssigkeit für herrschende und erwartete Wetterbedingungen für alle Personen.
- Teilnahme an der Erstellung und Überprüfung der Standort-Gefährdungsbeurteilungen (ASA/RA) für die Gefahrenabwehr für bestimmte Arbeiten, bei denen die Wetterverhältnisse Probleme verursachen können.

7.3 Wetterbedingungen

7.3.1 Vor Arbeitsbeginn

Vor der Aufnahme der Arbeiten auf der Baustelle oder in der Windenergieanlage müssen die Monteure Folgendes tun:

- Nach Bedarf regelmäßig Wetterberichte einholen.
- Eine Risikobeurteilung/Arbeitssicherheitsanalyse für die Arbeitsbedingungen und -umgebung anhand der Wettervorhersagen erstellen.
- Die örtlich geltenden Bestimmungen bezüglich wetterbedingter Arbeitsbeschränkungen berücksichtigen.

7.3.2 Während der Arbeit

Monteure müssen bei der Arbeit an einer Windenergieanlage Folgendes berücksichtigen:

- Nach Bedarf regelmäßig Wetterberichte einholen.
- Standortspezifische Wetterverhältnisse.
- Achten Sie auf Wetteränderungen, welche sich auf die Sicherheit auswirken könnten, und benachrichtigen Sie den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten.

HINWEIS In Bergregionen können z. B. Windböen auftreten. In trockenen Regionen können die Temperaturen drastisch ansteigen, in Bergregionen können sie erheblich fallen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7.4 Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit

Stets die Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit in den Sicherheitsrichtlinien für Bediener und Monteure und die spezifischen Arbeitsinstruktionen konsultieren, damit die erforderlichen Arbeiten unter sicheren Bedingungen durchgeführt werden können. Bei jeder Art von Montage- und Servicearbeiten müssen Monteure und Sicherheitsbeauftragte sich auf die regionalen Grenzwerte für die Windgeschwindigkeit beziehen. Diese Werte dürfen die maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten, die in den entsprechenden WEA-spezifischen Sicherheitsrichtlinien für Bediener und Monteure angegeben sind, nicht überschreiten. Die Dokumente finden sich in TechDoc, standardmäßige Dokumentation, Windenergieanlagentyp und Sicherheit.

Vor der Benutzung des Servicekrans gilt für Windenergieanlagentypen, bei denen keine Windgeschwindigkeitsbegrenzungen in den windenergieanlagenspezifischen Sicherheitsvorschriften für Bediener und Monteure definiert sind, dass bei Windgeschwindigkeiten von 15 m/s oder mehr eine Gefährdungsbeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse durchgeführt werden muss und dass Abhilfemaßnahmen ermittelt und umgesetzt werden müssen.

HINWEIS Das Betreten einer Baustelle oder Windenergieanlage bei Windgeschwindigk eiten über 25 m/s ist untersagt. Bei Anwesenheit auf einer Baustelle bei Windgeschwindigkeiten über 25 m/s bietet ein geeignetes Baustellenbüro/ Fahrzeug Schutz.

HINWEIS Wenn die Windgeschwindigkeit die im WEA-Handbuch genannten Höchstwerte für die Belastbarkeit des Arretiersystems übersteigt, ist das Arbeiten an der Windenergieanlage verboten.

Bei Windenergieanlagen, die nicht mechanisch arretiert (LOTO) werden können, muss eine Gefährdungsbeurteilung/Arbeitssicherheitsanalyse der durchzuführenden Arbeiten vorgenommen werden. Auf Grundlage dieser Beurteilung müssen entsprechende Abhilfemaßnahmen ermittelt und umgesetzt werden, um die Gesundheits- und Sicherheitsrisiken zu verringern oder zu beseitigen.

7.5 Arbeiten unter Kälte- oder Frostbedingungen

Niedrige Temperaturen können die Gesundheit und Sicherheit auf zahlreiche Arten beeinflussen. Insbesondere können sie das Verhalten von Personen beeinflussen. Wenn man friert, ist es schwieriger, sich zu konzentrieren. Daher können Fehleinschätzungen häufiger auftreten, und diese Fehler können zu schwerwiegenden Unfällen führen. Personen nehmen eventuell auch Abkürzungen, um die Kälte zu meiden und missachten dadurch Baustellenverfahren und -regeln.

Niedrige Temperaturen wirken sich auf die Beweglichkeit der Finger aus, die beim Bedienen von Maschinen und anderen manuellen Aufgaben wichtig ist. Beispielsweise nimmt die Beweglichkeit der Finger der Bediener von Maschinen ab Temperaturen von unter 13 °C ab und das Risiko von Unfällen nimmt bei solchen Temperaturen zu. Bei extremen Bedingungen können Erfrierungen, Frostbeulen und Unterkühlung auftreten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Auch andere Gefahren können bei kaltem Wetter auftreten. So nimmt beispielsweise die Rutschgefahr durch Eis oder Schnee auf Arbeitsbühnen und Leitern zu. An Anlage und Ausrüstung können wegen Kälte und Eis Störungen auftreten. Die Sicherheit mechanischer Hubarbeiten kann durch instabile Lasten gefährdet sein. Die manuelle Handhabung kann durch die Auswirkungen einer kalten Umgebung mit rutschigen Lasten und Oberflächen risikoreicher sein.

7.5.1 Arbeiten mit Werkzeugen, Ausrüstung und PSA bei niedrigen Temperaturen

Bei Arbeiten mit Werkzeugen, Geräten und PSA sind die folgenden Temperaturgrenzen zu beachten, d. h. es darf nicht bei Temperaturen, die niedriger sind als die Temperaturgrenzwerte, gearbeitet werden.
Die Temperatur muss dort gemessen werden, wo die Arbeit durchgeführt wird.

Die Arbeiten müssen ausgesetzt werden, wenn die unteren Temperaturgrenzen für die angeführten Arbeiten erreicht werden.	**Ausrüstung/PSA/durchzuführende Arbeiten (diese Liste ist nicht vollständig)**
Unter 0 °C	Luftreinigungsgeräte dürfen nicht bei Temperaturen unter 0 °C ohne Nasenteil getragen werden.
Unter -4 °C	Elektrisch betriebene Luftreinigungsgeräte dürfen aufgrund des im Maskenteil entstehenden Windkühle-Effekts nicht bei Temperaturen unter 4 °C eingesetzt werden.
Unter -15 °C	<u>Ende der Arbeiten/mechanische Fertigstellung</u> • Kabelarbeiten. Einige Materialien können an Flexibilität verlieren und ihre Eigenschaften können sich verschlechtern. An mit Kunststoff isolierten Materialien können Risse oder Brüche auftreten, die das leitende Material freilegen. Siehe Abbildung 7-1: Risse im Schrumpfschlauch des Mittelspannungskabels.
Unter -15 °C	Die aufzugspezifischen Temperaturgrenzen im Benutzerhandbuch prüfen.
Unter -20 °C	<u>Hebezeug für Montage</u> • Schäkel • Stahl-Hebezeug (falls nicht anders im Handbuch angegeben)
Unter -20 °C	<u>Schraubendrehmoment/endgültiges Drehmoment</u> • Anziehen/auf Drehmoment ziehen von Schrauben (die Schrauben müssen die gleiche Temperatur haben wie die Teile, die sie verbinden). • Mechanische Arbeiten Das Sicherheitsrisiko entsteht beim Anziehen auf Drehmoment bei unter -20 ºC, da dies zum Versagen einer Komponente führen kann.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Unter -25 °C	• Mobilkrane – alle Typen
Unter -25 °C	• Arbeiten bei Temperaturen unter -25 ºC vermeiden.
Unter -30 °C	• Schutzhelme. Die Betriebsbedingungen werden überschritten (falls nicht anders im Helm angegeben).
Unter -30 °C	• Die Windenergieanlage ist nicht für den Betrieb unterhalb dieser Temperatur ausgelegt.

Tabelle 7-3: Temperaturgrenzen für Werkzeug, Ausrüstung, PSA und Arbeiten

Weitere Einzelheiten zu Temperaturanforderungen finden sich in den jeweiligen WEA-spezifischen Handbüchern und den aufgabenspezifischen Arbeitsinstruktionen.

HINWEIS In den Standards von Vestas (Typ SIV im Browser) nach der Normnummer suchen, die an den meisten Werkzeugen und Ausrüstungen sichtbar ist. In den meisten Normen finden sich die Temperaturgrenzen.

Abbildung 7-1: Risse im Schrumpfschlauch des Mittelspannungskabels.

7.5.2 Gefahr durch Schnee und Eis

Folgende Gefahren durch Schnee und Eis sind zu beachten:

- Bei kaltem Wetter und starkem Schneefall besteht die Gefahr, dass Eis oder Schnee von der Windenergieanlage herabfällt.
- Wenn eine Windenergieanlage gestartet wird, vor allem nach einer Kaltwetterperiode, kann Schnee und Eis von den Rotorblättern und vom Maschinenhaus herabfallen.

Falls ein Aufenthalt in der Nähe der Windenergieanlage erforderlich ist, obwohl das Risiko von herabfallendem Eis oder Schnee besteht, sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen. Es ist stets darauf zu achten, dass man sich der Windenergieanlage aus der Richtung des Windes nähert.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Abbildung 7-2: Ansammlung von Eis auf dem Rotorblatt und CoolerTop®

7.5.3 Gelagerte Teile

Bei der Lagerung auf der Baustelle können sich große Mengen Eis und Schnee auf den Rotorblättern und auf dem Maschinenhaus ansammeln. Darüber hinaus können sich Eis und Schnee auch innen und außen an den Turmsektionen anlagern.

Bei der Lagerung von Anlagenteilen auf dem Boden sind die folgenden Vorsichtsmaßnahmen zu treffen:

- Alle Teile der Windenergieanlage sind stets gründlich zu überprüfen.
- Vor dem Anheben müssen alle Teile der Windenergieanlage innen und außen von Eis und Schnee befreit werden.

HINWEIS Bei der Lagerung von Materialien und Komponenten müssen Vorsichtsmaßnahmen gemäß den Vorschriften von Vestas getroffen werden, um Schäden an den Komponenten durch Wetter-/Klimabedingungen zu verhindern.

7.5.4 Fahren bei Frostbedingungen

Das Fahren sollte bei Frostbedingungen eingeschränkt werden. Sind Pendelfahrten erforderlich, muss der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte die damit verbundene Gefährdung beurteilen und sicherstellen, dass die Wahrscheinlichkeit der Bildung starker Schnee- oder Graupeldecken (durch beim Fallen teilweise schmelzenden Schnee) auf der Straße berücksichtigt wird.

Die Straße muss vor dem Beginn der Pendelfahrten geräumt und mit Sand gestreut werden. Das Fahrzeug muss für das Fahren im Winter entsprechend ausgestattet sein, d. h. mit Winterreifen und anderer Notfallausrüstung. Das Fahrverhalten muss den Straßen- und Wetterverhältnissen angepasst werden und bei geringerer Fahrgeschwindigkeiten und durch möglichst sanftes Bremsen muss sehr vorsichtig gefahren werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7.5.5 Unterkühlung

Kältebelastung entsteht durch längere Einwirkung einer Temperatur, die niedrigerer als die normale Temperatur ist. Ist der Körper kalten Temperaturen ausgesetzt, verliert er Wärme schneller, als er sie produziert. Längere Einwirkung von Kälte verbraucht schließlich die gespeicherte Energie des Körpers. Die Folge ist Unterkühlung oder eine ungewöhnlich niedrige Körpertemperatur.

Erfrierungen sind durch Gefrieren hervorgerufene Verletzungen des Körpers. Erfrierungen verursachen Gefühls- und Farbverlust in den betroffenen Bereichen. Am öftesten sind Nase, Ohren, Wangen, Kinn, Finger oder Zehen betroffen. Erfrierungen können Körpergewebe dauerhaft schädigen, in schweren Fällen müssen Körperteile amputiert werden. Bei extremer Kälte besteht ein erhöhtes Risiko von Erfrierungen für Mitarbeiter mit verringerter Durchblutung und wenn Mitarbeiter nicht richtig gekleidet sind.

Frostbeulen entstehen, wenn die Haut wiederholt Temperaturen knapp über dem Gefrierpunkt bis 15 °C ausgesetzt wird. Die Kälte verursacht Schäden an den Kapillarbetten (Gruppen kleiner Blutgefäße) in der Haut. Diese Schäden sind dauerhaft, und Rötung und Juckreiz kehren bei erneuter Kälteeinwirkung zurück. Rötung und Juckreiz treten typischerweise an Wangen, Ohren, Fingern und Zehen auf.

Abbildung 7-3: Erfrierungen und Frostbeulen

Mitarbeiter müssen sich mit frühen Symptomen verschiedener Verletzungen durch Kältebelastung vertraut machen und vorbereitet sein, um Vorgesetzte zu informieren und sofort Schutz und Behandlung zu suchen.

Einige Mitarbeiter können ein erhöhtes Risiko aufweisen, wenn sie an prädisponierenden Gesundheitsbeeinträchtigungen wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und Bluthochdruck leiden oder in schlechter körperlicher Verfassung sind, sich ungesund oder unzureichend ernähren oder älter sind.

Eine Unterkühlung lässt sich am effektivsten vermeiden, wenn man die COLD-Regel (Cover, Overexertion, Layers, Dry – Bedeckung, Überanstrengung, Schichten, Trocken) befolgt. Tabelle 7-4: Erläuterung der COLD-Regel erläutert die einzelnen Bestandteile dieser Regel.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Regel	Erklärung
Cover (Bedeckung)	Schutzbedeckung, Kapuze oder Sturmhaube tragen, um ein Entweichen von Körperwärme über Kopf, Gesicht und Hals zu vermeiden. Sicherstellen, dass der Helm entsprechend angepasst wird.
	Hände nach Möglichkeit mit Fausthandschuhen anstelle von Fingerhandschuhen schützen. Die Körperextremitäten angemessen bedecken.
	Hinweis: Fausthandschuhe sind effektiver, da die Finger engeren Kontakt zueinander haben.
Overexertion (Überan-strengung)	Schweißtreibende Tätigkeiten vermeiden.
	Hinweis: Die Kombination von Schweiß und kalter Witterung kann zu einem raschen Verlust von Körperwärme führen.
Layers (Schichten)	Mehrere Schichten locker sitzender und leichter Kleidung tragen.
	Überkleidung aus engmaschigen, wasserabweisenden Materialien tragen (beste Eignung als Schutz gegen Wind).
	Innenschichten aus Wolle, Seide oder Polypropylen tragen, um die Körperwärme zu halten (bessere Isolierwirkung als Baumwolle).
Dry (Trocken)	So trocken wie möglich bleiben.
	Feuchte oder nasse Kleidung so schnell wie möglich ausziehen.
	Insbesondere darauf achten, Hände und Füße immer trocken zu halten.

Tabelle 7-4: Erläuterung der COLD-Regel

HINWEIS Bei längeren Arbeiten unter kalten Bedingungen ist ausreichend Verpflegung zum Arbeitsplatz mitzunehmen.

7.5.6 Kältebelastungsindex

Fällt die Lufttemperatur auf unter 10 °C und erhöht sich die Windgeschwindigkeit, kann eine als Windauskühlung (engl. Wind Chill) bekannte Wetterbedingung das Auftreten einer Unterkühlung beschleunigen und zu schweren Gesundheitsproblemen führen.

Mit dem Kältebelastungsindex unten kann anhand von Lufttemperatur und Windgeschwindigkeit die effektive Temperatur ermittelt werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

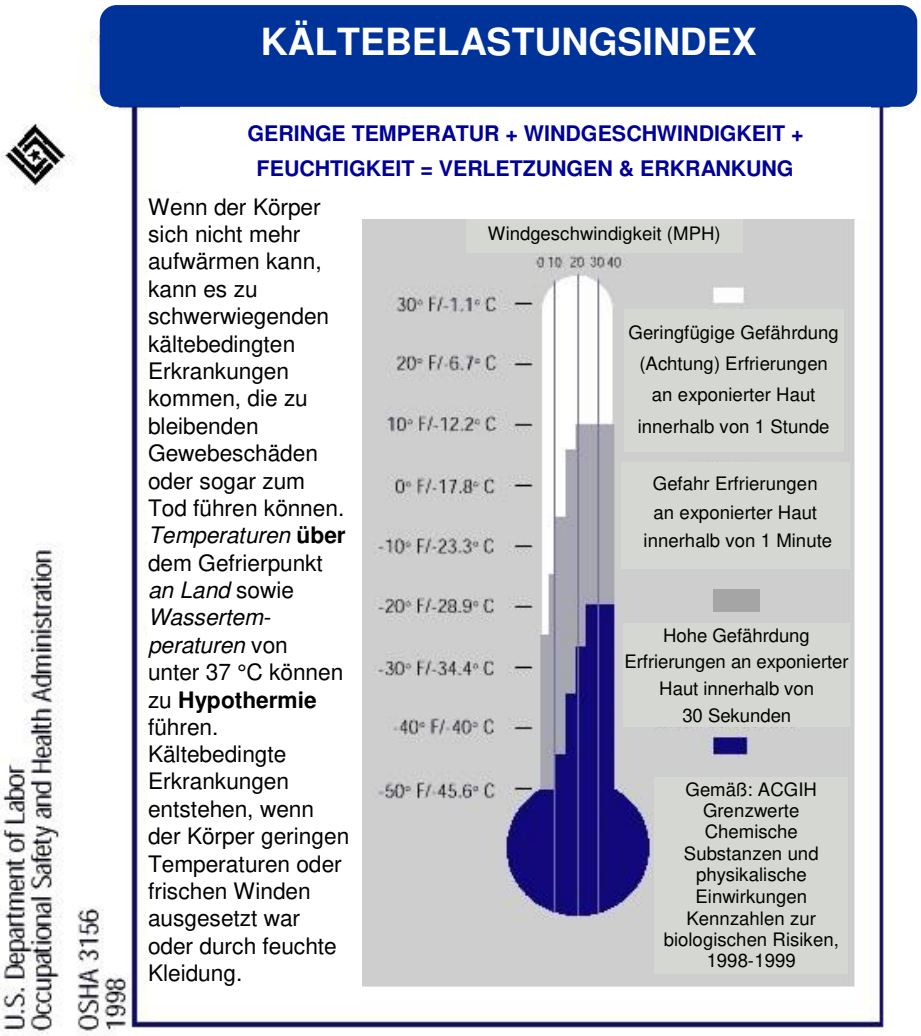


Abbildung 7-4: Kältebelastungsindex

7.5.7 Vorsichtsmaßnahmen

Personen, die bei Kälte und Frost in oder in der Nähe einer Windenergieanlage arbeiten, müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen treffen:

- Häufige kurze Pausen in warmen, trockenen Schutzräumen einlegen, um sich aufzuwärmen.
- Oft Wasser trinken, um beim Atmen und Wasserlassen verlorenes Wasser auszugleichen und so Dehydrierung zu vermeiden.
- Die Körperextremitäten angemessen schützen.
- Das Berühren kalter Metalloberflächen mit bloßer Haut vermeiden. Freiliegende Gerätekontrollelemente aus Metall, Sitze usw. mit nicht leitenden Materialien abdecken.
- Immer paarweise arbeiten und gegenseitig die körperliche Verfassung des Anderen überwachen. Es wird vorausgesetzt, dass das Personal untereinander auf die Gesundheit und Sicherheit des Anderen achtet.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7.6 Arbeiten bei hohen Temperaturen

7.6.1 Vorbeugung gegen Hitzschlag

Die schädlichen Folgen hitzebedingter Gesundheitsstörungen lassen sich durch wenige einfache Vorkehrungen vermeiden. Tabelle 7-5 enthält Anweisungen zur Vermeidung eines Hitzschlags.

Vorbeugende Maßnahme	**Beschreibung**
Flüssigkeitszufuhr	Austrocknen des Körpers vermeiden.
	Vor, während und nach der Hitzeexposition viel Wasser trinken.
Ventilation	An Orten mit starkem Luftzug aufhalten, der die Abkühlung des Körpers unterstützt.
	In einem schattigen, offenen Bereich aufhalten, der etwas kühler ist als die Umgebungstemperatur.
Angemessene Kleidung	Locker sitzende Kleidung tragen, die Abkühlung ermöglicht.
Grenzen setzen und einhalten	Ein Hitzschlag kann nach weniger als einer Stunde auftreten.
	Die Dauer der Hitzeexposition begrenzen.
	Bei Hitzeempfindung oder Schwindelgefühl in einem schattigen Bereich ausruhen und Flüssigkeit zu sich nehmen.

Tabelle 7-5: Vorbeugen vor Hitzschlag

Auf die Symptome von Hitzeschäden achten. Hierzu gehören u. a.:

- Schwindel
- leichte Übelkeit
- Verwirrtheit
- Schläfrigkeit
- Starkes Schwitzen

Weitere Vorbeugungsmaßnahmen:

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen sind zur Vermeidung von hitzebedingten Erkrankungen zu beachten:

- Alle Mitarbeiter müssen für die Erkennung von Symptomen, der Behandlung von hitzebedingten Erkrankungen und bezüglich des Hitzebelastungsindex geschult werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

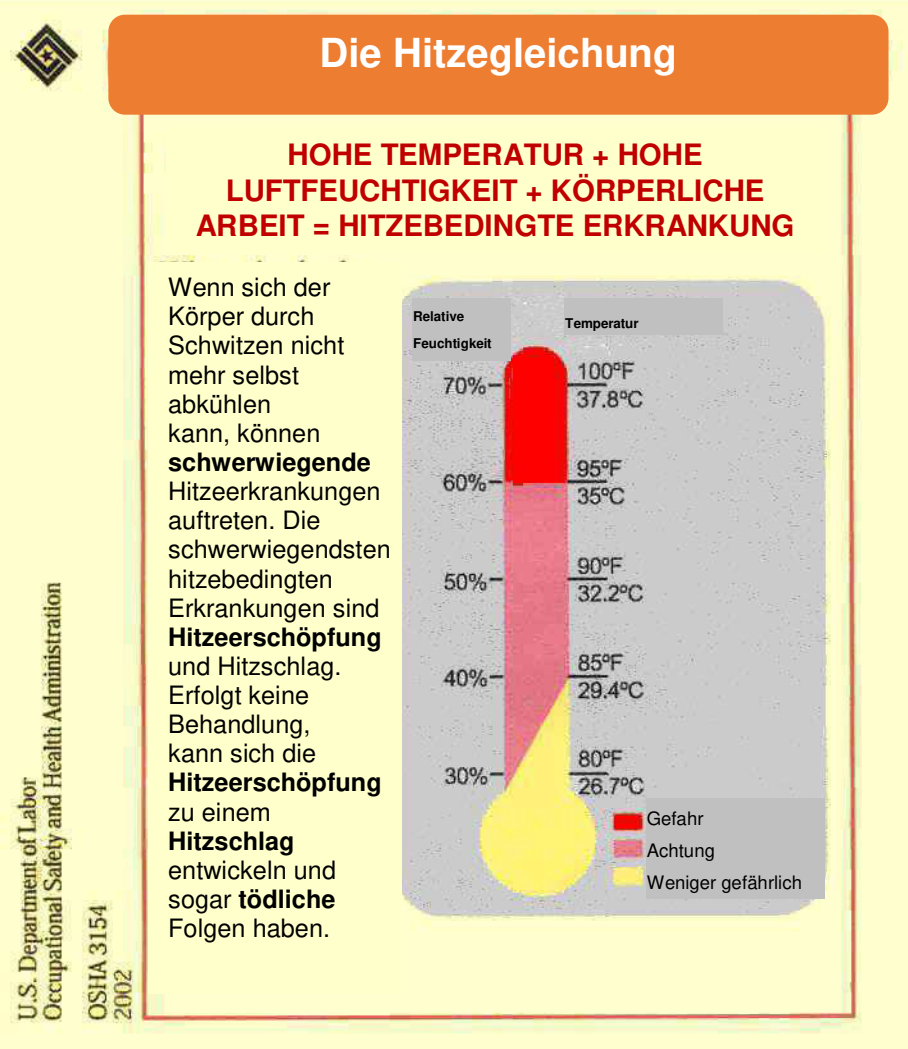


Abbildung 7-5: Hitzebelastungsindex

- Stellen Sie während der Arbeit ausreichend Trinkwasser bereit.
- Empfehlen Sie, dass alle Mitarbeiter 500 ml Wasser trinken, bevor sie morgens oder nach der Mittagspause die Arbeit aufnehmen.
- Stellen Sie sicher, dass eine angemessene Unterkunft vorhanden ist, in der das Personal vor Hitze sowie vor Kälte, Regen oder Schnee geschützt ist. Diese Wetterbedingungen können die körperliche Leistungsfähigkeit beeinträchtigen und sowohl Hitze- als auch Kältebelastungen verursachen.
- Mitarbeiter müssen Hautprobleme unverzüglich ihren Vorgesetzten melden.

HINWEIS Bei hohen Temperaturen immer in Teams arbeiten. Teammitglieder sollten einander auf Anzeichen eines Hitzschlags überwachen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

7.7 Arbeiten unter sonnigen Bedingungen

7.7.1 Vorsichtsmaßnahmen

Langes Arbeiten in der Sonne kann den Augen und der Haut schaden und zu einem Hitzschlag führen.

Die Temperatur kann durch Feuchtigkeit und direkte Sonneneinstrahlung (Hitzeindex) erheblich wärmer erscheinen als auf dem Thermometer angezeigt.

Personen, die unter heißen oder sonnigen Bedingungen in oder in der Nähe einer Windenergieanlage arbeiten, müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen treffen:

- Viel Wasser trinken
- Sonnenschutzmittel verwenden
- Die Augen mit einer Sonnenbrille schützen
- Den Kopf mit einem Hut, einer Mütze oder einem Helm (PSA) gegen die Hitze schützen
- Nach Möglichkeit im Schatten aufhalten

HINWEIS Wenn eine Person über Unwohlsein klagt, ist sie in einen schattigen und offenen Bereich zu bringen. Sie muss Wasser zum Trinken und Abkühlen bekommen. Nach Bedarf sind Kopf und Körper mit Wasser zu kühlen. Im Notfall sofort einen Arzt rufen.

7.8 Gewitter

Der Aufenthalt in einer Windenergieanlage oder auf der Stellfläche der Windenergieanlage während eines Gewitters ist verboten.

Sollten bei Arbeiten an einer Windenergieanlage Gewitter und Blitzschlag auftreten, müssen Sie die folgenden Punkte beachten:

- Das Maschinenhaus, die Nabe oder das Blatt der Windenergieanlage sofort verlassen.
- Nicht in Windenergieanlagen arbeiten.
- Keine Kranarbeiten ausführen.
- Nicht in der Nähe von Windenergieanlagen aufhalten.
- Nicht an Freileitungen arbeiten.
- Sich nicht in Gittermasten aufhalten.
- Nicht das Mittelspannungskabel berühren.
- Betreten Sie die Umspannstation nur, wenn sich die Schaltschränke in einem gesonderten, abgeschlossenen Raum befinden und die Techniker keiner Gefahr durch Stromschlag ausgesetzt sind.
- Das Telefon in der Umspannstation nicht benutzen.
- Pools, Seen oder anderen Gewässern fernbleiben.
- Nicht in der Nähe hoher Gebäude aufhalten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Die Baustelle bzw. den Windpark verlassen oder unverzüglich den nächstgelegenen sicheren Ort aufsuchen:

- ein feststehendes Gebäude,
- ein Fahrzeug,
- eine Plattform im Stahlrohrturm ohne elektrische Bauteile.

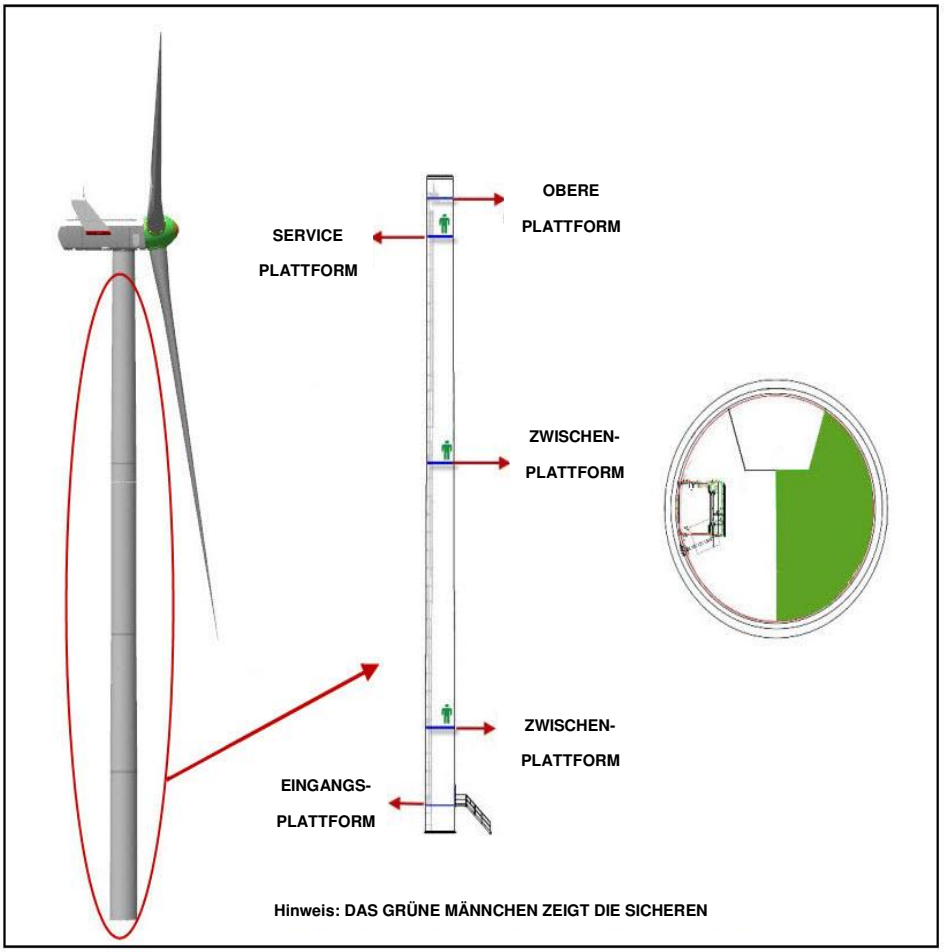


Abbildung 7-6: Sicherer Aufenthalt bei Blitzschlag

7.8.1 Gewitterüberwachung

- Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte muss für die Überwachung von und für die Warnung vor Gewittern sorgen.
- Es wird empfohlen, eine zuverlässige lokale App zur Überwachung von Donner/Blitzaktivität herunterzuladen. Beachten Sie jedoch, dass Gewitter jederzeit überraschend auftreten können.
- Wenn Donnern/Knistern zu hören ist oder von der WEA/Baustelle aus Blitze zu sehen sind, muss eine Evakuierung durchgeführt werden. Stehendes Haar, Funkenbildung/Summen aus dem Luftabschlusssystem und der Anlagenstruktur machen eine sofortige Evakuierung notwendig.
- Werden Blitzeinschläge innerhalb eines Warnradius von 20 km um die WEA registriert, muss der Baustellenleiter oder der autorisierte Vorgesetzte alle Personen vor Ort alarmieren und die Evakuierung der Anlagen sicherstellen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Bei Standorten, an denen ein Blitzwarnsystem installiert ist, kann der Warnradius abweichen. Befolgen Sie die standortspezifischen Anweisungen.

7.8.2 Gewitterentwarnung

Vor dem Verlassen der sicheren Räumlichkeiten muss man sich vergewissern, dass die Bedrohung vorbei ist:

- Die Entwarnung kann durch eine örtliche meteorologische Fachperson (oder andere zuverlässige lokale Dienste oder Apps) erfolgen, wenn mindestens 30 Minuten lang keine Blitzaktivität im Radius von 20 km mehr stattgefunden hat.
- Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für diese Entwarnung zuständig.
- Wenn keine Blitzaktivität mehr stattfindet, die Wetterbedingungen in der Gegend aber immer noch schlecht sind, ist der Baustellenleiter bzw. der autorisierte Vorgesetzte befugt, die Gewitterpause so lange aufrechtzuerhalten, bis sie/er es für sicher hält, den normalen Betrieb wieder aufzunehmen.
- Nachdem ein Gewitter vorübergezogen ist, besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass es zurückkehrt. Bleiben Sie daher aufmerksam und überwachen Sie weiterhin die Wetterbedingungen.

7.8.3 Blitzeinschläge

Wenn die Windenergieanlage von einem Blitz getroffen wird und sichtbare Schäden festgestellt werden, ist folgendermaßen vorzugehen:

- Den Strom wegschalten und die Windenergieanlage möglichst in den sicheren Modus versetzen.
- Die Windenergieanlage erst wieder betreten, wenn sichergestellt ist, dass das Gewitter vorüber ist.
- Den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten verständigen, um eine Blitzschlaginspektion durchzuführen.
- Der Aufenthalt in der Nähe der Windenergieanlage ist erst mindestens eine Stunde nach dem Gewitter gestattet.
- Wenn knisternde oder zischende Geräusche von den Rotorblättern zu hören sind, die durch statische Elektrizität hervorgerufen werden, darf sich niemand der Windenergieanlage nähern.

HINWEIS Wenn eine Windenergieanlage während Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten vom Blitz getroffen wird, müssen die entsprechenden Vorkehrungen getroffen und der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte schnellstmöglich über vermutete Schäden oder außergewöhnliche Geräusche unterrichtet werden.

7.9 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

8 Flora und Fauna

Windparks befinden sich in der Regel in abgelegenen Gebieten. Flora und Fauna können sich zwischen Standorten stark unterscheiden und in manchen Fällen eine Gefährdung für Personen darstellen. Der Zweck dieses Kapitels besteht

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

darin, Richtlinien für die Schaffung von Bewusstsein für gefährliche Flora und Fauna aufzustellen und sicherzustellen, dass die Mitarbeiter wissen, wie Gefahren aufgrund gefährlicher Flora und Fauna vermieden werden können und wie bei einem Zwischenfall zu reagieren ist.

8.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
ERP	Emergency Response Plan (Notfallschutzplan)
PPE	Persönliche Schutzausrüstung

Tabelle 8-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Giftpflanzen	Pflanzen, die, wenn sie in ausreichender Menge berührt oder zu sich genommen werden, für Menschen schädlich oder tödlich sein können. Beispiele: Wasserschierling, Schwarze Tollkirsche, Weiße Natternwurz, Wunderbaum, Paternostererbse, Oleander sind nur einige Beispiele.

Tabelle 8-2: Begriffserklärung

8.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Sicherstellen, dass der standortspezifische Notfallschutzplan Folgendes beinhaltet:
    - Liste gefährlicher lokaler Fauna und Flora.
    - Vorgehensweise zu ihrer Erkennung (Bilder, Beschreibung usw.).
    - Wie sich Kontakt vermeiden lässt.
    - Wie zu reagieren ist, wenn solche Flora oder Fauna vorgefunden wird.
    - Erste-Hilfe-Behandlung für jede Art.
    - Medizinischer Evakuierungsplan.
    - Angaben zu Krankenhäusern inklusive möglicher Behandlungen (Kontaktnummer, Adresse usw.).
- Sicherstellen, dass die Baustelleneinweisung die oben genannten Informationen enthält.
- Personal sollte in Erster Hilfe geschult sein und über die entsprechenden Ressourcen verfügen.
- Wenn nötig und zulässig, sollten geeignete Gegengifte vorrätig sein.
- Unternehmen angemessener Anstrengungen, um sicherzustellen, dass Krankenhäuser über geeignete Behandlungsmöglichkeiten für Bisse, Stiche, Verletzungen, allergische Reaktionen usw. verfügen.

8.3 Allgemeine Richtlinien

Vor Ort am Standort kann sich gefährliche Flora und Fauna befinden. Nachfolgend sind die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen aufgeführt.

Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen:

- Machen Sie sich mit dem Notfallschutzplan (ERP) vertraut, insbesondere im Hinblick auf Folgendes:
  - Möglichkeiten zur Erkennung gefährlicher Spezies.
  - Wie zu reagieren ist, wenn solche vorgefunden werden.
  - Vorgehensweise bei Bissen oder Auftreten einer Kontaktreaktion.
- Gibt es am Standort gefährliche Flora oder Fauna, nicht im Freien herumlaufen.
- Auf das Vorkommen gefährlicher Fauna oder Flora achten und die Kollegen und den Baustellenleiter oder den autorisierten Vorgesetzten informieren.
- Berühren oder entfernen Sie Pflanzen nicht unnötig.

8.4 Schlangen, Skorpione und Spinnen

Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung von Bissen:

- Verwenden Sie zur Vermeidung von Bissen die erforderliche PSA, legen Sie diese an, bevor Sie einen Arbeitsbereich betreten.
- Lassen Sie keine Bereiche Ihrer Beine und Hände ungeschützt.
- Überprüfen Sie die Lagerbereiche entsprechend, bevor Sie mit gelagerten Teilen arbeiten. Verwenden Sie z. B. einen Stab, um Bereiche zu überprüfen, in denen die Gefahr der Begegnung mit gefährlichen Tieren besteht (Lücken unter Lagerbeständen oder Ästen, dunkle und nasse Bereiche usw.). Dies gilt insbesondere bei Arbeitsbeginn oder bei Dämmerung, denn in warmen Klimazonen sind solche Tiere abends und nachts am aktivsten.
- Wenn Sie einer Schlange, einem Skorpion oder einer Spinne begegnen, ist es wichtig, Ruhe zu bewahren und plötzliche Bewegungen zu unterlassen. Viele Angriffe geschehen, weil sich das Tier bedroht fühlt.

Im Fall eines Bisses:

- Entfernen Sie sie sich rasch, aber ohne plötzliche Bewegungen vom Tier, da der erste Biss in der Regel weniger Gift enthält als nachfolgende Bisse.
- Versuchen Sie die Schlange, den Skorpion oder die Spinne zu identifizieren, indem Sie ein Foto machen, oder prägen Sie sich ihre Farbe, die Form ihres Kopfes, Körpers usw. ein.
- Konsultieren Sie sofort einen Arzt. Informieren Sie schnellstmöglich den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten.
- Beruhigen Sie die verletzte Person. Bewegen Sie das verletzte Körperteil nicht.
- Notieren Sie sich den Zeitpunkt des Bisses und das Aussehen des betroffenen Körperteils.
- Bringen Sie die verletzte Person so rasch wie möglich in das entsprechende Krankenhaus oder medizinische Zentrum.

HINWEIS Jeder Schlangenbiss, ob giftig oder nicht, muss als medizinischer Notfall betrachtet werden, und die betroffene Person ist unverzüglich ins Krankenhaus zu transportieren.

8.5 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

9 Persönliche Schutzausrüstung

Vestas stellt zugelassene persönliche Schutzausrüstung (PSA) bereit, um vorhersehbare Risiken am Arbeitsplatz zu minimieren. Die PSA ist erforderlich, um das Gefahrenpotenzial für das Personal zu reduzieren, wenn technische und administrative Kontrollen nicht durchführbar sind oder nicht zu einer Reduzierung der Gefahr auf ein akzeptables Niveau führen.

VPP Vor dem Beginn sämtlicher Arbeiten muss eine Risikobeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse gemäß **SUS-ASM-HRA Identify Hazards and Assess Risks** durchgeführt werden.

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Kenntnisse bezüglich der PSA-Vorschriften bei Vestas zu vermitteln.

Es muss stets beachtet werden, dass es sich bei der PSA um das letzte Schutzmittel in der Sicherheitshierarchie der Kontrollmittel handelt und jede Anstrengung unternommen werden muss, um bestehende Gefahren zu beseitigen und zu kontrollieren, damit diese ein annehmbares Niveau erreichen. Auf diese Weise wird die Wahrscheinlichkeit, der Gefahr tatsächlich ausgesetzt zu sein und sich auf die PSA verlassen zu müssen, reduziert.

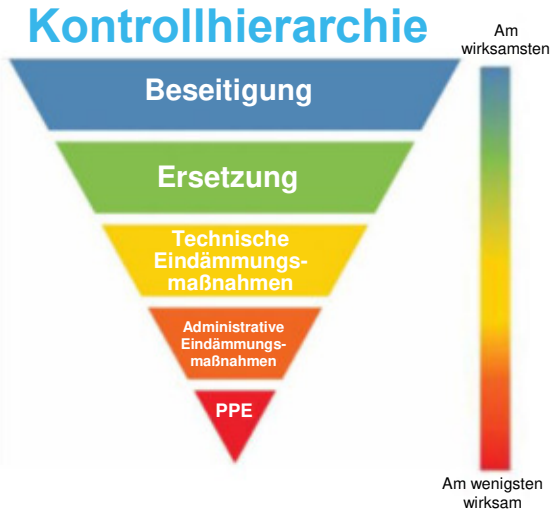


Abbildung 9-1: *Priorisierung der betrieblichen Gefahrenkontrolle*

- Die Hierarchie der Eindämmungsmaßnahmen beinhaltet folgende Stufen*:
- **Eliminierung** – beseitigt die Gefahrenquelle vollständig.
- **Substitution** – dämmt die Gefährdung ein durch Substitution einer weniger gefährlichen Methode bei Erzielung des gleichen Ergebnisses.
- **Technische Eindämmungsmaßnahmen** – durch Einsatz technischer Eindämmungsmaßnahmen, d. h. physischer Änderungen zur Minderung der Restrisiken, z. B. konstruktive Änderung einer Maschine durch Anbringen von Schutzvorrichtungen, Isolation.
- **Verwaltung** – Einsatz administrativer Eindämmungsmaßnahmen zur Gefährdungsminderung, z. B. Aufstellen von Schildern, Aufgabenrotation.
- **Persönliche Schutzausrüstung (PSA)** – den Mitarbeitern vorschreiben, PSA zu tragen, d. h. Bereitstellung von Handschuhen, Ohrstöpseln, Schutzbrillen, Warnwesten (HiViz).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

9.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Erklärung
ANSI	American National Standards Institute
BU (Blau)	Business Unit
dB(A)	Eine akustische Referenz für Schalldruck
EN	Europäische Norm
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)
ASA	Arbeitssicherheitsanalyse
PSAgA	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
RA	Gefährdungsbeurteilung
WEA	Windenergieanlage

Tabelle 9-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Zugelassener Anschlagpunkt	Ein zugelassener Anschlagpunkt ist ein zuverlässiger Anschlagpunkt, wie er in Windenergieanlagenhandbüchern oder sonstigen Anleitungen beschrieben wird.
EN-Norm	Europäische Norm
Inspektion	Untersuchung gemäß Herstelleranweisung durch (eine) sachkundige Person(en) zur Bestätigung der Einsatztauglichkeit der Ausrüstung bis zur nächsten Inspektion. **Hinweis**: Die Ausrüstung ist zu kennzeichnen, und sämtliche Inspektionen sind zu protokollieren.
PPE	Ausrüstung, die eine Person schützen soll. Hierzu zählen Gehörschutz, Sicherheitsschuhe, Gurtsystem, Handschutz und Ähnliches.
Vorabkontrolle	Untersuchung der Ausrüstung durch den Benutzer zur Beurteilung der Gebrauchssicherheit.
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Zuverlässiger Anschlagpunkt	Ein dauerhaft an einer Konstruktion befestigtes Element, an dem eine Anschlagvorrichtung (z. B, Ankerverbinder, Fallsicherung) für die PSAgA angeschlagen werden kann.
Vestas Best Practices	Grundlegende Vorgehensweisen und Vermeidungsstrategien auf der Grundlage von Vestas' Anforderungen, Risikobeurteilungen und gesetzlicher Anforderungen, die die voraussichtlichen Gefahren am Arbeitsplatz verringern.

Tabelle 9-2: Begriffserklärung

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

9.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Jegliche am Standort verwendete PSA muss durch eine von Vestas autorisierte Person genehmigt werden.
- Sicherstellen, dass die PSA für die gegebenen Gefahren zugelassen ist und den Benutzer in vollem Maße schützt.
- Sicherstellen, dass die PSA an alle Mitarbeiter und Besucher ausgegeben wird und für diese frei zugänglich ist.
- Sicherstellen, dass die PSA getragen wird.
- Sicherstellen, dass alle Teile der PSA mit allen anderen von Vestas ausgegebenen PSA kompatibel sind.
- Sicherstellen, dass Lieferanten/Unterlieferanten die laut Standort-Gefährdungsbeurteilung erforderliche, genehmigte PSA für ihr Personal zur Verfügung stellen.
- Sicherstellen, dass sämtliches Personal von einem zugelassenen Schulungsbeauftragten/einer kompetenten Person Schulungen/Informationen erhalten hat und über das entsprechende Wissen und die Fertigkeiten zur Durchführung seiner Aufgaben mithilfe der erforderlichen PSA verfügt.
- Die PSA ist (mindestens) einmal jährlich durch eine qualifizierte Person zu überprüfen.
- Die PSA entsprechend der örtlichen Gesetzgebung so kennzeichnen, dass die Gültigkeitsdauer der Inspektion sichtbar ist. Ausrüstung, die nicht gekennzeichnet ist oder deren Gültigkeitsperiode abgelaufen ist, darf nicht verwendet werden.
- Nicht einsatzbereite PSA (defekte Ausrüstung mit verringerter Stärke und Funktionalität) umgehend aus dem Verkehr ziehen.
- Nicht einsatzbereite PSA oder Probleme im Zusammenhang mit PSA an QSE melden und für einen Austausch sorgen.
- Sicherstellen, dass die vom PSA-Hersteller angegebene Höchstnutzungsdauer nicht überschritten wird.

Die Mitarbeiter sind für die PSA in folgenden Punkten verantwortlich:

- Es liegt in der Verantwortung der einzelnen Mitarbeiter, sicherzustellen, dass ihnen eine geeignete PSA ausgehändigt wurde und sie diese bei den auszuführenden Arbeiten tragen.
- Eine Vorabkontrolle der PSA gemäß den Anweisungen des Herstellers durchführen.
- Nicht jede PSA muss jährlich überprüft werden. In diesen Fällen muss der Benutzer sicherstellen, dass die vom Hersteller angegebene Höchstnutzungsdauer nicht überschritten wurde.
- Sicherstellen, dass die PSA sauber gehalten wird, einsatzbereit ist und nicht falsch behandelt wird.
- Wenden Sie sich im Falle nicht einsatzbereiter PSA an den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten.
- PSA gemäß den Herstellervorgaben tragen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

9.3 Auswahl der PSA

Im Laufe der letzten Jahre hat sich die persönliche Schutzausrüstung stark weiterentwickelt. Neben ihrer Schutzfunktion wird sie jetzt noch mehr für spezielle Risiken ausgelegt, ist komfortabler, leichter und in den meisten Fällen auch modischer. Eine PSA, die alle diese Kriterien erfüllt, wird wahrscheinlich eher getragen.

Sofern möglich, müssen Mitarbeiter (Sicherheitskommissionen usw.) in den Auswahlprozess für PSA für spezielle Arbeiten einbezogen werden. Eine angemessene Auswahl an einzelnen Schutzkomponenten muss zur Ansicht gestellt werden, und die Mitarbeiter müssen ihre Meinung äußern können, damit eine geeignete Ausrüstung ausgewählt werden kann.

Durch diese Einbeziehung wird das Engagement der Mitarbeiter sowie ein verantwortungsbewusstes Verhalten gefördert und die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Mitarbeiter die PSA auch wirklich tragen.

Nach der Auswahl müssen die Mitarbeiter zum korrekten Tragen der PSA geschult bzw. informiert werden. Hierzu zählt wann und wo sie getragen wird, welche Nutzungsbeschränkungen der einzelnen Komponenten bestehen, wie und wo die PSA zu lagern und wie sie korrekt zu entsorgen ist.

Überprüfen Sie die Nutzung und Leistung der PSA regelmäßig und fordern Sie das Feedback Ihrer Mitarbeiter ein, damit überprüft werden kann, dass die PSA ordnungsgemäß funktioniert.

9.4 Obligatorische Anforderungen

Geeigneter Augenschutz, eine Schutzbrille, ein Helm, Sicherheitsstiefel mit Knöchelschutz und geeignete Handschuhe für die durchzuführende Arbeit müssen von Mitarbeitern von Vestas, Lieferanten/Unterlieferanten und Besuchern bei Arbeiten auf einer Baustelle oder auf der Windenergieanlage jederzeit getragen werden.

HINWEIS PSA muss den gesetzlichen Anforderungen des jeweiligen Landes entsprechen. Existieren keine speziellen gesetzlichen Vorschriften, gelten EN-, ANSI- oder ISO-Normen.

HINWEIS Beim Klettern und Arbeiten in der Windenergieanlage muss eine geeignete Stirn-/Taschenlampe am Helm angebracht sein. Die Stirnlampe wird eingesetzt, wenn ungünstige Lichtverhältnisse herrschen bzw. wenn das Windanlagenbeleuchtungssystem ausgeschaltet ist.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

PSA-Anforderungen an Servicestätten Standortspezifische PSA-Zeichen müssen beachtet werden	Lange Hosen, langärmlige Hemden*	Lange Hosen, kurzärmlige Hemden*	Sicherheitsstiefel mit Knöchelschutz, Zehen- und Sohlenschutz	Schutzhelm	Augenschutz (je nach Aufgabe/Bedingung)	Gut sichtbare Sicherheitsweste	Hand-PSA (je nach Aufgabe)
Administrative Bereiche (bei Bedarf)	X	X					
Parkplatz (je nach Gelände)	X	X	X				
Auf dem Standort befindliche Lagerhäuser, Läden und Lagerbereiche	X	X	X		X		X
Auf dem Standort (außerhalb einer Windenergieanlage) inklusive des Bodenbereichs der Windenergieanlage, wenn mehrere Aktivitäten laufen	X	X	X	X	X	X	X
Kran-/Hubarbeiten (externer Kran)	X	X	X	X	X	X	X
Aufstieg/Abstieg am Turm	X	X	X	X	X		X
Im Maschinenhaus oder in der Nabe	X	X	X	X	X		X
Kran-/Hubarbeiten in Maschinenhaus oder Nabe	X	X	X	X	X		X
Arbeiten in der Nähe von unter Druck stehenden hydraulischen Anlagen	X		X	X	X		X
Fehlersuche und Fehlerbehebung an elektrischen Anlagen	X		X	X	X		X
HINWEIS: Bei dieser Vorlage handelt es sich um eine allgemeine Richtlinie von Vestas; Überprüfen Sie die auf den Standort anwendbaren rechtlichen Bestimmungen/Bestimmungen von Vestas/Vorschriften. * Sind beide angekreuzt, können Sie eine der Möglichkeiten auswählen.							
Schutzhelme: Die Vorschriften zum Tragen von Schutzhelmen in Werkstatt- und Lagerbereichen sind aufgabenspezifisch, d. h. es bestehen Über-Kopf-Gefahren beim Gabelstaplerbetrieb.							
Hand-PSA: Aufgabenspezifisch (d. h. Klettern, Arbeiten mit Chemikalien, scharfe und raue Kanten)							
Sicherheitsstiefel mit Knöchelschutz: Jederzeit erforderlich, außer am Anfang und Ende des Tages auf dem Weg zum oder vom Parkplatz zu den Administrationsbereichen.							
Gut sichtbare Sicherheitswesten: Erforderlich auf der Baustelle, bei Arbeiten mit mobiler Ausrüstung und beim Durchführen von Hubarbeiten. Bei schlechter Sicht oder schlechten Wetterbedingungen ist das Tragen von Warnschutzkleidung ggf. auch erforderlich.							
Zusätzliche PSA: Eine zusätzliche PSA ist ggf. jederzeit erforderlich und wird in den Arbeitsinstruktionen für die spezifische Aufgabe genannt. Beispiele sind eine Mittelspannungs-PSA, Gesichtsschutz, Atemschutz und PSA für Arbeiten in großen Höhen. Diese Liste mit zusätzlicher PSA ist nicht vollständig.							
Nicht-schmelzende Kleidung: Personal, das sich am Fuß der Windenergieanlage befindet oder dort Arbeiten ausführt, während die Schaltschränke Spannung führen, hat nicht-schmelzende Kleidung gemäß dem Vestas-Standard für Elektrische Sicherheit (DMS 0017-5311) zu tragen.							
Sämtliches Personal, das in Bereichen arbeitet, in denen elektrische Gefahren bestehen, muss eine Schutzausrüstung tragen, die für den Schutz des jeweiligen Körperteils sowie für die durchzuführenden Arbeiten bestimmt ist.							

Tabelle 9-3: PSA-Vorschriften auf Servicestätten

PSA-Vorschriften auf Neubaustellen Standortspezifische PSA-Zeichen müssen beachtet werden	Lange Hosen, langärmlige Hemden*	Lange Hosen, kurzärmlige Hemden*	Sicherheitsstiefel mit Knöchel-, Zehen- und Sohlenschutz	Schutzhelm	Augenschutz (je nach Aufgabe/Bedingung)	Gut sichtbare Sicherheitsweste	Hand-PSA (aufgabenspezifisch)
Administrative Bereiche (bei Bedarf)	X	X					
Parkplatz (je nach Gelände)	X	X	X		X	X	
Auf dem Standort befindliche Lagerhäuser, Läden und Lagerbereiche	X	X	X	X	X	X	X
Auf der Baustelle (außerhalb einer Turbine) sowie an der Turbinenscheibe	X	X	X	X	X	X	X
Kran-/Hubarbeiten	X	X	X	X	X	X	X
Aufstieg/Abstieg am Turm	X	X	X	X	X		X
Im Maschinenhaus oder in der Nabe	X	X	X	X	X		X
Kran-/Hubarbeiten in Maschinenhaus oder Nabe	X	X	X	X	X		X
Arbeiten in der Nähe von unter Druck stehenden hydraulischen Anlagen	X		X	X	X		X
Fehlersuche und Fehlerbehebung an elektrischen Anlagen	X		X	X	X		X
HINWEIS: Bei dieser Vorlage handelt es sich um eine allgemeine Richtlinie von Vestas; **Die am Standort geltenden Vorschriften (rechtliche/durch Vestas erlassene/anderweitige) überprüfen. * Sind beide angekreuzt, kann eine der Möglichkeiten ausgewählt werden.**							
Sicherheitsstiefel mit Knöchelschutz: Jederzeit erforderlich, außer am Anfang und Ende des Tages auf dem Weg zum oder vom Parkplatz zu den Administrationsbereichen.							
Schutzhelm: Jederzeit erforderlich, außer in Arbeitsfahrzeugen und bei Aufenthalten in Verwaltungsgebäuden/-büros und auf Parkplätzen.							
Schutzbrille: Jederzeit erforderlich, mit Ausnahme von Fahrten in Arbeitsfahrzeugen und beim Aufenthalt in Verwaltungsgebäuden/Büros.							

Tabelle 9-4: PSA-Anforderungen auf Neubaustellen

HINWEIS Weitere Informationen zu geeigneter PSA finden sich in den Sicherheitsdatenblättern für die Arbeit mit Chemikalien.

HINWEIS Weitere Informationen zur Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung (PSA) bei Arbeiten in Bereichen mit hohem Risiko in Windenergieanlagen finden Sie in den Datenblättern zur persönlichen Schutzausrüstung in Techdoc (DMS 0001-0410).

9.4.1 Augenschutz

Augenschutz ist immer erforderlich, wenn aufgrund von fliegenden Teilen, Arbeiten mit Staubentwicklung, Chemikalien, Druckluftwerkzeugen usw. das Risiko einer Augenverletzung besteht.

Jederzeit erforderlich, mit Ausnahme von Fahrten in Arbeitsfahrzeugen und beim Aufenthalt in Verwaltungsgebäuden/Büros.

Seitliche Abschirmung beim Augenschutz wird nur für Arbeiten mit hohem Risiko, wie z. B. Schweißen, Schneiden und Schleifen, benötigt oder wenn ein ähnliches Risiko besteht.

HINWEIS

Die Gläser müssen sauber sein und dürfen keine Kratzer aufweisen, welche die Sicht einschränken. Die Schutzbrille muss korrekt aufgesetzt werden, sodass sie nicht herunterfallen kann.

Falls Gläser mit Sehstärke benötigt werden, müssen diese in die Gläser der Schutzbrille integriert werden (bruchfest), oder es muss ein geeigneter Schutz über der normalen Brille getragen werden, um eine Gefährdung der Augen durch splitterndes Glas zu vermeiden.

<table>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Klare Linsen</td><td>Abgedunkelte Linsen</td><td>Gelbe Linsen</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">Schutzbrille für Brillenträger</td><td>Korbbrille</td></tr>
<tr><td rowspan="2"> </td><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Festes Helmvisier</td><td>Umgriff-Schutzbrille</td></tr>
</table>

Abbildung 9-1: Beispiele für eine geeignete Schutzbrille

9.4.2 Gehörschutz

Beim Arbeiten mit oder in der Nähe von Geräten mit einem Geräuschpegel über 85 dB(A) müssen alle Mitarbeiter angemessenen Gehörschutz tragen, es sei denn, die örtliche Gesetzgebung ist restriktiver. Eine Gefährdungsbeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse muss durchgeführt werden, um die Übereinstimmung mit den relevanten Expositionsgrenzwerten für Lärm zu gewährleisten.

9.4.3 Atemschutz

Beim Arbeiten in einer Umgebung mit Staub-, Dunst-, Abgas- oder Gasentwicklung oder anderen atmosphärischen Verunreinigungen, die ein Gesundheitsrisiko für den Arbeiter darstellen, müssen alle Mitarbeiter zugelassene Atemschutz- oder Filtermasken tragen.

Bei Arbeiten mit Atemschutz es ist wichtig, die für die Aufgabe geeignete Atemschutzlösung auszuwählen. Es gibt mehrere Möglichkeiten für Atemschutzsystem und -filtrierung.

Atemschutzmaske als Aerosol- und Partikelschutz	**Atemschutzmaske** mit austauschbaren Filtern zum Schutz vor Dämpfen und Gas. Dargestellt mit A1-Filter	**Atemschutzgerät** mit austauschbaren Filtereinheiten	**Pressluftatmer**, der über einen Regler an eine Druckluftversorgung in Atemluftqualität angeschlossen ist (hier zu sehen ein Dualmodusmodell inklusive Filtern)

Hinweis

Die Atemschutzmaske und die Filter/Kartuschen müssen für die jeweilige Chemikalie, die Aufgabe und die Umgebungsbedingungen geeignet sein. Die Richtlinien des Herstellers und die gesetzlichen Bestimmungen sind stets zu befolgen.

Tabelle 9-5: Beispiele für Atemschutzausrüstung. Quelle www.3mdenmark.dk

Selbstatmer

Die Luft wird durch die eigene Atmung durch die Filter in der Maske gezogen. Diese sind austauschbar. Bei Arbeiten mit einer Atemschutzmaske über mehrere Stunden am Tag sollte eine batteriebetriebene oder umgebungsluftunabhängige Maske in Betracht gezogen werden. Es ist wichtig, auf die Gesichtsbehaarung zu achten, da diese verhindern kann, dass die Maske eng anliegt und ordnungsgemäßen Schutz bietet.

Batteriebetriebenes Gerät

Die Luft wird mit einem batteriebetriebenen Belüfter durch die Filter gesaugt; dieser ist an die Kopfmaske angeschlossen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Umgebungsluftunabhängiges Gerät

Die Luft wird über einen speziell für die Bereitstellung hochwertiger, frischer und sauberer Luft ausgelegten Kompressor zur Gesichtsmaske geleitet. Pressluftatmer werden in Situationen verwendet, in denen nicht genügend Sauerstoff zur Verfügung steht (d. h. in engen Räumen), für die es keine geeigneten Filter gibt oder in denen die Schadstoffkonzentration zu hoch für Filtermasken ist.

Filter

Die Auswahl des richtigen Filters ist wichtig, um korrekten Schutz vor der Gefahr zu bieten. Siehe Benutzerhandbuch für Hinweise zur Lebensdauer des Filters.

Filter müssen in einem geschlossenen Behälter gelagert werden. Jeder Filter schützt vor unterschiedlichen Gefahren und es können verschiedene Filterkombinationen eingesetzt werden:

Partikelfilter: Schützt vor Feststoff- und Aerosolpartikeln, d. h. vor Rauch, Staubfasern, Aerosolen, Mikroorganismen (Bakterien und Viren). P1 bietet den geringsten und P3 den höchsten Schutz. Der Luftwiderstand steigt mit verwendetem Filter.		
P1 (FFP1), P2 (FFP2), P3 (FFP3) (weiß)		Feststoff- und Aerosolpartikel

Tabelle 9-6: Partikelfilter

Gas-/Dampffilter: Schützt vor Dämpfen und Gasen, jedoch nicht vor Partikeln. Klasse 1 ist der kleinste und Klasse 3 der größte Typ. Die Dauer hängt von Einsatz und Konzentration des Schadstoffs ab.		
A (braun)		Dämpfe und Gase organischer Verbindungen mit einem Siedepunkt von über 65 °C.
AX (braun)		Dämpfe und Gase organischer Verbindungen mit einem Siedepunkt von unter 65 °C.
B (grau)		Anorganische Dämpfe und Gase, z. B. Chlor, Wasserstoff, Sulfid.
E (gelb)		Schwefeldioxid, Chlorwasserstoff
K (grün)		Ammoniak und Amine
Hg (rot)		Quecksilberdampf

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

NO (blau)		Stickoxide einschließlich Stickstoffmonoxid
Hinweis: Hier sind EU-EN-141-Farbcode und -Kennzeichnung angegeben, in anderen Regionen können andere Farben und Kennzeichnungen verwendet werden, z. B. die NIOSH-Kennzeichnung in den USA.		

Tabelle 9-7: Gas-/Dampffilter

9.4.4 Handschutz

Finger und Handverletzungen sind in verschiedenen Branchen eine der am häufigsten vorkommenden Unfallkategorien. Die Arbeit bei Service- und Bautätigkeiten beinhaltet viele manuelle Aufgaben und bedingt Verletzungsgefahr für Hand und Finger.

Die effektivste und zuverlässigste Methode zur Vermeidung von Hautproblemen ist die Entwicklung und Umsetzung von Prozessen zur Vermeidung des Kontakts mit schädlichen Substanzen.

Unternehmen Sie alle durchführbaren Schritte, um dies zu erreichen, bevor Sie auf die Verwendung von Schutzhandschuhen zurückgreifen.

Schutzhandschuhe sind tendenziell weniger effektiv als andere Schutzmittel, wenn eine Kontaktvermeidung jedoch unpraktisch ist oder zum Schutz der Mitarbeiter nicht ausreicht, sind Schutzhandschuhe ggf. erforderlich. Beachten Sie bei der Auswahl von Schutzhandschuhen die durchzuführenden Arbeiten, die tragende Person und die Arbeitsumgebung.

Berücksichtigen Sie die folgenden Faktoren:

- Bestimmen Sie die Substanzen, mit denen gearbeitet wird
- Bestimmen Sie alle anderen Gefahren, einschließlich Vibration
- Berücksichtigen Sie Art und Dauer des Kontakts/der Aussetzung
- Berücksichtigen Sie den Benutzer für Größe und Komfort
- Berücksichtigen Sie die durchzuführende Aufgabe

HINWEIS Handschuhe unterscheiden sich in Design, Material und Stärke. Es gibt kein Handschuhmaterial, das gegen alle Substanzen schützt, und keine Handschuhe, die unendlich lange gegen eine spezielle Substanz schützen oder verschleißfest sind.

HINWEIS **Wasser/„Nassarbeiten“**

Längerer oder häufiger Kontakt mit Wasser, insbesondere in Kombination mit Seifen und Reinigungsmitteln, kann zu entzündlichen Hautreizungen führen. „Nassarbeiten“ ist der Begriff zur Beschreibung von Aufgaben am Arbeitsplatz, die dies verursachen können.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Wählen Sie zum Schutz der Hände vor „Nassarbeiten“ Handschuhe aus, die die geltenden örtlichen Standards und Bestimmungen erfüllen, z. B. den Europäischen Standard EN374-2. Gibt an, dass die Handschuhe wasserdicht sind.

Aufschlagverletzungen, Kontaktbeanspruchung für Finger und Hände

Finger und Hände können während der Arbeiten Aufschlagverletzungen erleiden oder durch Kontaktbeanspruchung Schaden nehmen. Es ist immer ratsam, beim Umgang mit schweren Lasten, beim Heben von Komponenten und bei der Benutzung von Werkzeugen, die während der Arbeit aus der Hand rutschen können, schlagfeste Handschuhe zu tragen. Die richtige Auswahl von Aufschlagschutz-Handschuhen wird in den am Ende dieses Abschnitts aufgeführten europäischen Normen erläutert.

Alle Mitarbeiter müssen in folgenden Situationen immer geeignete Handschuhe tragen:

- Wenn die Hände rauen oder unebenen Oberflächen ausgesetzt sind.
- Dort, wo Handschuhe die Griffigkeit verbessern und Vibration reduzieren.
- Wenn die Gefahr zur Handhabung von Chemikalien besteht.
- Beim manuellen Heben und Tragen von Lasten.
- Beim Umgang mit scharfkantigen oder spitzen Gegenständen.
- Bei der Anwendung hohen Drucks zum Heben oder Bewegen einer Last.
- Bei der Verwendung schwerer Werkzeuge und wenn die Gefahr von Abschürfungen, Einquetschungen und Aufschlagverletzungen besteht.

Größe und Komfort

Berücksichtigen Sie den Benutzer für Größe und Komfort. Handschuhe müssen dem Träger passen. Zu enge Handschuhe können zur Ermüdung der Hände führen, sodass kein festes Greifen mehr möglich ist. Zu große Handschuhe können Falten bilden; diese können das Arbeiten beeinträchtigen und unkomfortabel sein. Die Größentabellen zur Ermittlung der passenden Größe verwenden.

Größe	Damen	Herren
5	XS	
6	Klein	
7	Mittel	Klein
8	Groß	Mittel
9	XL	Groß
10		XL
11		XXL

Tabelle 9-8: Handschuhgrößen für Damen und Herren

Hier die Größen in Zoll (in) und Zentimetern (cm). Zur Messung des Umfangs um die breiteste Stelle Ihrer Hand OHNE Daumen. Die Länge wird vom Zeigefinger bis zum Ende der Handfläche gemessen.

Größe	6	7	8	9	10	11
Länge (in/cm)	6,3/16	6,7/17	7,2/18	7,6/19	8/20	8,5/21
Umfang (in/cm)	6/15	7/18	8/20	9/23	10/25	11/28

Tabelle 9-9: Länge und Umfang der Handschuhgrößen

Abbildung 9-2: Zu berücksichtigende Aspekte für Größe und Komfort des Handschutzes

Hände können in den Handschuhen schwitzen, wodurch das Tragen unkomfortabel wird. Erlauben Sie den Mitarbeitern in solchen Fällen Pausen zum kurzzeitigen Ausziehen der Handschuhe und Belüften der Hände, bevor diese zu heiß und verschwitzt werden. Ziehen Sie auch die Bereitstellung separater Baumwollhandschuhe in Betracht, die unter den Schutzhandschuhen getragen werden können. Diese können durch Absorbieren des Schweißes den Komfort steigern.

Handschuhe dürfen die Durchführung der Aufgabe nicht beeinträchtigen. Wählen Sie für die Handhabung von feuchten/öligen Objekten eine angeraute/strukturierte Oberfläche für einen guten Griff. Wählen Sie Handschuhe, die Ausgewogenheit zwischen Schutz und Geschicklichkeit bieten. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählten Handschuhe alle für die Durchführung der Arbeiten erforderlichen Standards erfüllen, z. B. in Bezug auf mechanische oder chemische Gefahren oder Gefahr durch Hitze. Beachten Sie, ob die Farbe wichtig ist, z. B. zur Kenntlichmachung von Kontamination.

Messer mit offener Klinge (Teppichmesser) dürfen nicht verwendet werden

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Es müssen alternative Werkzeuge wie nachstehend beschrieben verwendet werden.
- Für außergewöhnliche Arbeiten, die mit alternativen Werkzeugen/ Sicherheitsmessern nicht durchgeführt werden können, muss durch den Baustellenleiter/autorisierten Vorgesetzten eine Gefährdungsbeurteilung durchgeführt und eine Genehmigung erteilt werden.
- Für alle Aufgaben, bei denen Verletzungsgefahr für die Hände besteht, müssen schnittfeste Handschuhe (mindestens Stufe 3) verwendet werden. Hierzu zählt sämtliche manuelle Handhabung, die Durchführung mechanischer Arbeiten und sämtlicher Aufgaben, bei denen eine Gefahr aufgrund von scharfen Kanten oder Klingen besteht.
- Wenn Sie die Durchführung von Arbeiten planen, ermitteln Sie die passenden Handschuhe für die Arbeit und tragen Sie diese auch!

Piktogramm Mechanische Gefahr
Die Klassifizierung unter dem Piktogramm bezieht sich auf den Schutz durch die Handschuhe hinsichtlich: Abriebfestigkeit (1 bis 4), Schnittfestigkeit (1 bis 5), Reißfestigkeit (1 bis 4) und Durchstechfestigkeit (1 bis 4), Schnittfestigkeit (TDM-100-Test) (A bis F) und Stoßfestigkeit (P = bestanden, F = fehlgeschlagen, X = nicht geprüft).

Nachstehend finden Sie einen Leitfaden (für Europa) zur Bestimmung der geeigneten Handschuhe für eine Arbeit: **Prüfung**	**Ebene 1**	**Stufe 2**	**Stufe 3**	**Ebene 4**	**Ebene 5**
Abscherfestigkeit (Anzahl der Zyklen)	100	500	2000	8000	-
Blattschnittfestigkeit (Index)	1,2	2,5	5,0	10,0	20,0
Reißfestigkeit (Newton)	10	25	50	75	-
Durchstechfestigkeit (Newton)	20	60	100	150	-
Blattschnittfestigkeit Bewertung	Siehe nachfolgenden Abschnitt				
Schutz gegen Stöße	Siehe nachfolgenden Abschnitt				

Abbildung 9-4: Anleitung zur Bestimmung der richtigen Handschuhe für eine spezifische Aufgabe

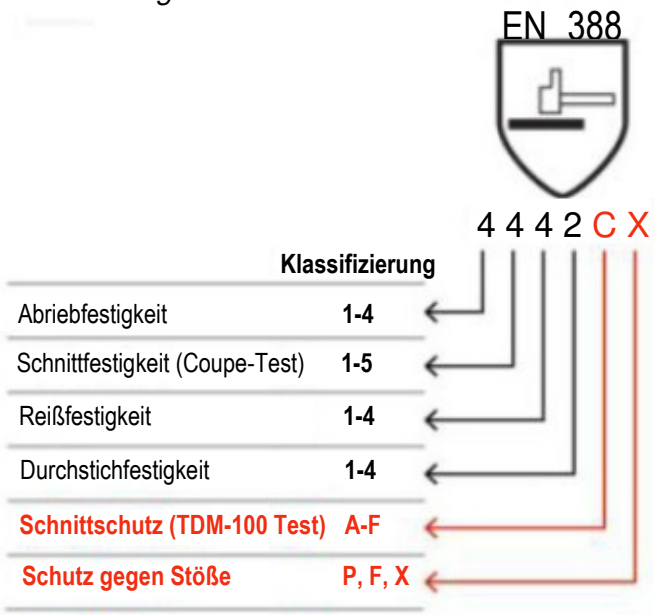


Abbildung 9-3: Schneiden Schutzklasse

Abbildung 9-4 (a): Die wesentlichen Eigenschaften von Aufschlagschutzhandschuhen

Abbildung 9-5: Als Alternative zu Teppichmessern

	Zum Schneiden von Kartons, Nylonbändern, Folie		Abisolieren von großen Kabeln
	Zum Schneiden von Sicherheitsband, Schrumpfschläuchen		Zum Schneiden von Klebeband
	Zum Kürzen großer Kabel		Zum Abisolieren von Kabeln
	Zum Entpacken/ Schneiden von Metallbändern		Lagerung von benutzten Schneidklingen
	Zum Kürzen von schwarzen Rohren		Wurth-Sicherheitsmesser

9.4.5 Kleidung

Alle Mitarbeiter müssen beim Arbeiten am Standort oder in Windenergieanlagen zweckmäßige Kleidung tragen. Die korrekte Kleidung kann die Mitarbeiter vor Witterungseinflüssen, Verbrennungen, Splittern, Kratzern, Abschürfungen sowie leichten Quetschungen schützen und dient zudem als erste Barriere gegen Kontaminationen.

Alle Mitarbeiter müssen zweckmäßige Kleidung für die jeweils auszuführende Aufgabe/Arbeit und Wettersituation/Umwelt tragen.

HINWEIS Alle Mitarbeiter müssen bei Heiß- oder Elektroarbeiten nicht schmelzende lange Hosen und langärmlige Hemden tragen.

Stellen Sie bei Arbeiten in großen Höhen sicher, dass die Kleidung gut passt, um Schwierigkeiten oder Gefahren durch Verhaken oder Verheddern zu vermeiden.

Die tatsächlichen Wetter- und Windbedingungen können sich von denen am Boden unterscheiden. Beispielsweise ist der Wind bei einer Höhe von 60-70 Metern normalerweise stärker als am Boden. Der Windchill-Effekt muss eingeschätzt werden, um die für die durchzuführenden Arbeiten und die vorherrschenden Wetterbedingungen geeignete Kleidung zu bestimmen.

Es muss jede Anstrengung unternommen werden, um den Körper trocken zu halten. Tragen Sie für nasse Wetterbedingungen geeignete Kleidung. Wenn der Körper nass wird, sinkt die Körpertemperatur 25 Mal schneller ab als bei trockener Haut, die in Kontakt mit der Umgebungsluft ist. Wenn die Gefahr

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

besteht, beim Arbeiten nass zu werden, sollten Mitarbeiter Wechselkleidung zur Verfügung haben.

9.4.6 Schutzhelm

Mitarbeiter von Vestas, Lieferanten/Unterlieferanten und Besucher müssen bei Arbeiten auf einer Baustelle oder auf einer Windenergieanlage jederzeit einen geeigneten Schutzhelm tragen.

HINWEIS Der Schutzhelm schützt den Kopf vor Schlägen und Objekten, die aus großen Höhen, z. B. von einem Turm-Maschinenhaus oder bei einem Hebevorgang, fallen gelassen werden. Der Schutzhelm kann auch vor Kopfverletzungen schützen, falls eine Person beim Arbeiten an einer Windenergieanlage oder im Maschinenhaus gegen scharfe Kanten oder harte Komponenten stößt.

HINWEIS Alle Mitarbeiter müssen beim Auf- und Absteigen an einer Windenergieanlage oder beim Arbeiten in großen Höhen einen ordnungsgemäß angelegten Kletterhelm mit festgezogenem Kinnriemen tragen.

Auswahl eines geeigneten Schutzhelms

Schutzhelme sind in zahlreichen verschiedenen Ausführungen erhältlich, und die Auswahl des passenden Helms für die jeweils durchzuführende Arbeit ist sehr wichtig. Ein korrekt sitzender Schutzhelm muss über eine für den Träger passende Schalengröße sowie einfach verstellbare Kopf-, Nacken- und Kinnbänder verfügen. Der Helm muss entsprechend den bestimmten Gefahren ausgewählt werden. Belüftete Helme sind für Mittelspannungsarbeiten nur eingeschränkt geeignet. Bei Arbeiten in großen Höhen dient der Kinngurt zur Senkung der Gefahr eines Verlierens des Helms bei einem Sturz. Schutzhelme können mit zusätzlichem Zubehör ausgestattet werden, z. B. mit einer Lampe, einem Gehörschutz oder einem Gesichtsschutz. Zur Bestimmung des geeigneten Helms für die durchzuführende Arbeit müssen die Herstellerhinweise berücksichtigt werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VERTEX® ST
Komfortabler Helm für den Industrieeinsatz. Ideal für Baustellen und Tiefbauarbeiten.
5-Punkt-Kinngurt für einen sicheren Sitz des Helms. Kein Helmschirm für eine ungehinderte Sicht nach oben, falls erforderlich

VERTEX® BEST
Komfortabler Helm für Arbeiten in großen Höhen und zur Rettung. Ideal zum Klettern, für Arbeiten in großen Höhen und zur Rettung.
5-Punkt-Kinngurt für zusätzlichen Gurtwiderstand zum Vermeiden eines Herunterfallens des Helms bei Stürzen oder Rettungsmaßnahmen.

Bauhelm.
Für Arbeiten am Boden.

Einzelner Kinngurt bei Gefahr eines Herunterfallens des Helms. Ein langer Helmschirm erschwert Arbeiten, bei denen dauerhaft nach oben geschaut werden muss.

VERTEX® VENT
Komfortabler belüfteter Helm für Arbeiten in großen Höhen und zur Rettung.
Kinngurt zur Senkung der Gefahr eines Verlierens des Helms bei einem Sturz (Kräfte über 50 daN).
Trotz der Eignung für Arbeiten in großen Höhen ist dieser Helm nicht für Arbeiten geeignet, bei denen die Gefahr von fallenden Objekten besteht oder eine elektrische Isolierung erforderlich ist.

Abbildung 9-6: Beispiele für geeignete Schutzhelme

Wartung

Schutzhelme müssen in gutem Zustand sein. Dafür ist Folgendes zu beachten:

- Lagerung an einem sicheren Ort, z. B. an einem Aufhänger oder in einem Regal.
- Keine Lagerung bei direkter Sonneneinstrahlung oder übermäßiger Hitze bzw. bei hoher Luftfeuchtigkeit, da eine längere Aussetzung die Schale schwächen oder beschädigen kann.
- Regelmäßige Überprüfung auf Beschädigungen oder Materialbeeinträchtigungen.
- Austausch defekter Teile (falls am Modell möglich). Teile eines bestimmten Herstellers können in der Regel nicht durch Teile eines anderen Herstellers ersetzt werden.
- Das Schweißband muss regelmäßig gereinigt oder ausgetauscht werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Beschädigung

Beschädigungen an der Schale eines Helms können auftreten, wenn:

- Objekte darauf fallen.
- Der Helm gegen ein festes Objekt schlägt.
- Der Helm fallen gelassen oder geworfen wird.
- Bestimmte Chemikalien können den Kunststoff der Schale schwächen, wodurch es zu einer frühzeitigen Verschlechterung der Stoßdämpfung oder des Eindringwiderstandes kommt.
- Bestimmte Chemikalien sollten gemieden werden, darunter aggressive Reinigungsmittel oder lösungsmittelbasierte Klebemittel und Lacke.
- Wenn Namen oder andere Kennzeichnungen mittels Klebemitteln angebracht werden müssen, muss der Helmhersteller zunächst kontaktiert werden.

Austausch

In der Regel müssen Helme in vom Hersteller empfohlenen regelmäßigen Abständen ausgetauscht werden. Darüber hinaus müssen sie bei einer Beschädigung der Tragbänder oder bei einer möglichen Verschlechterung der Stoßdämpfung bzw. des Eindringwiderstands ausgetauscht werden; wenn die Schale beispielsweise einem schweren Stoß ausgesetzt war, wenn tiefe Kratzer vorhanden sind (d. h. tiefer als 25 % der Schalenstärke) oder wenn die Schale sichtbare Risse aufweist.

Einige Gebote und Verbote für Schutzhelme

Durchführen

- Den Helm korrekt gemäß den Anweisungen des Herstellers tragen.
- Bei Arbeiten in großen Höhen muss der Helm ordnungsgemäß angelegt und mit dem Fünfpunkt-Kinngurt/-Riemen gesichert werden.
- Tragen Sie einen Kinngurt/Tragbänder, wenn Sie sich nach vorn oder nach unten beugen bzw. nach oben schauen müssen, wenn Sie in windigen Bereichen arbeiten oder wenn Sie klettern oder Arbeiten in großen Höhen durchführen.
- Tragen Sie den Helm so, dass die Krempe bei aufrechter Kopfhaltung gerade sitzt, d h. setzen Sie den Helm nicht schief auf, da dies den gebotenen Schutz deutlich reduzieren kann.
- Halten Sie auf der Baustelle oder im Werk zusätzliche Helme für Besucher bereit. Diese müssen vor jeder Ausgabe überprüft werden.
- Stellen Sie sicher, dass Defekte oder Stempel mit dem Ablaufdatum nicht durch Baustelleneinweisungsaufkleber verdeckt werden.
- Beschränken Sie die Anzahl der Aufkleber auf Helmen auf ein Minimum. Bringen Sie nur den Baustelleneinweisungsaufkleber für die Baustelle an, auf der Sie arbeiten.
- Auf dem Helm dürfen nur Baustelleneinweisungsaufkleber und Aufkleber mit persönlichen medizinischen Informationen angebracht werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

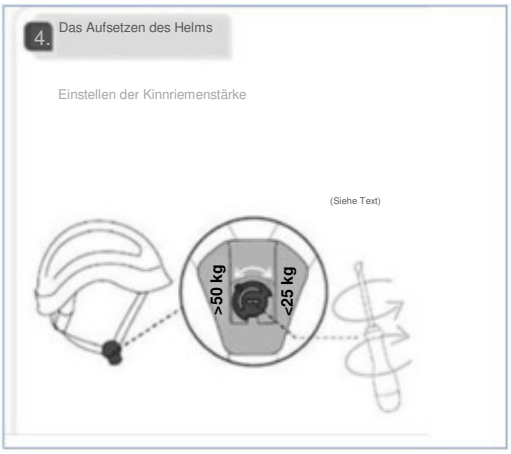


Abbildung 9.7 (a): Bild zur Änderung der Reißfestigkeit des Riemens

Verbote

- Den Helm nicht als Trageeimer verwenden. Er ist zum Tragen auf dem Kopf bestimmt. Die Innenseite ist sauber zu halten.
- Lackieren Sie den Helm nicht und verwenden Sie auch keine Lösemittel zum Anbringen von Aufklebern. Kratzen Sie auch keine Kennzeichnung ein: die Schale kann hierdurch geschwächt werden und vorzeitig ihre Schutzfunktion verlieren.
- Lagern Sie Ihren Helm nicht in Umgebungen mit Hitze oder direkter Sonneneinstrahlung, wie z. B. im Heckfenster eines Autos. Übermäßige Hitze und Sonneneinstrahlung können den Kunststoff schnell schwächen.
- Verändern Sie den Helm nicht und nehmen Sie keine Schnitte oder Bohrungen an diesem vor.
- Teilen Sie sich Ihren Helm aufgrund von hygienischen Gründen nicht mit einer anderen Person.

9.4.7 Sicherheitsstiefel

Das Tragen von Sicherheitsstiefeln ist Pflicht für das gesamte Personal und sonstige Personen. Dazu gehören u. a.:

- Monteure
- Mitarbeiter auf Baustellen
- Lkw-Fahrer
- Kranführer
- Besucher

HINWEIS Sicherheitsstiefel gibt es in verschiedenen Formen und Ausführungen. Sie müssen zum Schutz der Füße vor Verletzungen wie Knöchelverstauchungen und anderen Verletzungen der unteren Extremitäten getragen werden, z. B. verursacht durch herabfallende Gegenstände, unwegsames Gelände, die Sohle durchdringende scharfe Gegenstände und die Beschwerden, die durch langes Klettern oder Stehen auf Stahlkonstruktionen und Leitersprossen hervorgerufen werden. Sicherheitsstiefel müssen wasserdicht und chemikalienbeständig gemäß Sicherheitsdatenblatt und in der Lage sein, die Füße trocken und warm zu halten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Dieser Stiefel bietet **Knöchelschutz** und ist für den Einsatz in unwegsamem Gelände, wo der Knöchel leicht umknicken kann, sowie für regelmäßiges Arbeiten auf Leitern oder verschiedenen Ebenen gedacht. Sie müssen immer korrekt geschnürt und getragen werden.

Abbildung 9-8: Beispiel eines Sicherheitsstiefels mit Knöchelschutz

Beschädigte Sicherheitsstiefel dürfen nicht getragen werden; Die Beschädigung muss vor dem Austausch durch den Vorgesetzten bewertet werden.

9.4.8 Knieschutz

Bei kniender Arbeitshaltung können die Knie Schaden nehmen und Erkrankungen des Bewegungsapparats entstehen. Mitarbeiter müssen bei kniend ausgeführten Arbeiten geeignete Knieschützer oder Knieschoner tragen.

9.5 Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSA gegen Absturz)

PSA gegen Absturz ist eine gefahrenspezifische PSA, die alle Mitarbeiter auf Plattformen, Gerüsten oder Leitern tragen müssen, bei denen die Gefahr eines Sturzes von zwei Metern oder mehr besteht (sofern örtlich keine strengeren gesetzlichen Anforderungen gelten). Die PSA gegen Absturz besteht aus folgenden Teilen (im genannten Abschnitt):

- Sicherheitsseil mit Falldämpfer
- Positionierungsseil
- Auffang- und Rettungsgurt
- Fallsicherung für Stahlseil- oder Schienensysteme

Alle Mitarbeiter müssen folgende Anforderungen bezüglich der PSA gegen Absturz erfüllen:

- Tragen Sie PSAgA bei Arbeiten in großen Höhen.
- Geschult im sicheren Umgang mit der Ausrüstung.
- Befolgen der Anweisung des Lieferanten zur Verwendung der Ausrüstung.
- Sicherstellen, dass die Ausrüstung sich in einsatzbereitem Zustand befindet und immer an einem sauberen und trockenen Ort aufbewahrt wird.
- Die Ausrüstung nicht mit Öl, Chemikalien und anderen zerstörenden Stoffen in Kontakt kommen lassen.
- Stellen Sie sicher, dass PSAgA entsprechend den örtlichen gesetzlichen Bestimmungen kontrolliert wird.

HINWEIS Wenn die Ausrüstung in Kontakt mit Öl oder anderen Chemikalien kommt oder wenn die Ausrüstung feucht wird, ist die Anweisung des Lieferanten zu befolgen, um die Ausrüstung zu säubern und einsatzbereit zu machen. Falls bei einer bestimmten Ausrüstung Zweifel an der Einsatzfähigkeit bestehen, muss diese sofort aus dem Verkehr gezogen werden. Stecken Sie diese in einen Beutel für defekte Ausrüstung und senden Sie sie an das Lager zurück.

9.5.1 Sicherheitsseil mit Falldämpfer

Das Sicherheitsseil schützt den Benutzer bei einem Absturz vor ernsthaften Verletzungen und muss beim Arbeiten und/oder Klettern in Bereichen, in denen die Gefahr eines Absturzes besteht, stets angelegt werden. Das Sicherheitsseil hat zwei (2) Verbindungsglieder/Karabinerhaken zum Befestigen an Anschlagpunkten. Im Falle eines Absturzes verringert der Falldämpfer die einwirkende Energie auf ein akzeptables Niveau (maximal 6 kN). Das Sicherheitsseil muss immer über das Abschlussverbindungsglied am A-Punkt des Auffang- und Rettungsgurts befestigt sein (Brust- oder Dorsal-D-Ring).

Abbildung 9-7: Befestigung der Ankerverbindung am Auffang- und Rettungsgurt

Wenn das Verbindungsmittel (z. B. Y-Falldämpfer) nicht verwendet wird, müssen die Haken so am Auffang- und Rettungsgurt befestigt werden, dass ein unkontrolliertes Festklemmen im Falle eines Absturzes vermieden wird, z. B. an einer geeigneten Park-Öse/Schnelllöse-Öse

Es muss besonders darauf geachtet und sichergestellt werden, dass Sicherheitsseile in Kombination mit allen Rettungsausrüstungskomponenten verwendet werden können.

HINWEIS **Sicherheitsseil und Absturzsituation**

Ein Verbindungsmittel mit Falldämpfer, das bei einem Absturz in Gebrauch war und dabei extrem belastet wurde, muss umgehend ausgetauscht, weggeschlossen und später vernichtet werden.

Bei Arbeiten in großen Höhen an einer Windenergieanlage oder vor dem Lösen der Fallsicherung vom Drahtseil oder der Schiene an der Leiter muss die Ankerverbindung des Sicherheitsseils an einem Anschlagpunkt befestigt werden.

HINWEIS

Das Sicherheitsseil muss immer an einem Anschlagpunkt befestigt werden, der so hoch wie möglich liegt, um die Absturzstrecke möglichst kurz zu halten. Zusätzliche Informationen über Anschlagpunkte sind den speziellen Handbüchern für die Windenergieanlage zu entnehmen.

HINWEIS **Anschlagpunkte**

Die speziellen Handbücher für die Windenergieanlage und andere Anweisungen geben die zugelassenen Anschlagpunkte an.

Andere Elemente/Vorrichtungen, die dauerhaft an einer Struktur befestigt sind, können von Monteuren als Anschlagpunkte verwendet werden. Der Monteur

muss jedoch über die Fähigkeiten und die Kompetenz verfügen, zu entscheiden, ob das Element/die Vorrichtung eine zuverlässige Verankerung ist, um den Absturz einer Person abzufangen.

Falls im Arbeitsbereich gekennzeichnete Anschlagpunkte vorhanden sind, sollten diese benutzt werden, bevor eine Befestigung an anderen Strukturen versucht wird.

Es ist immer ein Gurtsystem zu tragen und das Sicherheitsseil mit Falldämpfer muss stets an den Anschlagpunkten des Aufzugs angehakt sein. Dies gilt vor allem bei der Benutzung von Transportaufzügen.

9.5.2 Führungsseil

GEFAHR

Führungsseil verwenden!

⦸ Ein Führungsseil **nicht** als Verlängerung für ein Sicherheitsseil mit Falldämpfer verwenden.

▶ Das Führungsseil immer zweckgemäß verwenden und an der geeigneten Vorrichtung befestigen.

Das Führungsseil wird als zusätzliche Sicherung um eine feste Struktur herum platziert und an den D-Ringen des Auffang- und Rettungsgurtes befestigt, um den Körper zu unterstützen, sodass der Kletterer beide Hände frei hat.

Das Führungsseil kann beispielsweise in einer Arbeits- oder Notfallsituation auf der Turmleiter verwendet werden, um dem Benutzer zusätzlichen Halt zu geben und ihn richtig zu positionieren.

Das Führungsseil muss mit dem Abschlussverbindungsglied am Ring an der Hüftstütze des Auffang- und Rettungsgurts befestigt werden.

9.5.3 Auffang- und Rettungsgurt

Der Auffang- und Rettungsgurt ist der zentrale Teil des Sicherheitsgeschirrs. Der Gurt muss überprüft worden und einsatzbereit sein, die richtige Größe haben und an den Träger angepasst sein.

HINWEIS

Alle Mitarbeiter müssen die Anweisungen des Lieferanten zur Verwendung und Einstellung des Auffang- und Rettungsgurts befolgen. Der Träger muss im Umgang mit dem Gurt fachkundig sein.

Am besten lässt sich überprüfen, dass der Auffang- und Rettungsgurt korrekt auf den Träger eingestellt ist, indem man das Kollegensystem nutzt und einen fachkundigen Kollegen zur Überprüfung des korrekten Sitzes des Auffang- und Rettungsgurtes heranzieht.

Der Auffang- und Rettungsgurt sollte Folgendes leisten:

- Den Körper überall gut unterstützen.
- Passgenau sitzen, wenn die Befestigungen am Auffang- und Rettungsgurt weder zu eng noch zu locker eingestellt sind.
- Eine sichere Unterstützung im Bereich der Hüft- und Beinschlaufen bieten.

HINWEIS

Ein Auffang- und Rettungsgurt, mit dem bereits ein Sturz abgefangen wurde, muss aus dem Verkehr gezogen, als defekt gekennzeichnet und zur Entsorgung an das Lager zurückgesendet werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

9.5.4 Fallsicherung für Stahlseil- oder Schienensysteme

Unterschiedliche Arten von Fallsicherungssystemen können an Leitern angebracht sein. Sämtliches Personal muss die Zertifizierungskennzeichnung am verwendeten Fallsicherungssystem der spezifischen Leiter beachten. Ein geeigneter Fallsicherungswagen muss mit dem Geländer oder Drahtseil verbunden sein. Das gesamte System muss kompatibel sein und jährlich überprüft werden.

Ein Fallsicherungssystem muss bei Arbeiten in großen Höhen oder bei Sturzgefahr immer eingesetzt werden.

9.5.5 Einziehbares Sicherheitsseil

Einziehbare Sicherheitsseile dürfen in Übereinstimmung mit den jeweils geltenden Herstelleranweisungen oder den für die durchzuführende Arbeit geltenden Arbeitsinstruktionen verwendet werden.

Das einziehbare Sicherheitsseil muss eine PSAgA-Zulassung für die Verwendung durch nur eine Person haben und muss die gesetzlichen Bestimmungen des Landes einhalten, in dem es verwendet wird.

Sämtliches Personal, das Klettervorgänge und Arbeiten in großen Höhen durchführt, muss erfolgreich an einem entsprechenden Schulungskurs nach Industriestandards teilgenommen haben, z. B. am Kurs der Global Wind Organisation (GWO) zu Arbeiten in großen Höhen und zu Rettungsmaßnahmen.

9.6 Durchführen einer Risikobeurteilung

Falls anhand einer gründlichen schriftlichen Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherheitsanalyse (0004-6293/0051-7108) durch den örtlichen Baustellenleiter erkannt wird, dass das Tragen der persönlichen Schutzausrüstung ein größeres Sicherheitsrisiko darstellt, darf diese für eine festgelegte kurze Zeit abgelegt werden. Dieser Vorgang muss vom Führungsteam während eines Toolbox-Gesprächs mitgeteilt werden.

Beispiele hierfür: wenn eine Aufgabe das Abnehmen des Helms erfordert, die Verwendung einer Schutzbrille bei starkem Regen oder künstlichem Licht die Sicht behindert oder die Gläser beschlagen oder wenn ein Halteseil zur Kontrolle der Last verwendet wird und der Boden feucht und matschig ist, sodass wasserdichte Stiefel anstelle von Sicherheitsstiefeln getragen werden dürfen.

Es müssen sämtliche Bemühungen unternommen werden, um diese Situation durch den Einsatz anderer Werkzeuge zu umgehen.

Diese vereinbarte, vor Ort gültige Entscheidung muss dokumentiert und während des Arbeitstages regelmäßig überprüft werden.

HINWEIS Sämtliche Abweichungen von den obigen PSA-Vorschriften müssen in einer Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherheitsanalyse dokumentiert werden.

Unter keinen Umständen darf eine Person durch das Entfernen einer zuvor als obligatorisch benannten PSA einer erheblichen Gefahr ausgesetzt werden.

9.7 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

10 Arbeiten in großen Höhen

Zweck dieses Kapitels ist die Beschreibung der Fallsicherungsanforderungen für sämtliches Personal, das der Gefahr von Stürzen ausgesetzt ist. Es sollte immer alles unternommen werden, um Arbeiten in großen Höhen und die Gefahr eines Absturzes zu vermeiden.

Dieser Abschnitt informiert über die Notabstiegsausrüstung unter Verwendung des Auffang- und Rettungsgurts und des Leiter-Fallsicherungssystems. Arbeiten sind in Teams von mindestens zwei Monteuren zu verrichten.

10.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
ASA	Arbeitssicherheitsanalyse
PSAgA	Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))
RA	Gefährdungsbeurteilung

Tabelle 10-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Mannkorb	Eine Hubarbeitsplattform, damit Menschen oder Ausrüstung vorübergehend Zugang zu unzugänglichen Bereichen, normalerweise in großer Höhe, erhalten. Für den entsprechenden Zweck zugelassen und/oder gemäß der örtlichen Gesetze zertifiziert.
Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz	PSA gegen Absturz ist von allen Personen auf jeder Art von Plattform, Gerüst oder Leiter zu tragen, bei denen die Gefahr eines Absturzes aus einer Höhe von zwei Metern oder mehr besteht.
Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))	Zweckmäßige und zugelassene Ausrüstung, die eine Person schützt, d. h. Augenschutz, Gehörschutz, Auffang- und Rettungsgurt usw., die verwendet wird, um die voraussichtlichen Risiken des Arbeitsbereichs auf ein Minimum zu reduzieren.
Persönliches Fallsicherungs-system.	Ein System, das einen Sturz verhindert oder stoppt, bevor der Arbeiter eine niedriger liegende Ebene erreicht. Besteht aus einem Auffang- und Rettungsgurt, einer Verankerung, einem Verbinder und einem Sicherheitsseil, kann auch eine persönlichen Fallsicherung, eine Rettungsleine oder eine geeignete Kombination der erwähnten Hilfsmittel beinhalten.
Rettungseinheit (Rescue Transfer Unit – RTU)	Ein Rollensystem, das zum effizienten horizontalen Transport eines Unfallopfers benutzt wird und einen sicheren Zugang zu einer vertikalen Notabstiegsroute ermöglicht.
Anschlagpunkt	Ein Punkt oder eine Struktur, die zum Befestigen einer Verbindungsvorrichtung (Sicherheitsseil) an das Sicherheitsgeschirr verwendet wird. Ausgewiesene

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Begriff	Erklärung
	Anschlagpunkte sind mit gelber Signalfarbe markiert. Bestimmte Installationen, wie strukturelle Träger oder dauerhaft installierte Komponenten, d. h. Kraneinfassungen, Getriebe, Generator etc., können in Verbindung mit einer PSA-Schlinge auch als Anschlagpunkte verwendet werden.
Nicht einsatzbereit	Beschädigt oder defekt

Tabelle 10-2: Begriffserklärung

10.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Sicherstellen, dass sämtliches Personal unter der Aufsicht von Vestas alle Bestimmungen bezüglich der Nutzung, Pflege und Lagerung von Fallsicherungs- und Halteausrüstung einhält.
- Beurteilung der Gefahren auf der Baustelle und Bereitstellung des erforderlichen Fallschutzsystems und der entsprechenden Ausrüstung für sämtliches Personal von Vestas und alle Besucher.
- Sicherstellen, dass Lieferanten/Unterlieferanten die erforderlichen Betriebsmittel wie das persönliche Fallschutzsystem gemäß der Gefahrenbeurteilung der Baustelle für ihr Personal bereitstellen.
- Sicherstellen, dass alle Vestas-Mitarbeiter von einer kompetenten Person geschult wurden und über das entsprechende Wissen und die Fertigkeiten zur Ausführung ihrer Aufgaben unter Verwendung des erforderlichen persönlichen Fallsicherungssystems verfügen.
- Sicherstellen, dass nicht einsatzbereites Sicherheitsgeschirr, Halteausrichtung und andere Bedenken im Zusammenhang mit PSA zeitnah an QSE gemeldet werden.
- Die Durchführung geplanter und ungeplanter Inspektionen der persönlichen Fallschutzsysteme und -komponenten zur Gewährleistung eines guten Zustands.
- Sofortiges Ergreifen der erforderlichen Maßnahmen zur Reparatur bzw. zum Austausch defekter persönlicher Fallschutzsysteme.
- Sicherstellen, dass die Nutzung des Sicherheitsgeschirrs den Benutzer nicht in Gefahr bringt.
- Sicherstellen, dass alle erforderlichen Felder im Formular für die Arbeitssicherheitsanalyse bezüglich des Fallschutzplans täglich an allen Arbeitsplätzen ausgefüllt werden.
- Sicherstellen, dass die Inspektionsaufzeichnungen für die Abstiegsvorrichtung der Rescue Transfer Unit (RTU) jährlich für jede auf der Baustelle eingesetzte Abstiegsvorrichtung ausgefüllt werden.
- Zuweisen einer fachkundigen Person zur Durchführung und Dokumentierung eines praktischen Klettertests an einem Turm.

Die Mitarbeiter sind für Folgendes verantwortlich:

- Sicherstellen, dass alle losen Gegenstände gesichert sind, damit sie nicht aus erhöhten Positionen herunterfallen können.
- Sich niemals direkt unter einer Person aufhalten, die in erhöhter Position arbeitet.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

10.3 Notabstieg

In der unmittelbaren Umgebung des Arbeitsplatzes muss bei Arbeiten in großen Höhen eine Ausrüstung für den Notabstieg vorhanden sein. Die Notabstiegsausrüstung muss für die Mitarbeiter leicht zugänglich sein, damit eine umgehende Evakuierung möglich ist.

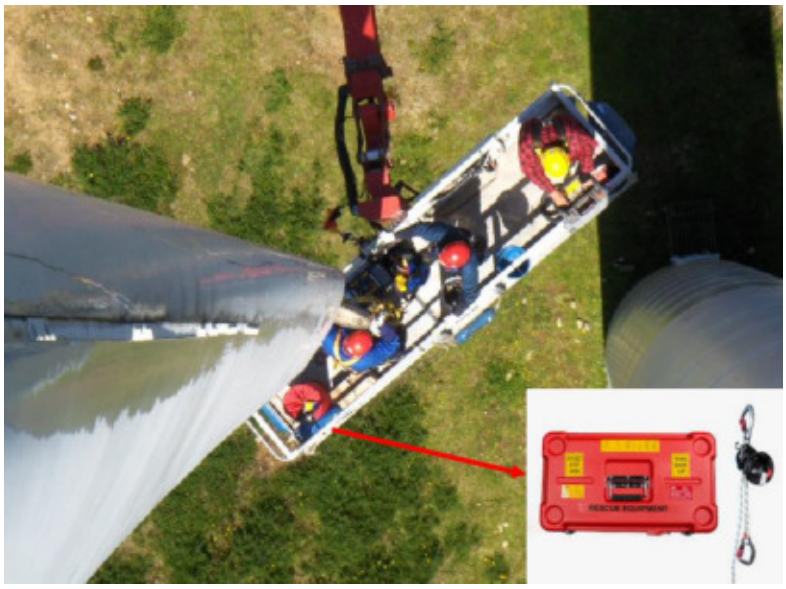


Abbildung 10-1: Beispiel für einen Notabstieg an einem Mannkorb

▶ Siehe Kapitel 3.8 Notabstieg aus dem Maschinenhaus hinsichtlich weiterer Informationen zu den Anforderungen an die Notabstiegsausrüstung.

10.4 Auffang- und Rettungsgurt

Für die Verwendung des Auffang- und Rettungsgurts gelten folgende Anforderungen:

- Der Auffang- und Rettungsgurt muss bei jeder Person richtig sitzen.
- Der Auffang- und Rettungsgurt muss bei Arbeiten in großen Höhen von über zwei Metern und wenn ein Absturzrisiko besteht getragen werden.
- Der Auffang- und Rettungsgurt muss getragen werden, wenn eine Person den Turm betritt und die Leiter emporsteigen muss.
- Der Auffang- und Rettungsgurt muss getragen werden, wenn Mitarbeiter die Aufstiegshilfe benutzen.
- Der Auffang- und Rettungsgurt muss mit dem Kletterhilfesystem kompatibel sein, damit gewährleistet ist, dass die Leistung des Fallschutzsystems nicht beeinträchtigt wird.

HINWEIS

Die Mitarbeiter müssen bei Arbeiten in Höhen von über zwei Metern immer an einem zuverlässigen Anschlagpunkt gesichert sein, wenn bei der Arbeit ein Absturzrisiko besteht. Die Verbindung mit Anschlagpunkten gewährleistet die Arbeitssicherheit.

Zusätzlich zur PSA gegen Absturz müssen Mitarbeiter auch zweckmäßige und zugelassene PSA tragen, wenn sie Wartungs- oder Servicearbeiten an einer Windenergieanlage durchführen.

10.5 Leiter-Fallsicherungssystem

Auf den Turmleitern sind möglicherweise unterschiedliche Fallsicherungssysteme angebracht. Mitarbeiter müssen sich im Sicherheitshandbuch für den Standort über die korrekte Fallsicherung informieren, die im Turm der Windenergieanlage verwendet wird.

Folgende Anforderungen sind bei der Verwendung der Fallsicherung beim Arbeiten in großen Höhen zu beachten:

- Die Fallsicherung muss zum System auf der Turmleiter passen.
- Die Fallsicherung muss mit dem Drahtseil- oder Schienensystem verbunden werden.
- Die Fallsicherung muss direkt mit der gekennzeichneten Fallsicherung am Brust-D-Ring am Gurt verbunden werden. Es sind keine weiteren Verbindungselemente erforderlich.
- Die D-Ringe an der Taille dürfen ausschließlich für Arbeitspositionierungsvorrichtungen verwendet werden.

HINWEIS Mitarbeiter sollten ihren Auffang- und Rettungsgurt und ihre Fallsicherung vor dem Besteigen des Turms der Windenergieanlage immer testen.

10.6 Besteigen der Leiter der Windenergieanlage

Personen, die die Leiter der Windenergieanlage besteigen, müssen Folgendes einhalten:

- Beim Besteigen der Leiter wählt jede Person ihr eigenes Tempo.
  - **Drahtseilsystem**: Eine Leiter darf jeweils nur von einer Person zum Besteigen des Turms benutzt werden.
  - **Schienensystem**: Eine Leiter darf jeweils nur von einer Person zwischen Plattformen bestiegen werden, vorausgesetzt, dass die Plattformluken geschlossen sind.
- Dem Herunterfallen von Objekten vorbeugen (Lebensrettungsregel Nr. 5). Tragen Sie keine losen Ersatzteile, Werkzeuge oder Gegenstände in den Händen oder offenen Taschen, die beim Klettern zum Absturz führen oder hinunterfallen können. Bei Arbeiten in großen Höhen ist besonders darauf zu achten, dass alle Gegenstände (wie Werkzeuge, Ersatzteile, Mobiltelefone, Radios, Kameras usw.) nicht herunterfallen können. Kleine Werkzeuge und Gegenstände müssen festgemacht oder über eine Sicherheitsleine mit dem Monteur verbunden sein. Leinen und Sicherheitsseile sollen kurz gehalten werden, um ein Verheddern zu vermeiden. Für den Transport von Kleinteilen kann auch ein geeigneter, von Vestas zugelassener, verschließbarer Beutel mit einer maximalen Traglast von 5 kg/10 Pfund verwendet werden, wenn er sicher am Gurtzeug befestigt ist.

HINWEIS Personen können kleine Ausrüstungsgegenstände in einer geschlossenen Werkzeugtasche mit einem Gewicht von max. 5 kg auf ihrem Rücken oder befestigt am Auffang- und Rettungsgurt tragen, wenn dieser hierfür ausgelegt ist.

10.7 Arbeiten außerhalb der Windenergieanlage

Bei extremen Wetterbedingungen (z.B. hohe Windgeschwindigkeiten, Gewitter) ist das Arbeiten verboten.

Die Windenergieanlage muss bei Arbeiten im oder am Maschinenhaus abgesichert werden. Den Rotor bei Arbeiten auf dem Dach stets arretieren.

Abbildung 10-2: Arbeiten auf dem Maschinenhaus

Jede Person, die in einer Höhe über zwei Metern arbeitet, muss das Sicherheitsgeschirr zur Vermeidung eines Absturzes verwenden. Das Sicherheitsgeschirr umfasst einen Auffang- und Rettungsgurt, ein Sicherheitsseil mit Falldämpfer, ein Positionierungsseil, eine Fallsicherung und Verbindungsglieder.

Ein Beispiel eines Monteurs, der auf dem Dach des Maschinenhauses arbeitet ist auf Abbildung 10-, S. 94 zu finden.

10.7.1 Vorsichtsmaßnahmen beim Verwenden von Werkzeugen

Monteure, die außerhalb der Windenergieanlage arbeiten, müssen folgende Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung von Werkzeugen einhalten:

- Werkzeuge und Teile sind bei der Arbeit außerhalb der Windenergieanlage zu sichern, wenn die Gefahr des Fallenlassens oder Herabfallens von Objekten besteht.
- Beim Weiterreichen von Werkzeugen an eine andere Person muss vorsichtig vorgegangen werden.

10.8 Arbeiten innerhalb der Windenergieanlage

Bei extremen Wetterbedingungen (z. B. hohe Windgeschwindigkeiten, Gewitter) ist das Arbeiten verboten.

Der Triebstrang muss arretiert werden, ehe innerhalb der Windenergieanlage mit Arbeiten an Teilen begonnen wird, die sich drehen können.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Im Arbeitsbereich müssen Erste-Hilfe-Ausrüstung, Abstiegshilfen und Brandbekämpfungsmittel vorhanden sein.

10.9 Anschlagpunkt für PSAgA

Anschlagpunkte für PSA gegen Absturz befinden sich in verschiedenen Bereichen im Turm, im Maschinenhaus und an der Außenseite des Maschinenhauses und der Nabe. Diese Anschlagpunkte sind in der Regel gekennzeichnet oder gelb angestrichen. Folgende Anforderungen gelten für das Verwenden von Anschlagpunkten beim Arbeiten in großen Höhen:

- Bei Absturzgefahr muss der Haken des Sicherheitsseils mit Falldämpfer an einen zuverlässigen Anschlagpunkt angehakt werden.
- Für das Sicherheitsgeschirr dürfen nur zuverlässige Anschlagpunkte verwendet werden.
- Anschlagpunkte dürfen nur von einer Person verwendet werden. Das Anhaken von mehr als einer Person am gleichen Anschlagpunkt ist nicht zulässig.
- Anschlagpunkte müssen vor Gebrauch auf Beschädigungen überprüft werden.
- Anschlagpunkte für das Sicherheitsgeschirr dürfen auf keinen Fall als Anschlagpunkte zum Heben verwendet werden.

10.10 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

11 Enger Raum

Die meisten tödlichen Unfälle in engen Räumen haben ihre Ursache darin, dass gefährliche Atmosphären unbekannt sind oder nicht vorhergesehen werden. Sehr häufig werden Retter bei Notfällen in engen Räumen selbst zum Opfer der gefährlichen Bedingungen im engen Raum.

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, tödliche Unfälle und Verletzungen in engen Räumen zu verhindern und im Notfall eine schnelle Reaktion zu ermöglichen.

VPP Vor dem Beginn sämtlicher Arbeiten muss eine Risikobeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse gemäß **SUS-ASM-HRA Identify Hazards and Assess Risks** durchgeführt werden, um potenzielle Gefahren aufgrund von gefährlichen Atmosphären zu erkennen.

Jede Business Unit muss eine Gefährdungsbeurteilung für jeden einzelnen engen Raum in der Business Unit erstellen und pflegen.

11.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzungen	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
IDLH	Unmittelbare Lebensgefahr oder Gesundheitsgefahr
UEG	Untere Explosionsgrenze
PPE	Persönliche Schutzausrüstung

Tabelle 11-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Enger Raum	Ein Raum, der: • umschlossen oder teilweise umschlossen und • nicht für einen längeren Aufenthalt von Menschen bestimmt und • nur mit beschränkten Ein- und Ausgängen ausgestattet ist, wodurch Erste Hilfe, Evakuierung, Rettung oder Notfallhilfe erschwert werden, und • der groß genug ist, dass ein Arbeiter diesen betreten und darin Arbeiten durchführen kann. *Beispiele sind die Nabe, Rotorblätter, Tankfahrzeuge, Senkgruben, Kanalisation, Gerätekeller usw.*
Aufseher	Eine Person, die außerhalb des engen Raums anwesend ist, um die den engen Raum betretenden Mitarbeiter zu überwachen, und die bei einem Notfall den Notfallschutzplan ausführen kann.
Umschließung	Das Umschließen und effektive Einschließen eines betretenden Mitarbeiters durch eine Flüssigkeit oder einen (fließenden) Feststoff, die/der beim Einatmen aufgrund der Verstopfung des Atemschutzsystems zum Tod führen kann oder so große Kraft auf den Körper ausübt, dass es zu Strangulationen, Einschnürungen oder Quetschungen kommen kann. *Beispiele: Getreidesilos, mit Flüssigkeit befüllte Tanks, Turbinendämpfertanks, Wasser im Kellergeschoss usw.*

Begriff	Erklärung
Betretender Mitarbeiter	Personen, die zum Betreten von engen Räumen berechtigt und für die Gefahren in engen Räumen ausgebildet sind und die einen engen Raum betreten.
Einschluss	Bereiche, in denen Wände oder Strukturen enge Quetschpunkte bilden und sich die Flucht schwierig gestaltet. Beispiele: Rotorblätter
Vorgesetzter beim Betreten	Eine Person, die für die Bestimmung akzeptabler Zutrittsbedingungen verantwortlich ist, erteilt die Zugangsgenehmigung und überwacht die Zugangsaktivitäten.
Gefährliche Atmosphäre	Eine gefährliche Atmosphäre, in der beim Betreten Lebensgefahr oder die Gefahr der Bewegungsunfähigkeit, der Unfähigkeit zur Selbstrettung, einer Verletzung oder einer akuten Erkrankung besteht: • Brennbares Gas, Dampf oder Nebel mit einer Überschreitung von 10 Prozent der eigenen UEG; oder • Brennbarer Staub in der Luft, der der UEG entspricht oder diese überschreitet; oder • ein Sauerstoffgehalt unter 19,5 Prozent bzw. über 23,5 Prozent.
Unmittelbare Lebensgefahr oder Gesund-heitsgefahr	Ein Umstand, der eine unmittelbare oder verzögerte Lebensgefahr darstellt, unumkehrbare gesundheitliche Beeinträchtigungen nach sich zieht oder die Fähigkeit einer Person beeinträchtigt, ohne Hilfe aus dem Raum zu flüchten. **Vestas betritt niemals einen Raum, der als IDLH (Immediately Dangerous to Life and Health) eingestuft wird.** *Mögliche Beispiele sind: gefährliche Atmosphäre, Quetsch- und Kneifpunkte, Bruch-, Einklemm- oder Einschließungsverletzungen.*
Mechanische Zwangsbelüftung	Ein Verfahren zum Zuführen von sauberer Atemluft in einen Raum zur Beibehaltung oder Herstellung einer sicheren Atmosphäre. Die Frischluft muss aus einer nicht verunreinigten Quelle außerhalb des Raums stammen.
Rettungsplan	Ein Plan zur sicheren Rettung einer Person aus jeglichem Teil der Windenergieanlage, beispielsweise der Nabe, dem Blatt, dem Kellergeschoss usw. Den Raum aus eigener Kraft zu verlassen gilt nicht als Rettungsplan.
Rettungsteam	Personen, die hinsichtlich raumbedingter Gefahren, Rettungsgerät, Rettungsverfahren und entsprechender PSA geschult sind und ein Zertifikat für Reanimation und Erste Hilfe besitzen.
Verlassen aus eigener Kraft	Das Verlassen eines engen Raum durch eine Person aus eigener Kraft bei einem Notfall.

Tabelle 11-2: Begriffserklärung

11.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Die nachstehenden Rollen sind die empfohlene Mindest-Konfiguration zum Umgang mit Gefahren in engen Räumen.

Der Vorgesetzte beim Betreten ist verantwortlich für:

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Die Kenntnis der tatsächlichen und potenziellen Gefahren in engen Räumen.
- Die Gewährleistung, dass akzeptable Zugangsbedingungen erfüllt sind, bevor eine Genehmigung zum Betreten des engen Raums erteilt wird.
- Die Gefahrenbeurteilung für das Betreten eines engen Raums und die Bestimmung der Anzahl der erforderlichen Rettungspersonen und deren Position beim Betreten eines gefährlichen engen Raums.

Der Aufseher des engen Raums ist verantwortlich für:

- Das Verhindern eines Betretens des engen Raums durch unbefugte Personen.
- Die Kenntnis der tatsächlichen und potenziellen Gefahren im engen Raum.
- Die Kommunikation mit dem betretenden Mitarbeiter zur Gewährleistung der Sicherheit des betretenden Mitarbeiters.
- Die Wachsamkeit gegenüber Anzeichen eines gefährlichen Zustands, der sich entwickeln kann, und die Erteilung der Evakuierungsanweisung für den betretenden Mitarbeiter.
- Herbeirufen des Rettungsdienstes, falls erforderlich.
- Das Nichtbetreten des engen Raums bei einem Notfall.

Der den engen Raum betretende Mitarbeiter ist verantwortlich für:

- Die Kenntnis der tatsächlichen und potenziellen Gefahren im engen Raum.
- Die Verwendung der korrekten PSA im engen Raum.
- Die Benachrichtigung des Aufsehers, falls gefährliche Bedingungen entstehen.
- Die Kommunikation mit dem Aufseher.
- Die sofortige Evakuierung des Raums, falls erforderlich.

HINWEIS Der Vorgesetzte beim Betreten und der Aufseher kann ein und dieselbe Person sein.

11.3 Zulässige Bedingungen für das Betreten eines engen Raums

Damit zulässige Bedingungen für das Betreten eines engen Raums gegeben sind, müssen folgende Mindestanforderungen erfüllt sein:

- Es existiert keine gefährliche Atmosphäre und diese kann auch nicht entstehen und
- gefährliche Energien wurden isoliert und sind unter Kontrolle und
- Mittel zum Herbeirufen von Ersthelfern/Rettungsdiensten stehen bereit und
- der Vorgesetzte beim Betreten, der Aufseher und der betretende Mitarbeiter wurden ordnungsgemäß geschult.

11.4 Enge Räume, für die eine Zutrittsgenehmigung erforderlich ist

Zum Betreten eines engen Raum, in dem potenzielle Gefahren bestehen, die schwere Verletzungen oder den Tod zur Folge haben können, ist eine Genehmigung erforderlich.

Beispiele für enge Räume, für die eine Zutrittsgenehmigung erforderlich ist, sind Räume:

- die eine gefährliche Atmosphäre enthalten oder enthalten können oder
- die ein Material enthalten, das den betretenden Mitarbeiter einschließen könnte, oder
- die über eine interne Konfiguration verfügen, durch die der betretende Mitarbeiter eingeschlossen werden oder ersticken kann, oder
- die andere bekannte ernsthafte Sicherheits- oder Gesundheitsgefahren bergen.

Enthält ein enger Raum eine gefährliche Atmosphäre (oder könnte er eine solche enthalten), muss die Luft überwacht werden, um sicherzustellen, dass die Werte im zulässigen Bereich bleiben. Die Ergebnisse müssen auf der Genehmigung dokumentiert werden.

11.5 Luftüberwachung

Beim Betreten eines engen Raums mit einer tatsächlich oder potenziell gefährlichen Atmosphäre muss die Atmosphäre durch kompetentes und geschultes Personal mit einem tragbaren Gasdetektor getestet werden.

Die Verwendung eines Detektors für mindestens drei Gase wird empfohlen:

- Sauerstoff (O2).
- Kohlenstoffmonoxid (CO).
- Untere Explosionsgrenzen (UEG).

Die Ergebnisse der Luftüberwachung müssen auf der Genehmigung dokumentiert werden.

11.6 Rettungspläne

Beim Betreten eines engen Raums, für den eine Genehmigung erforderlich ist, muss ein Rettungsplan vorhanden sein.

Rettungspläne müssen eine akzeptable Zeitspanne bis zum Eintreffen der Rettungskräfte vorsehen.

Die Rettungskräfte müssen vor dem Betreten des engen Raums vorgewarnt werden und sich bereit halten.

Wenn bei Arbeiten eine gefährliche Bedingung im engen Raum auftritt, müssen alle betretenden Mitarbeiter sofort den Raum verlassen, bis die Quelle für die gefährliche Bedingung bestimmt und beseitigt wurde.

11.6.1 Rettungsübungen

Rettungen aus engen Räumen müssen mindestens einmal pro Jahr im Rahmen von Notfallübungen geübt und für alle Personen dokumentiert werden, die enge Räume betreten. Rettungsübungen müssen in einem tatsächlichen engen Raum stattfinden bzw. in einem Raum, in dem vergleichbare Bedingungen vorherrschen.

Die Verwendung einer Rettungspuppe wird empfohlen. Das Üben des Rettens von Personen aus dem Maschinenhaus und ihr Abstieg auf den Boden darf ausschließlich dann durchgeführt werden, wenn dies von professionellem Rettungspersonal koordiniert und mit Sicherungsleinen gesichert wird.

11.7 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

Stellen Sie sicher, dass Sie das örtliche Programm für enge Räumen einhalten.

12 Kontrolle gefährlicher Energien

In Windenergieanlagen gibt es unterschiedliche Arten gefährlicher Energien, durch die schwere Verletzungen und sogar Todesfälle verursacht werden können.

Dieses Kapitel nimmt direkt Bezug auf den **Vestas-Standard zur Kontrolle gefährlicher Energien**. Der Standard ist einzusehen in **DMS 0017-5309**. Er ist als PUBLIC/ÖFFENTLICH klassifiziert. Er kann deshalb zu Informationszwecken und zur Gewährleistung seiner Einhaltung an Lieferanten/Unterlieferanten und Kunden weitergegeben werden.

Der Inhalt dieses Kapitels ist lediglich eine Einführung in den Standard. Alle Personen, die in einem Bereich arbeiten, der unter die Regeln dieses Kapitels fällt, müssen mit dem Standard vertraut sein und über die in ihm beschriebenen erforderlichen Kompetenzen und Schulungen verfügen.

Der Vestas-Standard zur Kontrolle von gefährlicher Energie legt die Mindestanforderungen für den Schutz vor gefährlicher Energie fest. Eine gefährliche Energie ist gemäß Definition jede elektrische, mechanische, hydraulische, pneumatische, chemische, thermische oder andere Energiequelle, die zu Verletzungen führen kann.

Das Programm zur Kontrolle gefährlicher Energien wird durch die Sicherheitsaussage „Vor der Arbeit Lockout durchführen“ ergänzt. Fragen zu diesem Kapitel sind an den örtlichen ECC zu richten.

Der Standard bezieht sich nicht auf normale, berührungssichere elektrische Geräte (wie Computer, Drucker, Staubsauger oder vergleichbare Geräte), sofern diese in ihrer bestimmungsgemäßen Umgebung eingesetzt werden.

12.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
ECC	ECC (Koordinator für Energiesteuerung)
LOTO	Lockout-Tagout
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
VSCHE	Vestas-Standard für die Kontrolle gefährlicher Energie

Tabelle 12-1 (oben): i Abkürzungen und Tabelle 12-2 (unten): Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Spannungsführend	Es besteht ein Anschluss an eine Spannungsquelle oder Restladung oder gespeicherte Energie ist vorhanden.
Energieisolie-rungsvorrichtung	Eine mechanische Vorrichtung, die physikalisch die Leitung oder Freigabe von Energie verhindert. Hierzu zählen manuell betätigte Leistungsschalter, Trennschalter, Blindflansche, Blockventile, Ketten und vergleichbare Vorrichtungen zum Blockieren oder Isolieren von Energie.
Lockout	Der Prozess, in dessen Rahmen die Verbindung zu sämtlichen Energiequellen unterbrochen, gespeicherte Energie abgebaut und sichergestellt wird, dass hierdurch alle Geräte abgeschaltet und die Abschaltvorrichtungen gesperrt wurden.
Tagout	Das Anbringen eines Warnhinweises auf einer Energieisolierungsvorrichtung, an der keine Verriegelung angebracht werden kann. Es gelten Einschränkungen.

12.2 Referenzdokumente und Vorlagen

DMS-Nummer	Beschreibung
0029-6849	Vestas LOTO-Anweisungsvorlage
0029-6855	Vestas LOTO-Anweisungsprozess
0067-1959	LOTO Dokumentationserstellungsanweisung
0046-3424	Vorlage für das Entfernen des Schlosses einer abwesenden Person
0053-1260	Genehmigungsformular für die Umgehung des Lockout
0055-8829	Lockout-Gerätekatalog mit Abbildungen
0049-5630	Fragen und Antworten zur Kontrolle gefährlicher Energien

Tabelle 12-3: Dokumente und Vorlagen

12.3 Rollen und Verantwortlichkeiten

Sämtliches Personal, das im Geltungsbereich dieses Kapitels arbeitet, muss in einer der folgenden drei Kategorien die entsprechenden LOTO-Schulungen durchlaufen haben:

- ECC (Koordinator für Energiesteuerung)
- Lockout-Spezialist (LOTO Stufe 3)
- Für den Lockout zuständige Person (LOTO Stufe 2) oder erhielt eine Unterweisung als Basic Lockout-Anwender (LOTO Stufe 1).

12.4 Arbeiten unter Spannung

Arbeiten an spannungsführenden Anlagen und Komponenten sind untersagt. Ausnahmen und Anforderungen werden im VSCHE näher beschrieben.

12.5 Lockout-Programm

HINWEIS Energieisolierungsvorrichtungen, an denen eine Verriegelung oder ein Schild mit der Aufschrift „NICHT IN BETRIEB NEHMEN“ angebracht ist, dürfen von niemandem bedient werden. Ebenso ist das unautorisierte Entfernen eines Schildes oder einer Verriegelung, die von einer anderen Person angebracht wurde, untersagt.

12.6 Basic-Lockout-Regeln

Lockout ist der Prozess der Isolierung aller Energiequellen, der Entladung gespeicherter Energie, der Überprüfung, dass alle Isolierungen eine Entladung der Komponenten bewirkt haben, und der Verriegelung der Isolierungsvorrichtungen. Alle Mitarbeiter, die an der Vorrichtung arbeiten, müssen persönlich freigeschaltet sein. Nur Personen, die bei Freischaltung arbeiten, dürfen eine persönliche Verriegelung anbringen! Bei einem Lockout niemals allein auf verbale, visuelle, schriftliche oder Funkkommunikation verlassen.

12.7 Strahlung

Antennen (Mobilfunkantenne) und Radarsysteme (**Inteli**Light) müssen vor Betreten der WEA abgeschirmt/abgeschaltet werden, um einer Exposition gegenüber Strahlung oder einer Gefährdung durch bewegliche Teile vorzubeugen.

12.8 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

13 Elektrische Sicherheit

Elektrizität kann tödlich sein. Selbst nicht tödliche Stromschläge können zu ernsten und dauerhaften Verletzungen von Mitarbeitern führen. Sicherheitsvorkehrungen müssen jederzeit eingehalten werden, wenn Monteure an einem Stromkreis bzw. System arbeiten.

Dieses Kapitel nimmt direkt Bezug auf den **Vestas-Standard für Elektrische Sicherheit. Der Standard ist in DMS 0017-5311 zu finden** und als PUBLIC/ÖFFENTLICH klassifiziert, weshalb er zu Referenz- und Konformitätszwecken an Lieferanten/Unterlieferanten und Kunden weitergegeben werden kann.

Der Inhalt dieses Kapitels ist lediglich eine Einführung in den Standard. Alle Personen, die in einem Bereich arbeiten, der unter die Regeln dieses Kapitels fällt, müssen mit dem Standard vertraut sein und über die in ihm beschriebenen erforderlichen Kompetenzen und Schulungen verfügen.

Der Vestas-Standard für elektrische Sicherheit legt die Mindestanforderungen für die Vermeidung von elektrischen Gefahren fest.

Eine elektrische Gefahr ist eine gefährliche Bedingung, bei der ein Kontakt mit oder die Nähe zu spannungsführenden Komponenten oder ein Komponentenausfall zu einem elektrischem Schlag oder Lichtbogenüberschlag führen kann.

Der Standard ersetzt nicht die Erfordernis zur Durchführung einer Gefährdungsbestimmung und Gefährdungsbeurteilung/ Arbeitssicherheitsanalyse vor der Aufnahme der Arbeiten.

Der Standard bezieht sich nicht auf normale, berührungssichere elektrische Geräte (wie Computer, Drucker, Staubsauger oder vergleichbare Geräte), sofern diese in ihrer bestimmungsgemäßen Umgebung eingesetzt werden.

Fragen zu diesem Kapitel sind an den örtlichen ECC zu richten.

13.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
ECC	ECC (Koordinator für Energiesteuerung)
GFCI – FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutzschalter)	Fehlerstromschutzschalter (GFCI)
HV	Mittelspannung
LOTO	Lockout-Tagout
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
RCD	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung
VSES	Vestas-Standard für elektrische Sicherheit

Tabelle 13-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Erdung	Normalerweise ein Bezugspunkt in einem Stromkreis zur Messung anderer Spannungen. Es kann auch eine gemeinsame Rückleitung für elektrischen Strom oder eine

Begriff	Erklärung
	direkte physische Verbindung mit der Erde gemeint sein (daher die Begriffe „earthing“ oder „grounding“ in den USA).
Spannungsführend	Es besteht Anschluss an eine elektrische Spannungsquelle oder Restladung bzw. gespeicherte elektrische Energie ist vorhanden.
Elektrisch sichere Arbeitsbedingungen	Ein Zustand, bei dem ein elektrischer Leiter oder ein Teil eines Stromkreises von spannungsführenden Komponenten getrennt wurde, die gespeicherte Energie entladen wurde, alle Isolierungen gemäß dem Programm zur Kontrolle gefährlicher Energien verriegelt/gekennzeichnet wurden, die Spannungsfreiheit überprüft wurde und eine Erdung vorgenommen wurde, falls als erforderlich angesehen.
High voltage (Mittelspannung)	Eine erhöhte Spannungsebene in elektrischen Stromkreisen oder Netzwerken, die das Befolgen spezieller Sicherheitsverfahren sowie das Tragen bzw. Verwenden von isolierten Handschuhen, isolierter Kleidung und isolierten Werkzeugen bei der Durchführung von Wartungsarbeiten erfordert. Als Mittelspannung gelten Spannungen von mehr als 1000 V AC oder 1500 V DC. In den USA gelten bereits Spannungen von mehr als 600 V als Mittelspannung.
Mittelspannungs-bediener	Qualifizierte Elektrofachkraft mit spezieller Ausbildung für die Tätigkeit und Erfahrung mit Mittelspannung.
Lockout	Der Prozess, in dessen Rahmen die Verbindung zu sämtlichen Energiequellen unterbrochen, gespeicherte Energie abgebaut und sichergestellt wird, dass hierdurch alle Geräte abgeschaltet und die Abschaltvorrichtungen gesperrt wurden.
Tagout	Das Anbringen eines Warnhinweises auf einer Energieisolierungsvorrichtung, an der keine Verriegelung angebracht werden kann. Es gelten Einschränkungen.
Qualifizierte Elektrofachkraft	Eine Person mit fachspezifischen Kenntnissen und Kompetenzen in den Bereichen Erstellung und Betrieb von elektrischen Gerätschaften und Anlagen, die Sicherheitsschulungen absolviert hat und die spezifischen Gefahren erkennen und vermeiden kann.
Person ohne elektrische Ausbildung	Eine Person, die keine Elektrofachkraft ist (weder eine ausgebildete Elektrofachkraft noch eine unterwiesene Elektrofachkraft).
Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und FI-Schutzschalter	Eine Vorrichtung zum Schutz von sämtlichem Personal, die für die Entladung eines Stromkreises oder eines Teils des Stromkreises innerhalb eines bestimmten Zeitraums verantwortlich ist, wenn ein Erdstrom die für ein Gerät der Klasse A benannten Werte überschreitet. FI-Schutzschalter der Klasse A werden ausgelöst, wenn der Erdstrom 6 mA oder mehr beträgt; sie werden nicht ausgelöst, solange der Erdstrom weniger als 4 mA beträgt. Dies ähnelt einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), die einen Abschaltstrom von 10 bis 100 mA hat.

Tabelle 13-2: Erklärung von Fachbegriffen

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

13.2 Referenzdokumente und Vorlagen

DMS-Nummer	Beschreibung
0049-3509	Stromschlag-Anweisung
0049-2456	Vorgehensweise bei Verletzungen durch Strom
0046-3425	Genehmigung für Arbeiten an spannungsführenden Teilen
0008-7685	Mittelspannungs-Formular
0049-5628	Fragen und Antworten zu elektrischer Sicherheit

Tabelle 13-3: Dokumente und Vorlagen

13.3 Rollen und Verantwortlichkeiten

Sämtliches Personal, das im Geltungsbereich dieses Kapitels arbeitet, muss in einer der folgenden drei Kategorien entsprechend zum Thema Elektrische Sicherheit geschult sein:

- ECC (Koordinator für Energiesteuerung)
- Qualifizierte Elektrofachkraft
- Person ohne elektrische Ausbildung

Die Schulungsanforderungen sind im VSES enthalten.

Personen ohne elektrische Ausbildung haben nur begrenzten Zugriff auf spannungsführende Schalter und nur begrenzten Zugang innerhalb der Annäherungszonen. Nähere Informationen stehen im VSES.

13.4 Elektrisch sichere Arbeitsbedingungen

Mit Ausnahme des Schaltens, der Diagnose und der Sichtprüfung müssen sämtliche Elektroarbeiten in stromlosem Zustand und bei elektrisch sicheren Arbeitsbedingungen ausgeführt werden.

Alle Leiter und Bauteile im Stromkreis müssen als spannungsführend betrachtet werden, bis die Energiequellen getrennt wurden und die Spannungsfreiheit überprüft wurde.

Weitere Informationen sind dem VSES zu entnehmen.

13.5 Vorsichtsmaßnahmen für Arbeiten an Mittelspannungssystemen

HINWEIS

Laut dem VSES gelten Spannungen von mehr als 1000 V AC oder 1500 V DC als Mittelspannung (MS). In manchen Ländern gelten andere Definitionen für MS. Die USA und Japan definieren Spannungen über 600 V als MS.

Alle Wechselstrom-Mittelspannungsarbeiten müssen von einer als MS-Bediener ausgewiesenen verantwortlichen Person überwacht werden.

Für alle Arbeiten, bei denen ein Zugang zu einem Wechselstrom-Mittelspannungsgehäuse erforderlich ist, muss der ECC eine Erlaubnis für Mittelspannungsarbeiten erteilen.

Weitere Anforderungen zu MS-Arbeiten sind dem VSES zu entnehmen.

13.6 Gefahren durch Lichtbogenüberschlag und Schutz.

In den Werken und Windenergieanlagen von Vestas besteht die Gefahr eines Lichtbogenüberschlags. Ein auftretender Lichtbogen stellt für jeden Mitarbeiter eine gefährliche, potenziell tödliche oder lebensverändernde Gefahr dar.

- Ein Lichtbogen wird meistens durch menschliche Interaktion mit elektrischen Anlagen verursacht.
- Die an elektrischen Arbeiten beteiligten Mitarbeiter müssen nicht schmelzende Kleidung tragen.
- Die Kleidung muss aus langen Hosen und langärmligen Hemden bestehen.
- Die Anforderung für nicht schmelzende Kleidung gilt auch dann, wenn die Anlage verriegelt ist.

13.7 Persönliche Schutzausrüstung

Elektrofachkräfte müssen für Elektroarbeiten zugelassene PSA verwenden. Hierzu zählen spannungsisolierende Gummihandschuhe, nicht schmelzende Kleidung, nicht schmelzende Sicherheitsstiefel, welche die Füße vollständig bedecken, und eine Schutzbrille.

Die vorgeschlagene Lichtbogenfestigkeit für das Gesichtsschutzvisier ist ein Arc Threshold Performance Value (ATPV) von 8 cal/cm^2 pro ASTM F2175.

Das Niveau der Schallenergie sollte auf der Frontplatte des Messgeräts sichtbar sein.

Gehörschutz (Ohrenstöpsel) muss immer getragen werden, wenn ein lichtbogengeeigneter Gesichtsschutz oder ein lichtbogengeeigneter Schutzanzug zum Einsatz kommt.

Verbotene Gegenstände: Leitende Schmuckgegenstände, z. B. Armbanduhrbänder, Armbänder, Ringe, Halsketten, Brillen mit Metallgestell, Minicomputer, Mobiltelefone, Pager, Auffang- und Rettungsgurte und übergroße Gürtelschnallen müssen vor dem Betreten der äußeren Grenze der Annäherungszone abgelegt werden.

Weitere Anforderungen zu Elektro-PSA sind dem VSES zu entnehmen.

13.8 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

14 Umgang mit Chemikalien

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Verletzungen, Krankheiten und Umweltschäden aufgrund der Verwendung von Chemikalien zu verhindern und die gesetzlichen Vorschriften zu erfüllen oder zu übertreffen.

14.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))
Sicherheitsdaten blatt (SDS)	Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)
SWI	Service Work Instruction (Anweisung für Wartungsarbeiten)
AA	Arbeitsinstruktion
VPP	Vestas-Prozess-Portal

Tabelle 14-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Chemisch	Gefahrstoffe oder Gemische (korrekter Begriff) in Form von Flüssigkeiten, Feststoffen oder Gasen aus chemischen Stoffen (bestehend aus einem Atomtyp) oder entsprechende Zusammensetzungen – z. B. Öl, Schmierstoffe, Lack, Reinigungsmittel, Lösungsmittel, Gas, Schaum, Klebstoff oder Dichtmasse, Benzin usw. Siehe Abschnitt 2 und 3 im Sicherheitsdatenblatt.

Tabelle 14-2: Begriffserklärung

14.2 Internationale Piktogramme

Die nachstehenden Symbole sind internationale Piktogramme, entwickelt von den Vereinten Nationen und eingeführt durch das Global Harmonization System (GHS). Die Piktogramme werden in Sicherheitsdatenblättern und auf Schildern verwendet, um die mit der Chemikalie verbundene Gefahrenart anzugeben.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

GHS – Gefahrenpiktogramme und in Verbindung stehende, beispielhafte Gefahrenklassen

Physikalische Gefahren

Sprengstoffe | **Brennbare Flüssigkeiten** | **Oxidierende Flüssigkeiten** | **Verdichtete Gase** | **Korrosionsverursachend an Metallen**

Gesundheitsgefahren

Akute Toxizität | **Hautkorrosion** | **Hautreizung** | **CMR[1], STOT[2], Ansauggefahr**

Umwelt Gefahren

Gefahr für Gewässer

1) Krebserregend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend / 2) spezifische Zielorgan-Toxizität

Abbildung 14-1: GHS – Gefahrenpiktogramme

14.3 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist verantwortlich dafür, dass auf der Baustelle alle Bestimmungen von Vestas für Arbeiten mit Chemikalien (Gefahrstoffe oder Gemische) wie folgt eingehalten werden:

- Verwenden Sie ausschließlich Chemikalien, die im jeweiligen Land für den Gebrauch in Betrieben von Vestas zugelassen sind. Dies ist in der Chemikaliendatenbank 3EOnline ersichtlich.
- Stellen Sie sicher, dass Sicherheitsdatenblätter in der örtlichen Sprache auf der Baustelle verfügbar und bekannt sind.
- Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter und Lieferanten/Unterlieferanten von Vestas, die mit Chemikalien arbeiten, über die entsprechenden Gefahren und die Bedeutung der geeigneten Kontrollmaßnahmen einschließlich PSA informiert sind.
- Stellen Sie Mitarbeitern eine geeignete PSA zur Verfügung.
- Stellen Sie sicher, dass die erforderlichen und geeigneten Einrichtungen und Ausrüstungen bei Bedarf einfach zugänglich sind, damit die nachfolgenden Anforderungen hinsichtlich Lagerung, Behandlung von Verschüttungen, Entsorgung und persönlicher Hygiene eingehalten werden können.
- Melden Sie sämtliche Probleme und Bedenken hinsichtlich Chemikalien an die Baustellenleitung.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VPP Chemikalien müssen hinsichtlich zweckgebundener Verwendung und dem Land gemäß **SUS-CHM-CRP Freigabe von Chemikalien für den Einkauf** zugelassen werden.

14.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Handhabung von oder Arbeiten mit Chemikalien muss geeignete PSA getragen werden, damit das Einatmen von Nebel oder Dämpfen sowie Haut- oder Augenkontakt vermieden werden.

VPP Vor Beginn sämtlicher Arbeiten muss eine Risikobeurteilung gemäß **SUS-ASM-HRA Identify Hazards and Assess Risks** durchgeführt werden.

Informationen zur korrekten Nutzung der PSA finden Sie im Sicherheitsdatenblatt sowie in der Arbeitsinstruktion.

Eine typische Vestas PSA umfasst:

- Geeignete Arbeitskleidung zum Schutz vor Hautkontakt.
- Handschuhe zum Schutz vor Hautkontakt.
- Eine Schutzbrille oder einen Gesichtsschutz zum Schutz vor Augenkontakt.
- Atemschutz zum Schutz gegen Einatmen.

▶ Weitere Informationen zu PSA siehe Kapitel 9.

14.5 Transport, Umgang und Lagerung

Bei der Verwendung von Chemikalien sind folgende Regeln zu beachten:

- Transport, Lagerung und Handhabung sämtlicher Chemikalien gemäß Herstelleranweisungen (zu finden im Sicherheitsdatenblatt) sowie örtlich geltenden Bestimmungen.
- Bestimmen Sie den Inhalt aller Chemikalienbehälter und die Gefahren der jeweiligen Chemikalien.
- Wird die Chemikalie aus ihrem Originalbehälter in einen neuen Behälter umgefüllt, ist der neue Behälter ordnungsgemäß zu beschriften. Beschriftungen können über **3E Online** ausgedruckt werden**.**
- Lagern Sie Chemikalien mit kontrolliertem Zugang, ausreichender Belüftung und Schutz vor Wettereinflüssen.
- Lagern Sie Chemikalien stets so, dass ein Austritt in die Umwelt (insbesondere in Gewässer) verhindert wird, unter Zuhilfenahme eines Versickerungsschutzes oder einer ähnlichen Lösung (dies gilt auch für Kraftstoffe).
- Lagern Sie Materialien so, dass nicht miteinander kompatible Chemikalien keine Gefahr in Form von gefährlichen Reaktionen oder Gemischen darstellen.
- Stellen Sie sicher, dass an Schlüsselstellen des Standortes Spill-Kits aufbewahrt werden, um auf einen Flüssigkeitsaustritt reagieren zu können.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

14.6 Entsorgung

Beim Entsorgen von Chemikalien und Materialien, die durch Chemikalien verunreinigt wurden, sind folgende Regeln zu beachten:

- Altöl und/oder Chemikalien sind bis zur externen Entsorgung oder Wiederverwertung in einem gesicherten Bereich zu sammeln und aufzubewahren.
- Alle Behälter mit Abfall gemäß örtlichen Vorschriften etikettieren.
- Die Größe des Sammelbereichs so auslegen, dass der Abtransport und die Entsorgung effizient erfolgen können.
- Sämtlichen Sondermüll gemäß den Vestas-Verfahrensanweisungen bezüglich Abfallentsorgung und gemäß den örtlichen einschlägigen Vorschriften entsorgen.
- Stellen Sie sicher, dass die einschlägigen rechtlichen Prüfungen vorgenommen werden, die in der Regel erforderlich sind, um zu bestätigen, dass der Empfänger über Zulassungen verfügt und Abfälle somit entsorgen darf.
- Bewahren Sie sämtliche notwendigen Dokumente auf, um rechtliche Konformität zu gewährleisten und die Nachverfolgung von Entsorgungsmengen, Behandlung und Entsorgungsmethode zu erleichtern.

VPP Wenn Vestas für die Abfallhandhabung verantwortlich ist, muss die Abfallverwaltung gemäß **SUS-ENV-WST Verwalten von Abfallströmen** implementiert werden.

14.7 Verschüttungen

▶ Weitere Details zur Handhabung von verschütteten Chemikalien finden sich in Kapitel 3 Notfallschutzplan und -maßnahmen

VPP Auf Baustellen von Vestas müssen Notfallschutzpläne gemäß **SUS-IEM-EMR Planung und Überprüfung von Notfallschutzplänen** implementiert werden.

14.8 Persönliche Hygiene

Halten Sie folgende Verfahren zur persönlichen Hygiene ein:

- Sorgen Sie bei Arbeiten mit Chemikalien stets für persönliche Hygiene und reinigen Sie alle freiliegenden Hautstellen nach Abschluss solcher Arbeiten.
- Vermeiden Sie die Verschmutzung von Kleidung; falls dies jedoch der Fall ist: durch Chemikalien verunreinigte Chemikalien müssen umgehend gewechselt werden.
- Rauchen, Trinken oder Essen ist in Bereichen, in denen mit Chemikalien gearbeitet wird, verboten.
- Beachten Sie Aussetzungsgrenzen, wie im Sicherheitsdatenblatt und in gesetzlichen Bestimmungen festgelegt, und beachten Sie diese.

14.9 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

15 Beförderung von Gefahrgut

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Verletzungen, Krankheiten und Umweltschäden zu verhindern und sicherzustellen, dass die gesetzlichen Vorschriften für den Transport von Gefahrgütern eingehalten oder übertroffen werden.

15.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
Sicherheitsdaten blatt (SDS)	Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)
VPP	Vestas-Prozess-Portal

Tabelle 15-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Zertifizierter Mitarbeiter	Personen, die zum Umgang und Transport von Gefahrgütern gemäß der örtlich geltenden Bestimmungen berechtigt sind.
Gefahrgut	Ein Gefahrstoff bzw. ein gefährliches Gemisch oder Material, das gemäß den Definitionen der UNO für Gefahrguttransporte als Gefahrgut transportiert werden muss. Siehe Abschnitt 14 im Sicherheitsdatenblatt.

Tabelle 15-2: Begriffserklärung

15.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist verantwortlich dafür, dass auf der Baustelle alle Bestimmungen von Vestas für die Handhabung von Gefahrgütern wie folgt eingehalten werden:

- Stellen Sie sicher, dass nur Mitarbeiter mit den entsprechenden Zulassungen den Transport von Gefahrgütern vorbereiten und durchführen.
- Stellen Sie sicher, dass Klarheit darüber besteht, welche Materialien in den Herstellerinformationen (Sicherheitsdatenblatt) und in gesetzlichen Bestimmungen als Gefahrgüter eingestuft werden.
- Achten Sie insbesondere auf verborgene Gefahrgüter wie verbaute Batterien, da diese im Falle von Lufttransport ein erhebliches Risiko darstellen.
- Bewahren Sie sämtliche notwendige Dokumentation auf, um rechtliche Konformität zu gewährleisten und die Nachverfolgung von Inhalt und Spediteur zu erleichtern.

15.3 Transport

Beim Transportieren von Gefahrgütern sind folgende Regeln zu beachten:

- Der interne Transport von Gefahrgütern muss in Übereinstimmung mit gesetzlichen Bestimmungen für Schulung, Kennzeichnung und Dokumentation durchgeführt werden. Beachten Sie, dass beim Transport von Gefahrgütern

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Ausnahmen hinsichtlich begrenzten Mengen bzw. erforderlichen Materialien zur Durchführung der Arbeiten üblich sind.

Bereiten Sie die Dokumentation vor und halten Sie diese während des Transports griffbereit, um gesetzliche Konformität zu gewährleisten.

VPP Alle Transporte von Gefahrgütern müssen gemäß **SUS-CHM-HCH Handhabung von Chemikalien und Gefahrgütern** vorbereitet und durchgeführt werden.

15.4 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

16 Maschinenschutz

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Mitarbeiter vor drehenden und sich bewegenden Teilen in Maschinen und Gerätschaften, Werkzeugen und Windenergieanlagen zu schützen.

16.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Erklärung
BU (Blau)	Business Unit
VPP	Vestas-Prozess-Portal
WEA	Windenergieanlage

Tabelle 16-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Moving parts	Jegliche Komponente, die sich bewegt oder bewegen könnte.
Rotierendes Teil	Jegliche Komponente, die sich bewegt oder bewegen könnte.
Mannkorb	Der Sky Climber ist ein Mannkorb, der am Turm auf- und abfährt. Das Anheben der Korbs erfolgt über drei im Maschinenhaus befestigte Stahlseile. Ein Seil ist das Hauptseil, eines das Hilfsseil und eines das Sicherungsseil. Das Heben und Senken wird vom Korb aus gesteuert.

Tabelle 16-2: Begriffserklärung

16.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Gewährleisten, dass sämtliche Ausrüstungs- (inklusive WEAs) und Maschinenbediener für die bediente Ausrüstung geschult und qualifiziert sind.
- Durchführen von Sicherheitsinspektionen und Feststellen, dass Maschinen und Arbeitsbedingungen den Vorschriften entsprechen.
- Sicherstellen, dass Maschinen und Werkzeuge mit modifizierten oder abgenommenen Schutzvorrichtungen ab sofort nicht mehr benutzt, entsprechend gekennzeichnet und entsorgt oder bis zu ihrer Reparatur in einem Sperrlager verwahrt werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

16.3 Richtlinien für das Arbeiten an drehenden Teilen

HINWEIS Neben der Erfüllung der allgemeinen in diesem Handbuch angeführten Vorgaben ist bei Arbeiten an drehenden Teilen immer auch eine Prüfung aller weiteren situationsspezifischen Anforderungen erforderlich.

Vor dem Arbeiten an drehenden Teilen in Windenergieanlagen müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Windenergieanlage muss angehalten werden.
- Die Bremse muss festgestellt werden.
- Der Rotor muss arretiert und entsprechend gekennzeichnet sein (LOTO).

Vor Arbeiten an drehenden Teilen müssen im Allgemeinen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Keine lose Kleidung, Gurte und Hilfsvorrichtungen oder sonstige Dinge tragen, die sich in den drehenden Teilen verfangen könnten.

Während der Arbeiten an drehenden Teilen müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- An dem sich drehenden Teil muss ein LOTO-Verfahren durchgeführt werden, bevor Schutzvorrichtungen/Abdeckungen abgenommen werden können. Siehe Kapitel 12.
- Abschirmungen und Abdeckungen, die während der Arbeiten abgenommen wurden, müssen vor der erneuten Inbetriebnahme der WEA wieder angebracht werden.
- Es dürfen keine Arbeiten an der WEA vorgenommen werden, wenn die Windgeschwindigkeit die in den anlagenspezifischen „Sicherheitsrichtlinien für Bediener und Techniker“ angegebenen Grenzwerte für die Mechanik des Arretiersystems überschreiten.
- Bei Arbeiten, die das Drehen bestimmter Komponenten erfordern (z. B. Drehung des Triebstrangs beim Schmieren der Lager), darf sich niemand in der Nähe drehender Teile aufhalten.
- Das Drehen der Komponenten von Hand ist nur dann zulässig, wenn die Drehung mit einer Hand (ohne Unterstützung) kontrolliert werden kann, ohne dass Einzugsgefahr oder Quetschgefahr besteht.
- Es ist untersagt, Schutzeinrichtungen sich drehender Teile zu entfernen oder zu modifizieren (d. h. Schleifmaschinen, Kreissägen usw.). Das Entfernen ist nur nach der Durchführung eines LOTO-Verfahrens für die Ausführung von Wartungsmaßnahmen zulässig. Siehe Kapitel 12.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

16.4 Verwendung der mechanischen Rotorarretierung

VPP Vor Beginn sämtlicher Arbeiten muss eine Risikobeurteilung gemäß **SUS-ASM-HRA Identify Hazards and Assess Risks** durchgeführt werden. Die Risikobeurteilung muss vom Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten abgezeichnet werden.

Diese Tabelle zeigt die verschiedenen Wartungsarbeiten, die erst nach mechanischer Arretierung der Windenergieanlage oder nach Durchführung einer Gefährdungsbeurteilung mit anschließender Umsetzung der Arbeitssicherheitsmaßnahmen ausgeführt werden dürfen.

Komponenten	**Wartungsaufgaben, welche die mechanische Arretierung des Rotors erfordern**
Nabe und Rotorblätter	Betreten von Rotorblättern, Nabe und Nasenkonus
Getriebe und Getriebeölsystem	• Demontage und Justierung mechanischer Teile • Nachziehen der Schrauben • Aktivieren der Schrumpfscheibe • Überprüfen der Innenkomponenten, sofern es sich nicht um eine reine Sichtprüfung handelt.
Kupplung und Bremssystem	• Demontage und Justierung mechanischer Teile • Nachziehen der Schrauben • Überprüfen der Kupplung • Schmieren der Lager
Generator	• Demontage und Justierung mechanischer Teile • Nachziehen der Schrauben • Arbeiten am Schleifringsystem bzw. an Schleifringeinheiten
Hydraulik des Neigungs- und des Bremssystems	• Demontage mechanischer Teile • Austausch von Hydraulikpumpen
Außerhalb der Windenergieanlage	Zusätzlich zum Arretieren des Rotors muss die WEA in folgenden Fällen gegen automatische Windnachführung und unbeabsichtigtes Pitchen gesichert werden: – Einsatz des externen Krans. – Einsatz von Mannkörben – Einsatz sonstiger Hebevorrichtungen oder Gerüste. Bei manueller Windnachführung und manuellem Pitchen muss eine Risikobeurteilung durchgeführt werden, um eine Kollision zu vermeiden.
Komponenten, die sich in der Nähe von nicht abgeschirmten drehenden Teilen befinden	Austausch der Komponenten

Komponenten	Wartungsaufgaben, welche die mechanische Arretierung des Rotors erfordern
Azimutsystem	• Demontage mechanischer Teile • Deaktivieren der Azimutbremse

Tabelle 16-3: Wartungsarbeiten, die eine Aktivierung der mechanischen Rotorarretierung erfordern

HINWEIS Bei den Anlagen V112-3.3 MW, V117-3.3 MW, V126-3.3 MW, V112-3.0 MW, V100-2.6 MW und V90-3.0 MW ist das Arbeiten am Hydrauliksystem im Maschinenhaus (ausgenommen das Bremssystem) ohne Arretieren des Rotors erlaubt, sofern alle drehenden Teile abgeschirmt sind.

16.5 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen der Business Unit (sofern vorhanden).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

17 Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstung

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Mitarbeiter bei der Arbeit mit Maschinen, Werkzeugen und Ausrüstung zu schützen. Beispielsweise elektrische, pneumatische und hydraulisch angetriebene Handwerkzeuge sowie Spezialausrüstung wie Gerüste, Leitern und komprimierte Gase.

17.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
VPP	Vestas-Prozess-Portal

Tabelle 17-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Nicht einsatzbereit	Beschädigt oder defekt.

Tabelle 17-2: Begriffserklärung

17.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Stellen Sie sicher, dass alle Personen, die Maschine, Werkzeuge oder Ausrüstung bedienen oder verwenden, über die entsprechenden Fertigkeiten, die Ausbildung, die Akkreditierung und/oder Zertifizierung gemäß gesetzlichen Anforderungen, Herstelleranforderungen oder den Anforderungen von Vestas verfügen müssen.
- Beurteilung der Werkzeug- und Ausrüstungsgefahren und Einsetzen der erforderlichen Kontrollen und PSA für alle Mitarbeiter und Besucher von Vestas.
- Sicherstellen der Einhaltung des örtlichen Wartungs- und Inspektionsprogramms und der örtlichen Vorschriften.
- Sicherstellen der erforderlichen Kompetenz aller Beteiligten zur Durchführung jeglicher Wartungsarbeiten/Inspektionen.
- Melden nicht einsatzbereiter Werkzeuge und Ausrüstungen.
- Sofortiges Ergreifen der erforderlichen Maßnahmen zur Reparatur bzw. zum Austausch nicht einsatzbereiter Werkzeuge und Ausrüstungen.
- Ernennen einer verantwortlichen Person (Funktion) für die allgemeine Kontrolle der Maschinen, Werkzeuge und Geräte.
- Sicherstellen, dass defekte Maschinen ab sofort nicht mehr benutzt, entsprechend gekennzeichnet und entsorgt oder bis zu ihrer Reparatur in einem Sperrlager verwahrt werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Mitarbeiter sind wie folgt verantwortlich:

- Verwenden Sie immer für die jeweilige Aufgabe geeignete Werkzeuge.
- Stellen Sie stets sicher, dass Sie angemessen geschult sind, um die Geräte zu verwenden.
- Vor jeder Verwendung ist eine Vorab-Überprüfung durchzuführen.
- Verwenden Sie niemals nicht einsatzbereite Werkzeuge oder Ausrüstung.
- Nicht einsatzbereite Ausrüstung muss sofort gemeldet und ins Sperrlager verbracht werden.
- Verwenden Sie die Werkzeuge gemäß den Angaben im zugehörigen Handbuch des Herstellers bzw. nach Vorschrift
- Gehen Sie während der Benutzung und Lagerung pfleglich mit Werkzeug um (sauber und ordentlich).

17.3 Wartungs- und Inspektionsprogramm

Das Wartungs- und Inspektionsprogramm muss Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstung umfassen, wenn eine unzureichende Wartung oder Inspektion zu Gesundheits- und Sicherheitsrisiken führen oder negative Auswirkungen für die Umwelt haben können.

Diese Regelung gilt für alle Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstungsgegenstände, die sich im Eigentum von Vestas befinden bzw. geliehen, gemietet oder geleast wurden.

Alle Vestas-Standorte müssen über ein schriftliches Wartungs- und Inspektionsprogramm verfügen.

Das Wartungs- und Inspektionsprogramm muss eine Liste der Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstung (mit eindeutiger Kennnummer für jedes Teil), für die es gilt, umfassen und unter Einhaltung der Empfehlungen des Herstellers und der örtlichen/gesetzlichen Vorschriften durchgeführt werden.

Es muss sichergestellt werden, dass Maschinen, Werkzeuge und Ausrüstung mit einer eindeutigen Identifizierungsnummer gekennzeichnet und zu Identifizierungszwecken registriert wurden.

Bei Maschinen, Werkzeugen und Ausrüstung, bei denen/der eine regelmäßige Inspektion oder Wartung erforderlich ist, ist es dem Benutzer möglich, den Validierungszeitraum der Inspektion zu bestimmen.

Die Identifizierung muss mindestens umfassen:

- Seriennr. oder eine ähnliche Identifikationsnummer
- Nächste Wartung oder Validierungszeitraum der letzten Wartung (Datum oder Farbcode)

VPP Weitere Informationen finde Sie in der Anweisung für die Wartung und Inspektion von Maschinen, Werkzeugen und Ausrüstung DMS 0028-3920. Die Anweisung ist Teil des Prozesses **QMA-QAP-HIN Handling of Inspection**.

17.4 Werkzeuge und andere Ausrüstungen

17.4.1 Elektrische, pneumatische und hydraulische Werkzeuge

Vor dem Betrieb elektrischer, pneumatischer und hydraulischer Werkzeuge muss Folgendes sichergestellt werden:

- Es muss eine Risikobeurteilung des Betriebs durchgeführt werden.
- Sämtliches Personal muss geeignete PSA tragen.
- Alle Sicherheitsabdeckungen müssen vor der Inbetriebnahme des Werkzeugs angebracht sein.
- Überprüfen Sie vor jeder Inbetriebnahme eines Werkzeugs seine unmittelbare Umgebung. Bei Verwendung von elektrisch angetriebenen Werkzeugen muss der Arbeitsbereich frei von Stolper- oder Rutschgefahren sein.
- Anderes Personal im Arbeitsbereich muss vor jeder Arbeitsaufnahme gewarnt werden und es muss sichergestellt werden, dass sich niemand im Einsatzbereich des Werkzeugs aufhält.
- Jede Person, die ein Werkzeug in Betrieb nimmt, muss auf den Fall vorbereitet sein, dass ein Werkzeug blockiert.
- Bei der Arbeit mit Werkzeugen muss immer eine optimale Standsicherheit gewährleistet sein.

  Mitarbeiter dürfen keine lose sitzende Kleidung oder Schmuck tragen, und lange Haare müssen nach hinten zusammengebunden werden.

HINWEIS Weitere Informationen zum Betrieb des Werkzeugs finden Sie in den Herstelleranweisungen.

Elektrowerkzeuge.

Der Einsatz elektrischer Werkzeuge unterliegt folgenden Bedingungen:

- Es dürfen nur geerdete oder doppelt isolierte Werkzeuge verwendet werden.
- Eine entsprechende Vorabkontrolle hinsichtlich Folgendem durchführen:
  - Mängel.
  - Lose Teile.
  - Veränderte Sicherheitseinrichtungen.
  - Defekte Stromzufuhr.
  - Defekte Kabel/Drähte.
- **Keine** veränderten oder defekten Werkzeuge verwenden.
- Defekte Werkzeuge müssen sofort dem verantwortlichen Vorgesetzten gemeldet werden.
- Nach der Verwendung Netzstecker ziehen, Stromzufuhr unterbrechen bzw. Werkzeug drucklos machen.
- Werkzeuge an einem sicheren Ort und gegen Wetter, Schmutz und Feuchtigkeit geschützt aufbewahren.

Alle portablen und stationären Schleifgeräte müssen mit Schutzblenden ausgestattet sein. Das Verändern, Ausschalten oder Entfernen von Schutzvorrichtungen ist verboten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Pneumatische Werkzeuge.

Der Einsatz pneumatischer Werkzeuge unterliegt folgenden Bedingungen:

- Bei mit Druckluft betriebenen Werkzeugen muss der Luftschlauch vor dem Entfernen abgesperrt und entlüftet werden.
- Druckluftwerkzeuge **nicht** zur Reinigung der Kleidung oder des Körpers verwenden.

Hydraulikwerkzeuge.

Der Einsatz von Hydraulikwerkzeugen unterliegt folgenden Bedingungen:

- Werkzeuge gemäß den Anweisungen und Anforderungen von Vestas und dem Lieferanten oder Hersteller kalibrieren.
- Hydraulikschrauber müssen mit zwei Griffen verwendet werden, es sei denn, in der Arbeitssicherheitsanalyse/Gefährdungsbeurteilung ist dies anders angegeben.

Abbildung 17-1: Hydraulikschrauber mit zwei Griffen

17.4.2 Leitern

Leitern dürfen nur für temporäre Arbeiten eingesetzt werden. Nach Möglichkeit keine Leitern verwenden. Für spezielle Aufgaben eine geeignete Größe und Ausführung wählen.

Stets eine entsprechende Vorabkontrolle hinsichtlich Folgendem durchführen:

- Gerissene Holme
- Fehlende oder defekte Sprossen
- Verschleißerscheinungen
- Öl, Fett und sonstige Substanzen, die ein Abrutschen und Stürzen verursachen können
- Vorhandensein einer vorschriftsmäßigen metallenen Spreizsicherung (bei Trittleitern)
- Anstrich oder Veränderung (Holzleitern)

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

HINWEIS Kennzeichnungs- oder Warnschilder dürfen bei Holzleitern nur auf einer Seite eines Holms angebracht sein.

Nicht einsatzbereite Leitern dürfen nicht mehr benutzt werden. Sie sind entsprechend zu kennzeichnen und in ein Sperrlager zu verbringen.

Monteure dürfen nur Leitern verwenden, die einen Meter (ca. drei Sprossen) über den Arbeitsbereich hinausragen. Beim Arbeiten auf der Leiter darf sich der Monteur nicht zu weit hinauslehnen.

17.4.3 Gerüste

Vor Gebrauch stets eine Vorabkontrolle hinsichtlich Folgendem durchführen:

- Gerüste müssen den örtlichen gesetzlichen Vorschriften entsprechen.
- Die Bohlen sind rutschsicher befestigt.
- Das Gerüst verfügt über Handläufe und Bordbretter.
- Handläufe und Bordbretter sind gesichert.
- Räder sind arretiert.
- Besitzt ein zugelassenes Gerüstkennzeichen (Scaff-Tag) mit korrektem Datum (grün).

Rollgerüste dürfen nur an ihrer Unterseite, nicht an der Oberseite bewegt werden.

Die oberen Abschnitte dürfen nicht höher als zwei Ebenen sein.

Vor jedem Verschieben an einen anderen Standort sind alle Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Materialien vom Gerüst zu entfernen.

Niemals am Gerüst oder an der Verstrebung hinauf und hinunter klettern. Für den Zugang zur Arbeitsplattform immer eine Leiter verwenden.

17.4.4 Druckluft-/Druckgasflaschen

Vorabkontrolle

Stets eine entsprechende Vorabkontrolle hinsichtlich Folgendem durchführen:

- Korrosion
- Lochfraß
- Dellen
- Schnitte und Kerben
- Löcher
- Ausbeulungen
- Schweiß- und Schneidbrennerspuren
- Beschädigte oder korrodierte Ventilkappen
- Korrekte Etikettierung/Markierung zur Identifizierung des Flascheninhalts

HINWEIS Alle Abweichungen und Schäden sind sofort dem zuständigen Vorgesetzten zu melden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Lagerung

Bei der Lagerung von Druckgasflaschen folgendermaßen vorgehen:

- Flaschen immer aufrecht stellen (leere und volle Flaschen).
- Flaschen gegen Fallen und Umkippen sichern.
- Regler entfernen.
- Sicherstellen, dass das Flaschenventil dicht geschlossen ist.
- Nach jeder Verwendung und vor der Lagerung immer Ventilschutzkappe aufschrauben.

Transport

Beim Transport von Druckgasflaschen folgendermaßen vorgehen:

- Flaschen immer aufrecht stellen (leere und volle Flaschen).
- Die Flaschen während des Transports mit Klötzen und Gurten gegen Fallen und Umkippen sichern.
- Regler entfernen.
- Vor jedem Transport die Ventilschutzkappe auf die Flasche aufschrauben.
- Flaschen dürfen nicht mit Schlingen und Haken bewegt werden.

HINWEIS Wenn der Transport einer Flasche mit einem Kran oder einer anderen Hubvorrichtung unvermeidlich ist, muss ein Gestell oder vergleichbares zugelassenes Hebezeug verwendet werden.

Für Arbeiten mit Flaschen, die nur waagerecht (liegend) in einer Windenergieanlage installiert werden können, muss eine entsprechende genehmigte Arbeitsinstruktion vorliegen.

17.4.5 interner Kettenzug

Vor jedem Einsatz muss eine visuelle Vorprüfung des Hebezeugs durchgeführt werden. Beachten Sie die Anweisungen des Herstellers bezüglich der Prüfkriterien für das Hebezeug vor jedem Einsatz.

17.4.6 Hebetaschen

Für das Heben von Werkzeug und Ausrüstung dürfen nur die von Vestas zugelassenen Hebetaschen verwendet werden.

- Es müssen für die jeweilige Aufgabe passende Hebetaschen verwendet werden, z. B. eine Stickstoffflaschentasche.
- Verwenden Sie nur Hebetaschen, die für das Heben zugelassen sind und über das erforderliche Zertifikat und die erforderliche ID-Nummer gemäß den örtlichen Normen verfügen.
- Hebetaschen müssen vor jeder Verwendung überprüft werden.
- Wenn die örtlichen Vorschriften verlangen, dass Hebetaschen als Hebezeug zu registrieren sind, müssen sie registriert und einer regelmäßigen Inspektion durch eine qualifizierte Person unterzogen werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VT732744 *VT20001763*

Abb. 17-2: Beispiele für Vestas-Hebetaschen

17.5 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

18 Fahrzeuge und schwere Ausrüstung

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, Vorschriften festzulegen, anhand derer die Mitarbeiter formal die Verantwortlichkeiten bei der Benutzung eines im Eigentum von Vestas befindlichen, geleasten, gemieteten oder nicht im Eigentum von Vestas befindlichen Fahrzeugs anerkennen, und sicherzustellen, dass Mitarbeiter, die schweres Gerät einsetzen, über ausreichende Kenntnisse verfügen, um sich selbst und andere vor Unfällen und Verletzungen zu schützen.

18.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
RA	Risk Assessment (Gefährdungsbeurteilung)

Tabelle 18-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Kranführer	Der geschulte und zertifizierte Bediener eines Krans.
Gefahrenzone	Die Gefahrenzone ist jener Bereich, in dem eine Person durch Herunterfallen einer Last oder eine unerwartete Bewegung der Ausrüstung oder Last erschlagen oder verletzt werden kann.
Schweres Gerät	Große Maschinenteile oder Fahrzeuge, insbesondere solche, die in der Bauindustrie zum Einsatz kommen (z. B.: Gabelstapler, Frontlader, teleskopisches Hubgerät, Bulldozer, Krane usw.).
Anschlagöse	Eine kreisförmige Öffnung (oder „Auge“) zum Einführen eines Stifts, eines Hakens, eines Seils o. Ä.
Lastaufnahmemittel (Hebezeug) (LAM)	Komponente oder Ausrüstung, die kein fester Bestandteil einer Hubvorrichtung ist, das Halten der Last ermöglicht und zwischen Hubvorrichtung und Last oder an der Last selbst angebracht wird.
Last	Alle Gegenstände (einschließlich Hebezeug), die direkt oder indirekt an die Hubvorrichtung angeschlagen werden.
Ausrüstung	Eine große, schwere Maschine bzw. ein großes, schweres Fahrzeug für den industriellen Einsatz, zum Straßenbau usw.
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Restrisiko	Das verbleibende Risiko nach Kontrollen wird berücksichtigt (das Restrisiko oder Risiko nach Kontrollen).
Anschläger	Eine Person, die für das Anschlagen der Last und für das Entfernen der Anschlagmittel sowie für den Einsatz der ordnungsgemäßen Hebezeuge in Übereinstimmung mit dem Hebeplan verantwortlich ist
Lademeister/Einweiser/Beobachter Einweiser	Eine Person, die über verschiedene Kommunikationsmittel (Funk und/oder Handzeichen) zum Kranführer Kontakt hält, um den Betrieb und die Bewegung des Krans zu steuern.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Begriff	Erklärung
Stützlast	Jede Last, die an eine Hubvorrichtung angeschlagen und vollständig unterstützt, jedoch unbefestigt in einer dauerhaften Position gehalten wird.
Nicht einsatzbereit	Beschädigt oder defekt

Tabelle 18-2: Begriffserklärung

18.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Bereithalten von Dokumenten, die nachweisen, dass Mitarbeiter, die schweres Gerät bedienen, erfolgreich ein entsprechendes Sicherheitstraining und eine praktische Prüfung abgeschlossen haben.
- Sicherstellen, dass Mitarbeiter, die schweres Gerät bedienen, über eine entsprechende Genehmigung und Qualifikation verfügen.
- Sicherstellen, dass die Mitarbeiter das Inspektionsformular für schweres Gerät ausfüllen.
- Dafür sorgen, dass regelmäßige/ordnungsgemäße Wartungs- und Reparaturarbeiten an schwerem Gerät gemäß den Anweisungen des Herstellers durchgeführt werden.
- Aufbewahren der Inspektionsunterlagen entsprechend den örtlichen Bestimmungen.
- Durchführen einer Gefährdungsbeurteilung für die Anlage/das Gebäude.
- Sicherstellen, dass das Herstellerhandbuch im Fahrzeug/dem schweren Gerät griffbereit ist.
- Sicherstellen, dass schweres Gerät nur von entsprechend ausgebildeten Personen betrieben wird.
- Inspektion aller Fahrzeuge gemäß DMS 0090-8386 auf monatlicher Basis.
- Sicherstellen, dass jedes Fahrzeug, das nicht mehr den örtlichen gesetzlichen Vorschriften entspricht oder eine Standortprüfung nicht besteht, sofort in ein Sperrlager gebracht und nicht mehr benutzt wird.
- Im Sperrlager befindliche Fahrzeuge müssen deutlich gekennzeichnet und mit Schlüsseln verschlossen werden, die im Baustellenbüro aufbewahrt und verwaltet werden.
- Die Fahrzeugliste im Baustellenbüro muss eindeutig ausweisen, dass das Fahrzeug nicht benutzt werden darf.
- Im Sperrlager befindliche Fahrzeuge dürfen erst wieder benutzt werden, nachdem die Reparaturen ausgeführt und eine Inspektion/Überprüfung durchgeführt und bestanden wurde.
- Sicherstellen, dass die Beschriftung nach Lebensrettungsregel Nr. 6 im Fahrzeug deutlich zu sehen ist und die Inspektionsdaten sowie die Unterschrift des Baustellenleiters oder des autorisierten Vorgesetzten enthält.
- Führen einer aktuell gehaltenen Liste der an dem Standort verwendeten Fahrzeuge.
- Sicherstellen, dass alle Fahrzeug-, Anlagen- und Maschinenaktivitäten am Standort sicher kontrolliert werden.
- Aushängen einer umfassenden Liste der Baustellenfahrzeuge und ihres Betriebszustands im Baustellenbüro;

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- dort sind zudem schriftliche Aufzeichnungen der monatlichen Überprüfungen und der täglichen Überprüfungen vor dem Gebrauch bereitzuhalten.
- Alle Baustellenfahrzeuge müssen straßentauglich sein und die örtlichen gesetzlichen Vorschriften einhalten.
- Das auf der Baustelle zu benutzende Fahrzeug muss für die Aufgabe und das Gelände, in dem es eingesetzt werden soll, geeignet sein.
- Das Gelände, in dem der Einsatz beabsichtigt ist, muss für den Einsatz der Fahrzeuge beurteilt worden sein, und klare Abzäunungen, Kennzeichnungen oder Einweiser müssen die Sicherheit des Fahrzeugführers gewährleisten.
- Alle Baustellenfahrzeuge werden ausschließlich ordnungsgemäß und sicher durch kompetente Fahrer/Bediener geführt.

Die Mitarbeiter sind für Folgendes verantwortlich:

- Darauf achten, dass sie für die Bedienung des schweren Geräts entsprechend geschult sind.
- Sicherstellen, dass sie im Besitz eines gültigen Führerscheins für die betreffende Fahrzeugklasse sowie des Fahrzeugscheins für das von ihnen bewegte Fahrzeug sind.
- Unverzügliches Informieren des Baustellenleiter oder des autorisierten Vorgesetzten, wenn ihnen der Führerschein entzogen oder für ungültig erklärt wird.
- Durchführen einer Vorabkontrolle vor der Benutzung.
- Sich vergewissern, dass die Pflicht-Inspektionen zeitgerecht durchgeführt wurden.
- Gewährleisten der Sicherheit der Beifahrer.
- Sicherstellen, dass alle Fahrzeuginsassen auf Baustellen und auf dem Betriebsgelände stets angeschnallt sind, sofern keine betrieblichen Gründe dagegen sprechen.
- Melden nicht mehr wartbarer oder beschädigter Fahrzeuge innerhalb einer angemessenen Zeitspanne. Nicht wartbare oder beschädigte Fahrzeuge dürfen nicht betrieben werden.
- Alle einschlägigen Gesetze und Vorschriften zur Fahrzeugführung des jeweiligen Landes sind einzuhalten. Es liegt in der Verantwortung des Fahrers, sicherzustellen, dass das von ihnen benutzte Fahrzeug diese Vorschriften erfüllt.
- Der Aufkleber für die monatliche Fahrzeugüberprüfung gemäß Lebensrettungsregel Nr. 6 nach DMS 0090-8386 muss gut sichtbar am Fahrzeug angebracht werden, ohne die Sicht des Fahrers zu beeinträchtigen.

18.3 Allgemeine Regeln für die Arbeit mit Hebezeugen

Bei Montage, Transport, Installation, Wartung, Instandhaltung und Demontage sind alle Komponenten immer gemäß Arbeitsinstruktionen zu heben und zu handhaben.

Berücksichtigen Sie immer Umwelteinflüsse wie die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit, die Geländebeschaffenheit sowie Schnee und Eis.

Nachstehen finden Sie eine Zusammenfassung einiger Regeln für Hebearbeiten:

HINWEIS

Weitere Informationen zur Kransicherheit finden Sie im Global Crane Safety-Programm.

DMS 0049-0574.

18.3.1 Kommunikation

- Stellen Sie sicher, dass sich Kranführer und Einweiser in einer gemeinsamen Zeichensprache verständigen können.
- Es sind immer einheitliche und standardisierte Zeichen (verbal und nonverbal) zu verwenden.
- Es darf immer nur eine Person dem Kranführer Anweisungen über Zeichen geben.
- Alle an den Hubarbeiten beteiligten Personen sind befugt, den Lift jederzeit anzuhalten, wenn ein Sicherheitsproblem festgestellt wird.
- Geplante Hubarbeiten sind mit dem Kranführer und der Mannschaft zu besprechen (Toolbox-Gespräche).
- Es muss ein Kommunikationsplan mit bestimmten standardisierten Kommandos und Zeichen aufgestellt werden.
- Es ist festzulegen, wer für die Zeichengebung zuständig ist.

HINWEIS Eine Übersicht über die Standard-Handsignale für den Kranbetrieb finden Sie unter DMS 0077-2691.

18.3.2 Risikobeurteilung/Arbeitssicherheitsanalyse

- Die Hubarbeiten müssen immer durch eine Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherheitsanalyse und eine Arbeitsinstruktion unter Berücksichtigung der Arbeitsumgebung dokumentiert werden.
- Alle Arbeiter müssen über ihre Aufgaben und das in der Gefährdungsbeurteilung identifizierte Restrisiko unterrichtet werden.
- Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte von Vestas tragen die Verantwortung für die Einhaltung der Sicherheitsanforderungen bei allen Hubarbeiten.

18.3.3 Stützlasten

Das Arbeiten unter einer Stützlast ist nur zulässig, wenn vorher sichergestellt wurde, dass die Last vollständig durch Materialien gestützt wird, die der Last für eine unbegrenzte Dauer standhalten.

18.3.4 Hängende Lasten

Arbeiten neben einer hängenden Last, um diese beim Wechsel von Hauptkomponenten mit einem externen Kran in das oder aus dem Maschinenhaus zu führen, sind nur zulässig, nachdem überprüft wurde, dass die Last sicher an zugelassenem Hebezeug hängt.

Beim Anheben mit mehreren Schlingen sollte die Überprüfung auch beinhalten, dass die Last sich möglicherweise bewegt, wenn eine Schlinge oder Befestigung während des Hebens reißt/bricht. Wenn möglich sollten stabile oder permanente Stahlkonstruktionen als Barriere zwischen Personal und einer möglichen Schwingbewegung der Last eingesetzt werden (gemäß Stahlkonstruktion in der Abbildung unten). Alle am Heben beteiligten Personen müssen in die Gefahrenanalyse für die Arbeit und ein Toolbox-Gespräch einbezogen sein, um jede erkannte mögliche Gefahr zu kommunizieren/zu besprechen. Arbeiten unter einer Last oder dort, wo man einer potenziellen Quetschgefahr ausgesetzt ist, ist streng verboten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Abbildung 18-1: Führen des Transformators in das Maschinenhaus

18.3.5 Hebezeug

Hebezeuge gelten als hängende Lasten. Arbeiten mit Hebezeugen müssen gemäß den Anweisungen in der Arbeitsinstruktionen durchgeführt werden.

18.3.6 Verwendung der Halteseile

Halteseile müssen verwendet werden, wenn diese keine Gefahr für Personen oder die anzuhebende Last darstellen.

Wird eine Gefahr identifiziert, muss ein geeigneter Gefahrenminderungsplan umgesetzt und unter Angabe der sichersten Vorgehensweise in der Arbeitssicherheitsanalyse dokumentiert werden.

Ausnahme

Bei Windgeschwindigkeiten von weniger als 5 m/s im 10-Minuten-Durchschnitt wird ein Halteseil empfohlen, ist aber optional, sofern sich die Last auf der vom Wind abgewandten Seite befindet und sich in der Gefahrenzone keine Stufen oder anderen Strukturen befinden. Nimmt im Verlauf der Arbeiten die Windgeschwindigkeit auf über 5 m/s zu, gilt die Ausnahme nicht länger, und es muss ein Halteseil verwendet werden.

Befindet sich das Halteseil nicht im Einsatz, muss dieses:

- im Maschinenhaus aufgerollt sein
- auf dem Boden liegen oder
- um den Turm herum gewickelt sein (wenn keine Windnachführung erforderlich ist)

HINWEIS Muss man ein Halteseil auf den Boden fallen lassen, weil es nicht möglich ist, es im Maschinenhaus aufzurollen oder sicher auf den Boden zu bringen, kann es innerhalb des Gefahrenbereichs fallengelassen werden, sofern sich keine Personen oder Ausrüstungsgegenstände in dem Bereich befinden und die Windgeschwindigkeit bei unter 10 m/s liegt. Das Fallenlassen des Halteseils muss in der Arbeitssicherheitsanalyse dokumentiert werden.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

18.4 Schweres Gerät

Schweres Gerät darf nur von geschultem und zertifiziertem Personal bedient werden. Auf Verlangen sind Vestas und/oder dem Baustellenleiter bzw. dem autorisierten Vorgesetzten gültige Bescheinigungen vorzulegen.

Schweres Gerät muss mit akustischem Rückfahralarm ausgestattet sein.

HINWEIS Es ist nicht erlaubt, Mitarbeiter mit Hilfe eines Gabelstaplers zu heben, es sei denn, es werden für diesen Zweck zugelassene Körbe oder Plattformen (mit Sicherheitsgeländer) verwendet.

Beim Einsatz von schwerem Gerät sind folgende Regeln zu beachten:

- Beim Betrieb von schwerem Gerät muss sichergestellt werden, dass die Fahrtrichtung (auch in Überkopfhöhe) vor und während der Fahrt frei ist;
- Auf größeren Unebenheiten, steilen Hängen und tiefen Schüttkanten, besteht die Gefahr des Umstürzens bzw. Überschlagens;
- Gabeln müssen so weit wie möglich auseinandergefahren sein.
- Vor dem Bewegen von Lasten ist deren Standsicherheit zu überprüfen;
- Beim Transportieren einer Ladung auf Gefällestrecken ist rückwärts zu fahren.
- Das Gerät muss mit Überrollschutz ausgestattet sein;
- Die Sicherheitsgurte des Herstellers sind jederzeit zu verwenden (sofern vorhanden).
- Gabeln und Schaufeln müssen vor dem Bewegen der Ausrüstung so weit abgesenkt werden wie dies unbedenklich möglich ist;
- Gabeln und Schaufeln müssen vor dem Verlassen der Ausrüstung vollständig abgesenkt werden.

Ladestationen für die Gabelstaplerbatterie:

Blei-Säurebatterien geben während des Ladevorgangs Wasserstoffgas ab, und bei den Batterien besteht die Gefahr, dass Schwefelsäure verspritzt wird. Folgende Ausstattung ist das Minimum für eine Ladestation einer Blei-Säurebatterie:

- Verbotszeichen „Rauchen verboten“
- Warnschilder sind aufgestellt/aufgehängt
- Angemessener Brandschutz
- Ausreichende und schnell verfügbare Wasserversorgung zum Spülen und Neutralisieren verschütteten Elektrolyts
- Möglichkeit zur Augenspülung mit einer Spülzeit von 15 Minuten
- Ein Telefon oder ein anderes Kommunikationsmittel für den Notfall
- Angemessene Belüftung, damit sich während des Ladevorgangs kein Wasserstoffgas ansammelt
- Natriumkarbonat oder andere Neutralisierungsmittel in unmittelbarer Nähe
- Ein Feuerlöscher auf Trockenchemikalien-, CO2- oder Schaumbasis
- Schutzvorrichtungen, damit der Ladeapparat nicht durch Gabelstapler beschädigt wird

18.5 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

19 Sicherheit von Lieferanten/Unterlieferanten

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, die Abstimmung zwischen Vestas und seinen Lieferanten/Unterlieferanten zu gewährleisten. Jegliche Abweichungen zwischen den Sicherheitsvorschriften von Vestas und denen seiner Lieferanten/ Unterlieferanten werden vor der Arbeit des Lieferanten/Unterlieferanten vor Ort besprochen und behoben.

19.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzungen	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
HSE	Gesundheit, Sicherheit und Umwelt
GWO	Global Wind Organisation
Sicherheitsdatenblatt (SDS)	Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)
PPE	Personal Protective Equipment (PPE) (Persönliche Schutzausrüstung (PSA))
VPP	Vestas-Prozess-Portal

Tabelle 19-1: Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Lieferant	Ein Unternehmen, das seine Mitarbeiter auf der Grundlage eines Vertrags Tätigkeiten/Arbeiten für Vestas ausführen lässt.
Unterlieferant	Ein Unternehmen, angeworben von einem Lieferanten, der einen Vertrag mit Vestas hat, aufgrund dessen seine Mitarbeiter Tätigkeiten/Arbeiten für Vestas ausführen.

Tabelle 19-2: Begriffe und Abkürzungen

19.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Er muss die Arbeit des Lieferanten/Unterlieferanten überwachen, um sicherzustellen, dass Vestas' Anforderungen befolgt werden.
- Er hat sicherzustellen, dass alle Lieferanten/Unterlieferanten eine Baustelleneinweisung/-orientierung erhalten und dass der Prozess dokumentiert wird.
- Er hat sicherzustellen, dass auf sicherheitsbezogene Probleme, die bei Sicherheits-/Toolbox-Meetings angesprochen werden, ordnungsgemäß eingegangen wird.
- Er hat eine Zwischenfalluntersuchung zu veranlassen, wenn Mitarbeiter von Lieferanten/Unterlieferanten betroffen sind.
- Er hat die Leistung von Lieferanten/Unterlieferanten während und unmittelbar nach Erfüllung des Vertrags zu überwachen, zu bewerten und zu dokumentieren.
- Er hat das Vestas-Verfahren für Disziplinarmaßnahmen umzusetzen.
- Er muss sicherstellen, dass Lieferanten/Unterlieferanten:

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- eine Vorabschulung gemäß den technischen Anforderungen von GWO und Vestas erhalten haben.
- über entsprechende Qualifikationen zur Erfüllung ihrer Pflichten verfügen.
- die erforderliche Vestas-Dokumentation ausfüllen.
- schriftliche Pläne oder Verfahren pflegen, die zumindest alle örtlichen, den Standort/die Anlage betreffenden Vorschriften erfüllen.
- von der Möglichkeit Gebrauch machen, die Arbeit jederzeit zu stoppen, wenn die Sicherheit in Frage gestellt und/oder beeinträchtigt wird.

VPP

Weitere Einzelheiten zu Disziplinarmaßnahmen finden sich unter INS Disziplinarmaßnahmen für Lieferanten DMS 0053-4563 in **SUS-SAF-CON Arbeitsschutzmanagement für Lieferanten auf Baustellen**.

Lieferanten sind verantwortlich für:

- Gewährleisten der Einhaltung aller relevanten Gesetze zu Arbeitssicherheit und Umweltschutz.
- Die Einhaltung dieser HSE-Anforderungen, ihre Einbindung in Unterlieferantenvereinbarungen und die Überwachung ihrer Einhaltung (vorausgesetzt, die Verwendung von Unterlieferanten wurde von Vestas genehmigt). Das heißt:
- Sicherstellen, dass ihre Mitarbeiter vor Arbeitsbeginn eine Baustelleneinweisung durchlaufen.
- Sicherstellen, dass ihre Mitarbeiter eine Schulung für die nachstehend aufgeführten Arbeiten erhalten haben und auf dem erforderlichen Wissensstand sind.
- Sicherstellen, dass die Mitarbeiter in der Lage sind, die Arbeiten auszuführen und eine Gesundheitsprüfung gemäß den lokalen Gesetzen und anderen Vorschriften durchlaufen haben.
- Abweichungen von den Vorschriften von Vestas sowie von für Vestas relevanten HSE-Gesetzen sind zu melden.
- Sicherstellen, dass ihre Mitarbeiter registriert und die Informationen im Lieferanten-/Unterlieferantenbewertungssystem Meercat von Vestas aktuell sind.
- Sicherstellen, dass sich alle Mitarbeiter an die Regeln für sicheres Fahren halten. Dies beinhaltet auch, dass alle Fahrer über einen gültigen Führerschein verfügen, Sicherheitsgurte eingebaut sind und angelegt werden, keine Funkgeräte/Mobiltelefone beim Führen eines Fahrzeugs oder einer mobilen Maschine verwendet werden, nicht unter dem Einfluss von Drogen/Alkohol gefahren wird, die Mitfahrer nur in der Fahrzeugkabine sitzen dürfen und angeschnallt sein müssen, wenn das Fahrzeug über Gurte verfügt.
- Sicherstellen, dass in den Bereichen, in denen gearbeitet wird, Kinder oder Haustiere den LKW nicht verlassen.
- Vestas unverzüglich informieren, sobald während der Arbeit Schäden an Vestas-Eigentum auftreten.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

HINWEIS Weitere Einzelheiten zu den Vorschriften für Lieferanten finden sich in DMS 0045-7770 Globale HSE-Mindestanforderungen für Lieferanten.

19.2.1 Unterlieferanten

Lieferanten müssen sicherstellen, dass all ihre Unterlieferanten denselben Anforderungen wie Vestas-Mitarbeiter folgen und über die Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltrisiken informiert sind, die beim Ausführen der Arbeit auftreten können.

19.3 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

20 Baustelleneinweisung/-orientierung und Toolbox

Der Zweck dieses Kapitels besteht darin, sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter, die einer von Vestas betriebenen Baustelle zugewiesen werden oder diese besuchen, eine Baustelleneinweisung/-orientierung erhalten, um sich mit potenziellen Gefahren, zu ergreifenden Notfallmaßnahmen und der Verwendung von Notfallausrüstungen vertraut zu machen.

Diese Baustelleneinweisungspräsentation gibt eine Orientierungshilfe und informiert über die Mindestanforderungen an den Inhalt von Baustelleneinweisungen/-orientierungen bei Vestas. Sie hilft den Verantwortlichen (z. B. Baustellenleitern, Vorgesetzten und HSE-Fachkräften der Baustelle) bei der Vorbereitung und Durchführung von Baustelleneinweisungen.

Es ist sehr wichtig, dass ALLE Mitarbeiter eine angemessene Baustelleneinweisung erhalten, bevor sie ihre Arbeit auf einer der Baustellen aufnehmen. Bei der Baustelleneinweisung/-orientierung werden grundlegende Informationen über die Baustelle, die Arbeitsmethoden sowie das Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltmanagement vermittelt.

Bitte nehmen Sie sich Zeit, um zu planen, was dabei vermittelt wird. Möglicherweise finden nicht alle Folien dieser Präsentation Anwendung auf das Projekt, und die Bauleitung wird entscheiden müssen, welche zusätzlichen baustellenspezifischen Informationen erforderlich sind.

Stellen Sie sicher, dass alle Teilnehmer der Baustelleneinweisung eine Liste unterzeichnen, um ihre Anwesenheit nachzuweisen bzw. ihr Einverständnis zu geben, die Richtlinien, Verfahren und Regeln von Vestas und/oder des Hauptlieferanten einzuhalten und die vereinbarte Arbeitsmethode zu befolgen.

Sollten weitere Orientierungen, zusätzliche Anleitungen oder Informationen erforderlich sein, bitte an die zuständige QSE-Abteilung wenden.

HINWEIS Die weltweite Norm für Baustelleneinweisungen/-orientierungen für Baumaßnahmen finden Sie in DMS 0051-8450. Das Äquivalent für Wartungsmaßnahmen finden Sie in DMS 0089-5674. Die Spezifikation für Sicherheitsbroschüren finden Sie in DMS 0051-7141.

Versionen in verschiedenen Sprachen für die Baustelleneinweisung/-orientierung und Sicherheitsflyer finden sich im VPP in **SUS-SAF-CON Arbeitsschutzmanagement für Lieferanten auf Baustellen**.

HINWEIS Die Themen in dieser grundlegenden Baustelleneinweisung/-orientierung werden nicht erschöpfend behandelt. Für zusätzliche Hochrisikoaktivitäten könnten weitere Schulungen erforderlich sein, die vor Ort ausgeführt werden. Für zusätzliche relevante Schulungen sollte das Handbuch für Arbeitssicherheit und Umweltschutz (QHSE) zurate gezogen werden. Sollte das Handbuch für Arbeitsschutz, Gesundheit, Sicherheit und Umwelt nicht die benötigten zusätzlichen Informationen enthalten, ist die zuständige QSE-Abteilung zu kontaktieren.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

NABE

Ein **Sicherheitsvideo für die Baustelleneinweisung/-orientierung** für Baumaßnahmen findet sich im **Training Tube** im Baustellenkanal oder im **HUB** (mit dem Internet Explorer öffnen).

Der Film wird als Ergänzung zur Baustelleneinführung/Orientierung durch den Baustellenleiter oder autorisierten Vorgesetzten bzw. dessen autorisierte Vertretung verwendet.

20.1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Langform/Erläuterung
BU (Blau)	Business Unit
COSHH – Gefahrstoffverordnung	Verordnung zur Kontrolle von gesundheitsgefährdenden Stoffen (Gefahrenstoffverordnung).
ASA	Arbeitssicherheitsanalyse
LOTO	Lockout-Tagout
PPE	Persönliche Schutzausrüstung
Sicherheitsdatenblatt (SDS)	Safety Data Sheet (Sicherheitsdatenblatt)
RA	Gefährdungsbeurteilung
VPP	Vestas-Prozess-Portal
WEA	Windenergieanlage

Tabelle 20-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Lockout	Der Prozess, in dessen Rahmen die Verbindung zu sämtlichen Energiequellen unterbrochen, gespeicherte Energie abgebaut und sichergestellt wird, dass hierdurch alle Geräte abgeschaltet und die Abschaltvorrichtungen gesperrt wurden.
Qualifizierte Person	Eine Person, die, nachgewiesen durch einen anerkannten Abschluss/akademischen Abschluss, ein Zertifikat für ihre berufliche und fachliche Qualifikation besitzt.
Tagout	Das Anbringen eines Warnhinweises auf einer Energieisolierungsvorrichtung, an der keine Verriegelung angebracht werden kann. Es gelten Einschränkungen.

Tabelle 20-2: Begriffserklärung

20.2 Rollen und Verantwortlichkeiten

Der Baustellenleiter oder autorisierte Vorgesetzte ist für Folgendes verantwortlich:

- Sicherstellen, dass alle Mitarbeiter, die auf einer Baustelle/in einer Anlage von Vestas arbeiten, eine baustellenspezifische Einweisung/Orientierung erhalten, welche die Gefahren, Regeln und erwarteten Verhaltensweisen umreißt.
- Sicherstellen, dass alle Einweisungs-/Orientierungsschulungen aufgezeichnet und archiviert werden.
- Sicherstellen, dass vor Arbeitsbeginn auf der Baustelle ein Toolbox-Meeting gemäß VPP SUS-SAF-CON abgehalten und dokumentiert wird (für jede Schicht, falls es mehr als eine gibt).

20.3 Inhalte der Baustelleneinweisung/-orientierung

Zusätzlich zu den weltweiten Gesundheits-, Arbeitssicherheits- und Umweltschutzrichtlinien behandelt die globale Baustelleneinweisung/ -orientierung die nachstehenden Themen:

20.3.1 Sicherheitsprinzipien und baustellenspezifische Informationen

- Video 5 Vestas Sicherheitsprinzipien
- Baustellenorganisation und Organigramm
- Karten/Zugang zur Baustelle
- die Anordnung des Geländes,
- Baustellenspezifische Informationen / Bedingungen
- Anmeldung und Abmeldung bei Toolbox-Gesprächen
- Emergency Response Plan (Notfallschutzplan)

20.3.2 Fahrzeuge auf der Baustelle

- Geschwindigkeitsbegrenzung – 30 km/h oder 20 mph oder wie vom Kunden oder allgemeinen Lieferanten angegeben
- Sicherheitsabstand zum Vorderfahrzeug einhalten
- Bei allen Rückwärtsmanövern von Schwerfahrzeugen ist die Hilfe eines Einweisers in Anspruch zu nehmen. Für Rückwärtsfahrmanöver mit anderen Fahrzeugen ist eine Gefährdungsbeurteilung oder Arbeitssicherheitsanalyse durchzuführen, um festzustellen, ob ein Einweiser erforderlich ist. Auf der Straße bleiben, keine Abkürzungen nehmen! Benutzen Sie ausgewiesene Straßen!
- Der Gebrauch von Mobiltelefonen während des Bedienens einer Anlage oder eines Fahrzeugs auf der Baustelle ist verboten
- Gekennzeichnete Treffpunkte nutzen.
- Ausschließlich rückwärts parken (wo dazu angewiesen).
- Verwenden Sie Fahrzeugbegrenzungsleuchten, wenn dies nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist oder von den Kunden verlangt wird.

20.3.3 Notfall/Evakuierung

- Der Notfallschutzplan ist einzuhalten.
- Nicht in Panik geraten. Planmäßig vorgehen. Den Ort schnell durch den nächstliegenden Ausgang verlassen.
- Mitarbeitern und Besuchern entlang des Weges helfen.
- Im Freien angelangt, schnell zum ausgewiesenen Sammelplatz gehen.
- Sofort mit dem Zählappell beginnen. Dem Vorgesetzten die Vermissten melden.
- Am Sammelplatz bleiben, bis Entwarnung gegeben wird.
- Ortsangaben für Erste-Hilfe-Kästen, Feuerlöscher, Montagepunkte, Krankenhaus, Name von Ersthelfern.

20.3.4 Persönliche Schutzausrüstung

Pflicht-PSA zu JEDER ZEIT (falls nicht anders angegeben):

- Schutzhelm
- Warnweste

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

- Sicherheitsstiefel mit Knöchelschutz
- Schutzbrille

Für Ihre Aufgabe vorgeschriebene PSA verwenden!

- Sicherheitsgeschirr
- Gehörschutz
- Handschuhe/Masken/Kapselgehörschutz ...
- Usw.

20.3.5 Alkohol und Drogen/Richtlinien für Raucher

- Kein Alkohol und keine Drogen auf dem Standort
- Wir setzen gelegentlich Alkoholtestgeräte ein.
- Dabei gilt Null-Toleranz.
- Arbeiten unter Alkohol- oder Drogeneinfluss – rote Karte
- Daheim bleiben, wenn Sie sich nicht in der Lage fühlen, zu arbeiten (Kater). Sie riskieren Ihr Leben oder das Leben anderer!
- Rauchen ist nur in den ausgewiesenen Bereichen erlaubt.

20.3.6 Wetterbedingungen

- Immer den Wetterbericht prüfen
- Extreme Wetterbedingungen
  - Windgeschwindigkeit – Sturm
  - Nebliges Wetter
  - Schnee/Eis oder Schneesturm
  - Hoch- und Niedrigtemperaturen:
- Im Fall eines Sturmes oder Blitzes die Windenergieanlage schnellstmöglich verlassen und alle Kollegen informieren. Vor der Entwarnung durch Vestas-Mitarbeiter und dem Ablauf von mindestens einer Stunde dürfen die Arbeiten NICHT wieder aufgenommen werden.
- Immer gemäß den Windgeschwindigkeitsgrenzwerten arbeiten.

20.3.7 Störfallmeldung

- **ALLE** Unfälle, Beinaheunfälle und Gefahrenbeobachtungen sind **SOFORT** dem Vestas-Bauleiter und dem Vorgesetzten zu melden.
- Der Projektmanager/Baustellenleiter/Vorgesetzte ist dafür verantwortlich, dass alle Zwischenfälle untersucht werden.
- Zwischenfälle, an denen Lieferanten/Unterlieferanten beteiligt sind, müssen gemäß deren eigenen Verfahren unmittelbar deren eigener Organisation gemeldet werden, wobei dem Vestas Site Manager eine Kopie der Meldung zuzusenden ist.

20.3.8 Müllentsorgung

- Nach Möglichkeit recyceln!
- Müll muss immer richtig getrennt werden.
- Verwenden Sie die vorgesehenen Mülltonnen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

- Markieren Sie die Abfallbehälter mit den richtigen Zeichen.
- Alle Verpackungen und Abfälle von der Baustelle entfernen – täglich.
- Abfalltransportdokumente müssen registriert und aufbewahrt werden.

20.3.9 Chemikalien auf der Baustelle

- Auf der Baustelle dürfen ausschließlich von Vestas genehmigte Chemikalien verwendet werden. Nie vor Ort kaufen!
- Bei der Lagerung von Chemikalien, einschließlich Kraftstoff, ist immer ein Versickerungsschutz zu verwenden.
- Spill-Kits werden an Schlüsselstellen der Baustelle (Errichtungsbereich, Lagerbereich für Chemikalien) aufbewahrt.
- Dokumentation – Sicherheitsdatenblätter (SDS) stehen auf Englisch und in Landessprache dort zu Verfügung, wo die Chemikalien gelagert und verwendet werden – COSHH- und Werkzeugbehälter
- Für die Arbeit geeignete PSA.

20.3.10 Disziplinarisches Verfahren

- Mündliche Verwarnung:
  Bei Verstößen gegen Sicherheitsvorschriften bei geringem Risiko können bis zu zwei mündliche Verwarnungen ausgesprochen werden.

- Schriftliche Verwarnung bzw. Abmahnung
  wird für die erste und zweite Gelbe Karte und für die Rote Karte erteilt.

- Verweis eines Mitarbeiters (er/sie wird nach Hause geschickt).
  Wird für die zweite Gelbe Karte und die Rote Karte erteilt.

Kleinere Sicherheitsverletzungen

- Gegenüber dem Mitarbeiter eine mündliche Verwarnung aussprechen.
- Einen Brief an die Betriebsleitung des Lieferanten/Unterlieferanten senden, damit dem Mitarbeiter eine schriftliche Verwarnung erteilt wird und er/sie an der Vestas-Sicherheitsschulung für Monteure teilnehmen muss.
- Einen Brief an die Betriebsleitung des Lieferanten/Unterlieferanten senden, damit dem Mitarbeiter eine zweite schriftliche Verwarnung erteilt wird und er/sie erneut an der Vestas-Sicherheitsschulung für Monteure teilnehmen muss. Der Mitarbeiter ist außerdem für drei Monate von der Baustelle zu verweisen. 0053-4563

Schwerwiegende Sicherheitsverletzungen

- Einen Brief an die Betriebsleitung des Lieferanten/Unterlieferanten senden, damit der Mitarbeiter für sechs Monate von Vestas-Baustellen verwiesen wird.

HINWEIS Weitere Informationen zum Disziplinarverfahren für Vestas-Mitarbeiter finden Sie unter DMS 0044-9333.

Weitere Informationen zum Disziplinarverfahren im Rahmen des Sicherheitsprogramms für Lieferanten/Unterlieferanten finden Sie unter DMS 0053-4563.

Eine Anleitung zur Bestimmung angemessener und sinnvoller Disziplinarmaßnahmen finden Sie unter DMS 0078-6426.

20.3.11 Hand- und Elektrowerkzeuge

- Sicherstellen, dass alle Hand- und Elektrowerkzeuge vorschriftsmäßig gewartet und sicher zu verwenden sind.
- Immer die richtigen Werkzeuge für die durchzuführende Arbeit verwenden und dabei die entsprechenden Handbücher oder Arbeitsinstruktionen befolgen.
- Stets sicherstellen, dass Sie angemessen geschult sind, um die Geräte zu verwenden – andernfalls NICHT FORTFAHREN.
- Alle Geräte vor ihrer Verwendung überprüfen – NIEMALS defekte Geräte verwenden, und Defekte immer sofort MELDEN.

20.3.12 Externer Generator

- Tragbare Generatoren sollten immer auf einem Versickerungsschutz stehen und richtig geerdet sein.
- Der Generator-Differenzialschutz (GFCI/RCD) muss mindestens einmal täglich durch Drücken der Taste „TEST“ einer Funktionsprüfung unterzogen werden. Ist der Schutz intakt, muss er auslösen (den Strom trennen).

20.3.13 Anlage und Maschinen

Für Anlagen und Maschinen gilt:

- Sie müssen richtig gewartet werden.
- Sie müssen gegebenenfalls über die entsprechenden Nachweise einer Wartung oder gründlichen Überprüfung verfügen.
- Das Bedienungshandbuch muss am Fahrzeug oder Anlagenteil bereitliegen.
- Sie dürfen ausschließlich durch qualifizierte Personen bedient werden (z. B. Schulungsbeleg oder -nachweis, Befähigungszeugnis und/oder Bescheinigung).
- Sie müssen einer Prüfung vor der Verwendung und/oder regelmäßigen Wartungen unterzogen werden.

20.3.14 Hubarbeiten

- Der Hebeplan muss immer verfügbar sein und befolgt werden.
- Nicht unter hängenden Lasten aufhalten oder arbeiten!
- Hebezeug darf nur von befugtem Personal verwendet und bedient werden.
- Während Hubarbeiten gilt für unbefugte Personen eine Sicherheitszone (ein Mindestabstand entsprechend der Länge des Kranauslegers für die Haupthubarbeit plus 40 m gemessen von der Mitte des Hauptkrans).
- Im Arbeitsbereich dürfen sich nur Personen aufhalten, die unmittelbar an der Hubarbeit beteiligt sind.
- Personen auf die Sicherheitszonen aufmerksam machen.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Abbildung 20-1: Sicherheitszone

20.3.15 Arbeiten in großen Höhen

- Nur qualifiziertes Personal, das die Schulung GWO Arbeiten in großen Höhen (oder eine durch Vestas anerkannte äquivalente Schulung) absolviert hat, darf aufsteigen und in großen Höhen arbeiten.
- Bei Absturzgefahr ist eine durchgehende Absicherung zwingend vorgeschrieben.
- Bei Arbeiten in großen Höhen ist immer ein geeigneter und sicher befestigter Helm zu tragen.
- Die Persönliche Fallschutzausrüstung (PSAgA) muss vorschriftsmäßig gelagert, gemäß den Anweisungen des Herstellers getragen, registriert, überprüft und einer Vorabkontrolle unterzogen werden.
- Die Absturzsicherungssysteme der WEA-Leitern müssen mit funktionsfähigen und kompatiblen Fallsicherungen/Schiebern/Läufern verwendet werden.

20.3.16 Elektrische Arbeiten/LOTO

- Lockout/Tagout durchführen (Lockout vor Beginn der Arbeit), Ihr persönliches Schloss anbringen.
- Persönliche Schlösser müssen immer wie folgt gekennzeichnet werden:
  - **„DANGER – DO NOT OPERATE" (GEFAHR – NICHT BEDIENEN)**
  - Name
  - Telefonnummer (+ Landesvorwahl)
- Niemals das Schloss einer anderen Person anbringen oder entfernen.
- Nach Abschluss der Arbeiten ist das persönliche Vorhängeschloss zu entfernen.

20.3.17 Organisation

Es wird erwartet, dass alle Mitarbeiter ihren Arbeitsplatz ordentlich halten.
Eine Arbeit ist erst beendet, wenn aufgeräumt und sauber gemacht wurde.

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Bewährte Verfahren

- Räumen Sie alle Gegenstände nach Gebrauch wieder an ihren Platz.
- Werkzeuge, Materialien und Ausrüstungen müssen sicher gelagert werden.
- Wischen Sie ausgelaufene Flüssigkeiten – Öl, Wasser usw. – sofort auf.
- Scharfe Gegenstände (wie Metallabfälle, Glas, Flaschen etc.) in entsprechenden Behältern aufbewahren.
- Schutt oder andere Hindernisse sollten keinesfalls auf Fahrwegen, in Übergängen oder Gängen gelagert werden oder Gehwege in irgendeiner Weise blockieren.
- Trennung von Fahrzeugen und Fußgängern.

20.3.18 Bau von Fundamenten

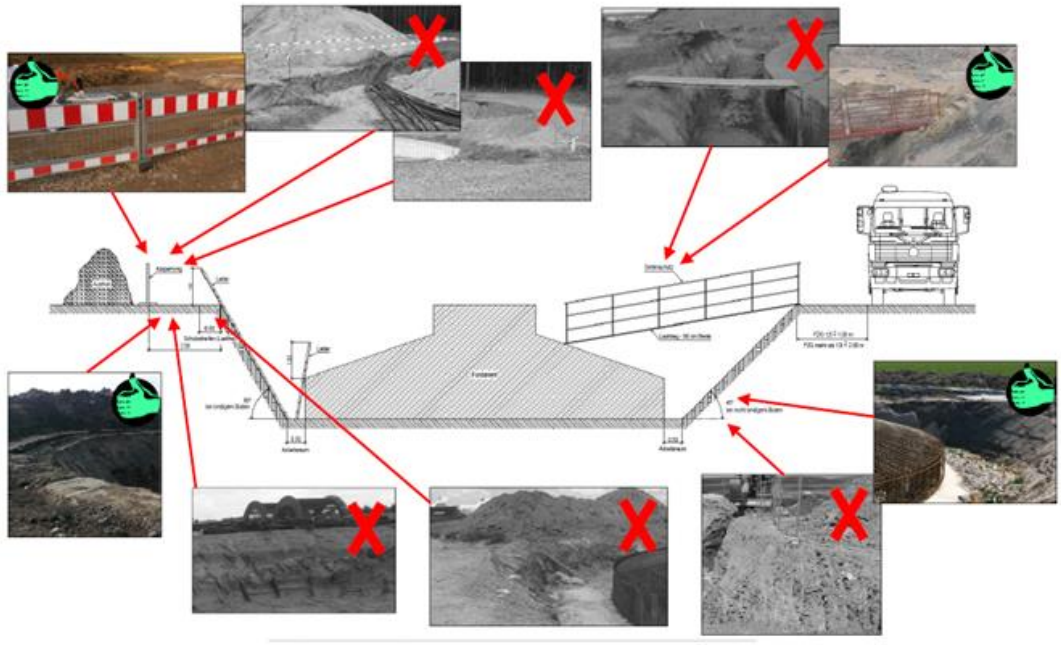


Abbildung 20-2: Bau von Fundamenten

20.4 Örtliche Bestimmungen

Weitere Informationen enthalten die örtlichen Bestimmungen des Geschäftsbereichs (sofern verfügbar).

T03 0059-0581 Ver 05 - Approved- Exported from DMS: 2020-07-23 by INVOL

Restricted
Dokument Nr.: 0040-0154 V04
2018-08-02

Notbeleuchtung an Vestas Windenergieanlagen

Allgemeine Spezifikation

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-21 by INVOL

Document owned by Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhalt

1 Allgemeines 3
2 Technische Beschreibung 3

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich von Vestas Central Europe.

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-21 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Allgemeines

VESTAS-Windenergieanlagen werden mit einer Notbeleuchtung geliefert.

Dadurch wird sichergestellt, dass im Falle eines Stromausfalles (z.B. Netzfehler) die vorhandene Beleuchtung in Turm und Maschinenhaus weiterhin funktioniert.

Sollten sich in dieser Zeit z.B. Servicemonteure in der WEA aufhalten, wird dadurch auch bei Spannungslosigkeit ein gefahrloser Ab- oder Aufstieg im Turm gewährleistet.

2 Technische Beschreibung

Zur technischen Realisierung werden der Turm und das Maschinenhaus mit Feuchtraumwannenleuchten ausgestattet. Bei einem Ausfall der Versorgungsspannung wird **unverzüglich** auf die USV umgeschaltet, sodass das Leuchtmittel mit Spannung versorgt wird.

Die Beleuchtung liefert mindestens 10 Lux auf den Fluchtwegen im Turm und im Maschinenhaus. Die Notbeleuchtung erreicht gemäß EN 50172 innerhalb von 5 Sekunden 50% und innerhalb von 60 Sekunden 100% der erforderlichen Lichtintensität.

Die Überbrückungszeit beträgt mindestens 30 Minuten.

Die Wiederaufladezeit, bei konstantem Strom, beträgt maximal 24 Stunden.

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved - Exported from DMS: 2018-08-21 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Restricted
Dokument Nr.: 0040-0154 V04
2018-08-02

Notbeleuchtung an Vestas Windenergieanlagen

Allgemeine Spezifikation

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by JEDCL

Vestas Central Europe · www.vestas.com Eingetr. Firmenname: Vestas Deutschland GmbH
Technische Änderungen vorbehalten
Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4
This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhalt

1 Allgemeines 3
2 Technische Beschreibung 3

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich von Vestas Central Europe.

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by JEDCL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Allgemeines

VESTAS-Windenergieanlagen werden mit einer Notbeleuchtung geliefert.

Dadurch wird sichergestellt, dass im Falle eines Stromausfalles (z.B. Netzfehler) die vorhandene Beleuchtung in Turm und Maschinenhaus weiterhin funktioniert.

Sollten sich in dieser Zeit z.B. Servicemonteure in der WEA aufhalten, wird dadurch auch bei Spannungslosigkeit ein gefahrloser Ab- oder Aufstieg im Turm gewährleistet.

2 Technische Beschreibung

Zur technischen Realisierung werden der Turm und das Maschinenhaus mit Feuchtraumwannenleuchten ausgestattet. Bei einem Ausfall der Versorgungsspannung wird **unverzüglich** auf die USV umgeschaltet, sodass das Leuchtmittel mit Spannung versorgt wird.

Die Beleuchtung liefert mindestens 10 Lux auf den Fluchtwegen im Turm und im Maschinenhaus. Die Notbeleuchtung erreicht gemäß EN 50172 innerhalb von 5 Sekunden 50% und innerhalb von 60 Sekunden 100% der erforderlichen Lichtintensität.

Die Überbrückungszeit beträgt mindestens 30 Minuten.

Die Wiederaufladezeit, bei konstantem Strom, beträgt maximal 24 Stunden.

T05 0040-0154 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2022-12-09 by JEDCL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.1 Vorgesehene Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung (§ 5 Abs. 3 BImSchG)

Vorgesehene Maßnahmen für den Fall der Betriebseinstellung

Es wird sichergestellt, dass nach einer Betriebseinstellung des Windparks keine schädlichen Umwelteinwirkungen, sonstige Gefahren und/oder erhebliche Belästigungen für die Allgemeinheit und die Nachbarschaft hervorgerufen werden.

Bei Betriebseinstellung besteht die Möglichkeit die WEA vollständig zu demontieren und zu entsorgen, so dass der landschaftliche Ursprungszustand wiederhergestellt werden kann und damit keine Gefahren bzw. Belästigungen für die Umgebung und die Nachbarschaft bestehen bleiben.

Zunächst erfolgt die Demontage der Hauptkomponenten der WEA (Rotorblätter mit Nabe, Maschienenhaus, Stahlrohrturm). Die Demontagearbeiteneinschließlich der Baustellen- und Transportvorbereitungen sowie der Entsorgung der Fundamente erstrecken sich je nach Anlagentyp auf einen Zeitraum von 3 bis 5 Werktagen.

Bei der Entsorgung der Fundamente wird der Fundamentsockel bis in eine Tiefe auf ca. 2m gesprengt. Das Material wird stofflich getrennt und fachgerecht entsorgt. Die Kranstellfläche, Verkabelung und Zuwegung kann ebenfalls entfernt werden, damit der Ursprungszustand wiederhergestellt wird.

Die entstandenen Recyclingmaterialien (Stahl-, Alteisen- und Kupferschrott) werden nach grober Zerkleinerung über einen Fachbetrieb entsorgt. Alle betriebsbedingten Abfälle und Reststoffe (z.B. Öle) werden vorschriftsmäßig und gesetzeskonform entsorgt.

9.1 Vorgesehene Maßnahmen zur Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
1	Pappe	150101	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
2	PE-Folie	150102	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
3	Holz	150103	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
4	Styropor	150102	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
5	Kabelreste	170411	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
6	Kabelbinderreste	150102	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☒		☐		☐			
7	verschmutzte Papiertücher	150203	A001	Z05		1x bei Montage	fest				☐		☒		☐			
8	Ölhaltige Betriebsmittel	150202*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	fest				☐		☐		☒			
9	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis	130205* 130110* 130207*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	flüssig				☐		☐		☒			
10	Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol	160114*	A001	Z05	400-600 l	alle 5 Jahre	flüssig				☐		☐		☒			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
11	Batterien und Akkumulatoren	200133*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	fest				☐		☐		☒			
12	Spraydosen	150111* 160504*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	fest				☐		☐		☒			
13	Leere ungereinigte Behälter	150110*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	fest				☐		☐		☒			
14	Gefährlicher Elektroschrott	160213*	A001	Z05	0,23	bei Wartung und Reparatur	fest				☐		☐		☒			
15	MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil)	130206*	A001	Z05		ca. alle 5 Jahre		BENZOL, C10-14- ALKYLDERIVATE	0,1	< 0,25	☐		☐		☐			
16	MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil)	130206*	A001	Z05		ca. alle 5 Jahre		DITRIDECYL ADIPIAT	10	< 20	☐		☐		☐			
17	Optigear Syntetic CT320 (Castrol)	130206*	A001	Z05		ca. alle 5 Jahre		Amine, C-10-14-tert-alkyl		< 0,1	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
18	Klüberplex AG 11-462	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	>= 1	< 2,5	☐		☐		☐			
19	Klüberplex AG 11-462	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C 18 ungesättigt mit Aminen, Polyethylen poly-, Triethylenetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	>= 1	< 2,5	☐		☐		☐			
20	Klüberplex AG 11-462	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	>= 30	< 50	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
21	Klüberplex AG 11-462	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Destillate (Erdöl), Lösungsmittelentwachste schwere parafinhaltige; Basisöl - nicht spezifiziert	>= 1	< 10	☐		☐		☐			
22	Klüberplex AG 11-462	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Magnesiumoxid	>= 1	< 10	☐		☐		☐			
23	Shell Gadus S5 T460 1.5	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Aminphosphat	0,1	0,9	☐		☐		☐			
24	Shell Gadus S5 T460 1.5	130205*	A001	Z05		jährlich (max.)		Mercaptothiadiazole derivative	0,1	0,9	☐		☐		☐			
25	Klüberplex BEM 41-141	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Dilithiumazelat	>= 1	< 10	☐		☐		☐			
26	Klüberplex BEM 41-141	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	>= 1	< 2,5	☐		☐		☐			
27	Klüberplex BEM 41-141	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	>= 30	< 50	☐		☐		☐			
28	Klüberplex BEM 41-132	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Dilithiumazelat	>= 1	< 10	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
29	Klüberplex BEM 41-132	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Molybdän, Bis(dibutyl carbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	>= 2,5	< 10	☐		☐		☐			
30	Klüberplex BEM 41-132	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		Rückstand söle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	>= 30	< 50	☐		☐		☐			
31	Klüberplex BEM 41-132	150202*	A001	Z05		jährlich (max.)		O,O,O-Triphenylthiophosphat	>= 1	< 10	☐		☐		☐			
32	Shell Omala S4 WE 320	130206*				/		Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1)[Triphenylphosphat < 5 %]	0,1	0,5	☐		☐		☐			
33	Shell Omala S4 WE 320	130206*				/		(4-Nonylphenoxy) essigsäure	0,01	0,099	☐		☐		☐			
34	Rando WM 32	130110*				ca. alle 5 Jahre		Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	70	90	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
35	Rando WM 32	130110*				ca. alle 5 Jahre		Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	0	20	☐		☐		☐			
36	Rando WM 32	130110*				ca. alle 5 Jahre		Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	1	5	☐		☐		☐			
37	MOBIL SHC 524	130111*				ca. alle 5 Jahre		2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	0,1	< 1	☐		☐		☐			
38	MOBIL SHC 524	130111*				ca. alle 5 Jahre		DITRIDECYL ADIPIAT	20	< 30	☐		☐		☐			
39	MOBIL SHC 524	130111*				ca. alle 5 Jahre		CALCIUM BIS(DI C8-C10, VERZWEIGT, C9 REICH, ALKYLNAPTHALINSULFONAT)	0,1	< 1	☐		☐		☐			
40	MOBIL SHC 524	130111*				ca. alle 5 Jahre		TRIS (METHYLPHENYL) PHOSPHAT	0,1	< 1	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
41	MOBIL SHC 524	130111*				ca. alle 5 Jahre		TRIPHENYL PHOSPHOROTHIONAT	0,1	< 1	☐		☐		☐			
42	MOBIL DTE 10 EXCEL 32	130110*				ca. alle 5 Jahre		2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL	0,1	< 0,25	☐		☐		☐			
43	MOBIL DTE 10 EXCEL 32	130110*				ca. alle 5 Jahre		Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	60	< 70	☐		☐		☐			
44	Delo XLC Antifreeze /Coolant - Premixed 50 /50 (Texaco)	160114*				alle 5 Jahre		Ethylenglycol	80	98	☐		☐		☐			
45	Delo XLC Antifreeze /Coolant - Premixed 50 /50 (Texaco)	160114*				alle 5 Jahre		Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	3	10	☐		☐		☐			
46	MIDEL eN 1204	130309*				/		Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	0	< 98,5	☐		☐		☐			
47	MIDEL eN 1204	130309*				/		Leistungssteigernde Additive	0	< 1,5	☐		☐		☐			
48	MIDEL eN 1215	130309*				/		Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	0	< 98,5	☐		☐		☐			

Charakterisierung des Abfalls											Geprüfte Verwertungs- bzw. Beseitigungsmöglichkeiten							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
lfd. Nr.	Interne Abfallbezeichnung	AVV-schlüssel	Anfallstelle		Menge [t/a]	Häufigkeit	Konsistenz	Zusammensetzung des Abfalls			Abfall zur Verwertung		Abfall zur Beseitigung		Entsorgungsweg			Grund, weshalb keine Vermeidung oder Verwertung
								Komponentenname	Anteil Gew % min	Anteil Gew % max	Ja	R-Satz	Ja	D-Satz	Nachweis vorhanden	Nr.	gültig bis	
49	MIDEL eN 1215	130309*				/		Leistungssteigernde Additive	0	< 1,5	☐		☐		☐			
50	ENVIROTEMP FR3 Fluid (Cargill)	130309*				/		Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen			☐		☐		☐			

9.6 Sonstiges

Anlagen:

- #9-5-1_Angaben-zum-Abfall-EnVentus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf

Dokument Nr.: 0120-9342.V02
2022-04-29

Angaben zum Abfall

(Vorläufig)

EnVentus™

V162-7.2 MW
V172-7.2 MW

50 Hz

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

VESTAS CONFIDENTIAL: Notice – This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Änderungshistorie

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
00	2022-03-01	Neu erstellt für V162-6.8/7.2 MW
01	2022-04-28	Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt
02	2022-04-29	WEA-Typ Benennung auf V162/V172-7.2 MW korrigiert

Inhalt

1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall 3
2 Angaben zum Abfallaufkommen 4
2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage 4
2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage 5
3 Entsorgungswege 7
3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten 7
3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung 7
3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen 9
3.2.1 Deutschland 9

Dies Dokument ist gültig für den Vertriebsbereich Deutschland.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

1 Erläuterung zu den Angaben für Abfall

Die im Folgenden angegebenen Abfallmengen sind in drei Hauptgruppen aufgeteilt:

- **Abfallverwertung**
- **Abfallbeseitigung**
- **gefährlicher Abfall pro Anlage**.

jeweils für die Phase Errichtung und Betrieb der Windenergieanlage.

Die Mengenangaben in den beiden Hauptgruppen **Abfallverwertung** und **Abfallbeseitigung** sind für eine Windenergieanlage (Menge) und ebenfalls für das gesamte Bauvorhaben (Projektmenge) berechnet. In der Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** beziehen sich die Mengenangaben nur auf eine Windenergieanlage, da die Füllmengen, der noch nicht im Voraus bekannten unterschiedlich verwendeten Getriebetypen, nicht hochgerechnet werden können. Es werden ebenfalls verschiedene Öl- und Schmierstoffe verwendet. Auch hier können die Mengen nicht hochgerechnet werden.

Der Bereich **Entsorgungsunternehmen**, der rechts an die Hauptgruppe **gefährlicher Abfall pro Anlage** angegliedert ist, dient **nach Inbetriebnahme** der Windenergieanlage zur Bescheinigung der fachgerechten Entsorgung des Abfalls durch die Entsorgungsunternehmen. Der Bereich **Entsorgungsunternehmen** kann genutzt werden, sofern die Angaben in Kapitel 3 Entsorgungswege den Anforderungen der jeweiligen Behörde nicht gerecht werden.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

2 Angaben zum Abfallaufkommen

2.1 Abfallaufkommen während der Errichtung der Windenergieanlage

Menge und Art der Abfallmaterialien
EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

Abfallverwertung

Lfd. Nr.	Material	AVV-Code	Menge	Projektmenge	t	m³	Anfallhäufigkeit
1	Pappe	150101	1,3			X	1x bei Montage
2	PE-Folie	150102	2,5			X	1x bei Montage
3	Holz	150103	5			X	1x bei Montage
4	Styropor	150102	0,04			X	1x bei Montage
5	Kabelreste	170411	0,05			X	1x bei Montage
6	Kabelbinderreste	150102	0,03			X	1x bei Montage

Abfallbeseitigung

lfd. Nr.	Material	AVV-Code	Menge	Projektmenge	t	m³	Anfallhäufigkeit
7	verschmutzte Papiertücher	150203	0,03			X	1x bei Montage

Ort,
Datum

Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers

Angaben Bauseits:

Betreiber:

Bauvorhaben:

Anlagenzahl:

Erklärung des
Entsorgungsunternehmens:

Wir erklären hiermit, dass wir den nachstehend gefährlichen Abfall nach Art, Zusammensetzung, Masse und Herkunft übernehmen und ordnungsgemäß verwerten / entsorgen können.

Entsorgungsunternehmen

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

2.2 Abfallaufkommen während des Betriebes der Windenergieanlage

Gefährlicher Abfall pro WEA: EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW								**Entsorgungsunternehmen**		
lfd. Nr.	**Material**	**AVV-Code**	**Menge**	**t**	**l**	**Wassergefährdend**	**Anfallhäufigkeit**	**Name, Anschrift**	**Anlagenart**	**Entsorgungsart**
8	**Hauptgetriebe, Generator & Hauptlager**									
Getriebetyp abhängig	ExxonMobil MOBILGEAR SHC XMP 320 (0043-8204) oder Castrol Optigear Synthetic CT320 (0043-8197)	130206*	1100		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
9	**Windnachführungsverzahnung (Drehplatte)**									
	Klüberplex AG 11-462 (0043-8195) **oder** Shell Gadus S5 T460 1.5 (0038-7779)	130205*	0,09	x		x	jährlich (max.)			
10	**Nabe - Blattlager**									
	Klüberplex BEM 41-141 (0043-8178)	150202*	0,039	x		x	jährlich (max.)			
11	**weitere Komponenten**									
	Klüberplex BEM 41-132 (0043-8182)	150202 *	5		x	x	jährlich (max.)			
12	**weitere Komponenten**									
	Klüberplex AG 11-462 (0043-8195)	130205*	0,005	x		x	jährlich (max.)			
13	**Windnachführungsantriebe Yaw Gears (Azimutsystem Drehgetriebe)**									
	Shell Omala S4 WE 320 (0043-7822)	130206*	105		x	x	kein Austausch			
14	**Nabe – Pitchsystem Hydrauliköl**									
	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080), Rando WM 32 (0043-8223) oder	130110*	V162: 380 V172: 425		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			

Gefährlicher Abfall pro WEA: EnVentus™ V162-7.2 MW & V172-7.2 MW								**Entsorgungsunternehmen**		
lfd. Nr.	**Material**	**AVV-Code**	**Menge**	**t**	**l**	**Wassergefährdend**	**Anfallhäufigkeit**	**Name, Anschrift**	**Anlagenart**	**Entsorgungsart**
	MOBIL SHC 524 (0076-5693)	130111*	V162: 380 V172: 425		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
15	**Maschinenhaus - Hydraulikstation** (Hydrauliköl)									
	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 (0027-8080), Rando WM 32 (0043-8223) oder	130110*	890		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
	MOBIL SHC 524 (0076-5693)	130111*	890		x	x	Ölwechsel abhängig vom jährlichem Öltest (Wechsel ca. alle 5 Jahre)			
16	**Maschinenhaus Kühlsystem**									
	Delo XLC Antifreeze/Coolant – Premixed 50/50 (EN:0087-2645)	160114*	600		x	x	Alle 5 Jahre			
17	**Transformer Dielektrische Isolierflüssigkeit**									
	MIDEL eN 1204 (0110-6263), MIDEL eN 1215 (0110-6264) oder Cargill ENVIROTEMP™ FR3™ Fluid (0110-6261)	130309*	3100		x	x	kein Austausch			

Die benötigten Sicherheitsdatenblätter und Informationen über wassergefährdende Stoffe liegen bei.
(Erläuterung der Abkürzungen: WEA – Windenergieanlage; AVV- Abfallverzeichnisverordnung)

Ort,
Datum

Unterschrift / Stempel des Verwerters / Entsorgers

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

3 Entsorgungswege

3.1 Angaben zur Entsorgung der anfallenden Abfälle bei Montage-, Service- und Wartungsarbeiten

Hiermit bestätigen wir, in Folge einer Auftragsvergabe zwischen dem Anlagenbetreiber und der Vestas Deutschland GmbH, die Abfälle und Reststoffe, die bei von uns direkt durchgeführten Montagen, Service- u. Wartungsarbeiten anfallen, nach den jeweils gültigen landesbezogenen gesetzlichen Bestimmungen fachgerecht zu entsorgen. Weiterhin sind wir nach dem Umweltmanagementsystem ISO14001 zertifiziert und obliegen damit einer zusätzlichen Kontrolle, im Sinne eines fachgerechten Entsorgungsmanagements.

Die anfallenden Abfallstoffe an Baustellen werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit deutschlandweit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die anfallenden Abfallstoffe bei Service- u. Wartungsarbeiten werden den Abfallfraktionen nach sortiert und zurzeit durch lizenzierte Fachunternehmen transportiert und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Ausgenommen hiervon sind turnusmäßige Getriebeölwechsel und Hydraulikölwechsel. Diese werden zurzeit von der von uns beauftragten lizenzierten Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer GmbH durchgeführt. Die Altöle werden von der Fa. C&D Ölservice GmbH und Fa. Lonsdorfer an lizenzierte Entsorgungsunternehmen übergeben und der fachgerechten Entsorgung zur Wiederaufbereitung zugeführt.

3.1.1 Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung

Dieser Abschnitt beschreibt den Vestas Dienstleistungsprozess zur Abfallentsorgung für gefährliche Abfälle, die bei Servicearbeiten an Deutschen WEA-Standorten anfallen.

Alle Abfälle, die bei Servicearbeiten anfallen, werden in einer Service Station (Sammelstelle) gebracht und in den dafür vorgesehenen Abfallbehältern gesammelt. In den Service Stationen werden Abfälle aus verschiedenen Windparks zusammengeführt.

Die Entsorgung der Abfälle erfolgt über zertifizierte Entsorgungsfirmen ausschließlich über Sammelentsorgungsverfahren, da die Mengen unter 20t je Abfallschlüsselnummer im Kalenderjahr liegen. Für die Nachweispflicht liegen entsprechende Übernahmescheine vor.

Entsorgungsnachweise je Windpark liegen dementsprechend nicht vor. Vestas ist nach dem Umwelt-Managementsystem ISO 14001 zertifiziert (siehe 0049-0259) und führt entsprechende interne so wie externe Kontrollen der Entsorgungsprozesse durch. Die Service Standorte haben eine eigene Erzeugernummer und sind somit auch behördlich registriert.

Für gefährliche Abfälle werden Register in elektronische Form geführt und entsprechende Bilanzen von der QSE-Abteilung für die Sammelstandorten der Vestas Deutschland GmbH erstellt.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

AVV	Bezeichnung	Inhalt	Intervall	Jahresmenge pro MW
150202*	Ölhaltige Betriebsmittel	Ölig / fettige: Ölfilter und Luftfilter, Dichtungen und Dichtringe, Gummiteile, leere Fettkartuschen, Arbeitskleidung Aufsaug- und Filtermaterialien, Wischtücher	Bei jeder Wartung und Reparatur	**gefährliche Abfälle** ca. 32 kg pro Jahr / MW-Installierter Leistung Nicht mit eingerechnet sind die turnusmäßigen (abhängig von Ölanalyse) Getriebe.- Hydraulik- ölwechsel. Diese werden von externen lizenzierten Unternehmen durchgeführt.
130205*/ 130110*/ 130207*	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis	Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle	Bei Reparatur ausgenommen: Turnusmäßigen Ölwechsel in abhängig von Ölanalyse werden in der Regel von externem Dienstleister durchgeführt	
160114*	Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol	Kühlerfrostschutzmittel mit Ethylen-Glykol	Alle 5 Jahre erfolgt ein Tausch der Kühlflüssigkeit 400-600l (Anlagentyp abhängig)	
200133*	Batterien und Akkumulatoren	Batterien und Akkumulatoren	Bei Wartung und Reparatur	
150111* 160504*	Spraydosen	Geleerte Druckbehältnisse die gefährlichen Rückstände/Gase enthalten	Bei Wartung und Reparatur	
150110*	Leere ungereinigte Behälter	Leere Ölkanister aus Blech oder Kunststoff	Bei Wartung und Reparatur	
160213*	Gefährlicher Elektroschrott	Gebrauchte elektrische und elektronische Geräte	Bei Wartung und Reparatur	

Links eine Auflistung der gefährlichen Abfallfraktionen / Mengen die erfahrungsgemäß bei Servicearbeiten anfallen (Analyse 2018).

Die Nachweisführung der extern durchgeführten Getriebe- und Hydraulikölwechsel erfolgt durch lizensierte Unternehmen.

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

3.2 Firmenverzeichnis der Hauptentsorgungsunternehmen

3.2.1 Deutschland

Karl Meyer Umweltdienste GmbH
Stader Str. 55-63

D-21737 Wischhafen

Veolia Umweltservice Nord GmbH
Werner- Siemes Str.20

D-22113 Hamburg

C&D Ölservice GmbH
Gutenbergstraße 24-26

D-25813 Husum

Avista Oil
Bahnhofstr. 82

D-31311 Uelze-Dollbergen

Lonsdorfer GmbH
Ostenfelder Straße 2-4

25813 Husum

Becker und Armbrust GmbH
Wildbahn 100

D-15236 Frankfurt / Oder

Fehr Umwelt Ost GmbH
Friemarer Str. 40

D-99867 Gotha

Veolia Umweltservice & Consulting

GmbH & Co.KG
Hammerbrookstr. 69

D- 20097 Hamburg

Karl Meyer GmbH & Co KG
Ellerholzweg 18- 28

21107 Hamburg

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Remondis GmbH&Co.KG
Antwerpener Straße 24
68219 Mannheim

Remondis Industrie Service
GmbH&Co.KG
Brunnenstrasse 138
D-44536 Lünen

T05 0120-9342 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

10.12 Niederschlagsentwässerung

☐ Einleitung in die kommunale Regenwasserkanalisation (Indirekteinleiter)

Vorbehandlung

☐ Ja
☒ Nein

☐ Direkteinleitung in das Grundwasser über

☐ Sickergraben, Sickerwasser
☐ Drainage
☐ Sickerschacht
☐ sonstige (benennen)

Vorbehandlung

☐ Ja
☒ Nein

☐ Direkteinleitung in ein oberirdisches Gewässer

Vorbehandlung

☐ Ja
☒ Nein

Findet eine Regenwassernutzung statt?

☐ Ja
☒ Nein

Das Niederschlagswasser von nicht eingehausten bzw. überdachten Anlagenstandorten sowie Lager-, Abfüll- und Umschlagplätzen wassergefährdender Stoffe wird

☐ getrennt erfasst und abgeleitet (bitte ergänzende Beschreibung anfügen)
☒ gemeinsam mit dem übrigen Niederschlagswasser abgeleitet

11.1 Beschreibung wassergefährdender Stoffe/Gemische, mit denen umgegangen wird

(Sicherheitsdatenblätter sind in Abschnitt 3.5.1 beizufügen)

BE Nr.	Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV	Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV	Dichte [g/cm³]	Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV	Selbsteinstufung nach AwSV
1	2	3	4	5	6	7
Z05	Ölhaltige Betriebsmittel	flüssig	Verwenden			
Z05	Nichtchlorierte Maschinen-, Getriebe-, Schmier- und Hydrauliköle auf Mineralölbasis	flüssig	Verwenden			
Z05	Kühlflüssigkeit Ethylen-Glykol	flüssig	Verwenden			
Z05	Batterien und Akkumulatoren	fest	Verwenden			
Z05	Spraydosen	fest	Verwenden			
Z05	Leere ungereinigte Behälter	fest	Verwenden			
Z05	Gefährlicher Elektroschrott	fest	Verwenden			
Z05	MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil) / BENZOL, C10-14- ALKYLDERIVATE	flüssig	Verwenden	0,86	1	
Z05	MOBILGEAR SHC XMP 320 (ExxonMobil) / DITRIDECYL ADIPIAT	flüssig	Verwenden	0,86	1	
Z05	Optigear Syntetic CT320 (Castrol) / Amine, C-10-14-tert-alkyl	flüssig	Verwenden	<1	1	

BE Nr.	Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV	Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV	Dichte [g/cm³]	Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV	Selbsteinstufung nach AwSV
1	2	3	4	5	6	7
Z05	Klüberplex AG 11-462 / 1,3,4-Thiadiazolidin-2,5-dithion, Reaktionsprodukte mit Wasserstoffperoxid und tert-Dodecanthiol	fest	Verwenden	1,07	1	
Z05	Klüberplex AG 11-462 / Reaktionsprodukte von Fettsäuren, C16-18, C 18 ungesättigt mit Aminen, Polyethylenpoly-, Triethylenetramin-Fraktion und 3-(C9-C15, C12-reiches, Alk-1-enyl) dihydro-2,5-furandion	fest	Verwenden	1,07	1	
Z05	Klüberplex AG 11-462 / Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	fest	Verwenden	1,07	1	
Z05	Klüberplex AG 11-462 / Destillate (Erdöl), Lösungsmittelentwachste schwere parafinhaltige; Basisöl - nicht spezifiziert	fest	Verwenden	1,07	1	
Z05	Klüberplex AG 11-462 / Magnesiumoxid	fest	Verwenden	1,07	1	
Z05	Shell Gadus S5 T460 1.5 / Aminphosphat	fest	Verwenden	0,9	1	
Z05	Shell Gadus S5 T460 1.5 / Mercaptothiadiazole derivative	fest	Verwenden	0,9	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-141 / Dilithiumazelat	fest	Verwenden	0,88	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-141 / Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	fest	Verwenden	0,88	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-141 / Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	fest	Verwenden	0,88	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-132 / Dilithiumazelat	fest	Verwenden	0,9	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-132 / Molybdän, Bis(dibutylcarbamodithioato)di-µ-oxodioxodi-, sulfuriert	fest	Verwenden	0,9	1	

BE Nr.	Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV	Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV	Dichte [g/cm³]	Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV	Selbsteinstufung nach AwSV
1	2	3	4	5	6	7
Z05	Klüberplex BEM 41-132 / Rückstandsöle (Erdöl), mit Wasserstoff behandelte	fest	Verwenden	0,9	1	
Z05	Klüberplex BEM 41-132 / O,O,O-Triphenylthiophosphat	fest	Verwenden	0,9	1	
Z05	Shell Omala S4 WE 320 / Phenol, isopropyliert, Phosphat (3:1)[Triphenylphosphat < 5 %]	flüssig	Verwenden	1,069	1	
Z05	Shell Omala S4 WE 320 / (4-Nonylphenoxy)essigsäure	flüssig	Verwenden	1,069	1	
Z05	Rando WM 32 / Destillate, schwere paraffinische nach Hydrotreating	flüssig	Verwenden	0,8676	1	
Z05	Rando WM 32 / Schmieröle, Erdöl, C20-50, wasserstoffbehandelt neutral auf Ölgrundlage	flüssig	Verwenden	0,8676	1	
Z05	Rando WM 32 / Schmieröle, wasserstoffbehandelt C15-30, neutral auf Ölbasis	flüssig	Verwenden	0,8676	1	
Z05	MOBIL SHC 524 / 2,6-DI-TERT-BUTYL-P-CRESOL	flüssig	Verwenden	0,854	1	
Z05	MOBIL SHC 524 / DITRIDECYL ADIPIAT	flüssig	Verwenden	0,854	1	
Z05	MOBIL SHC 524 / CALCIUM BIS(DI C8-C10, VERZWEIGT, C9 REICH, ALKYLNAPTHALINSULFONAT)	flüssig	Verwenden	0,854	1	
Z05	MOBIL SHC 524 / TRIS (METHYLPHENYL) PHOSPHAT	flüssig	Verwenden	0,854	1	

BE Nr.	Bezeichnung des Stoffes/Gemisches	Aggregatzustand gem. § 2 (5) - (7) AwSV	Art des Umganges gem. § 2 (20) - (27) AwSV	Dichte [g/cm³]	Wassergefährdungsklasse (WGK) nach AwSV	Selbsteinstufung nach AwSV
1	2	3	4	5	6	7
Z05	MOBIL SHC 524 / TRIPHENYL PHOSPHOROTHIONAT	flüssig	Verwenden	0,854	1	
Z05	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 / 2,6-DI-TERT-BUTYLPHENOL	flüssig	Verwenden	0,847	1	
Z05	MOBIL DTE 10 EXCEL 32 / Destillate (Erdöl), schwere paraffinische nach Hydrotreating	flüssig	Verwenden	0,847	1	
Z05	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) / Ethylenglycol	flüssig	Verwenden	1,0682	1	
Z05	Delo XLC Antifreeze/Coolant - Premixed 50/50 (Texaco) / Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure	flüssig	Verwenden	1,0682	1	
Z05	MIDEL eN 1204 / Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	flüssig	Verwenden	0,92		
Z05	MIDEL eN 1204 / Leistungssteigernde Additive	flüssig	Verwenden	0,92		
Z05	MIDEL eN 1215 / Mischung natürlicher Triglycerid-Ester	flüssig	Verwenden	0,92		
Z05	MIDEL eN 1215 / Leistungssteigernde Additive	flüssig	Verwenden	0,92		
Z05	ENVIROTEMP FR3 Fluid (Cargill) / Sojabohnenöl mit ungefährlichen Zusätzen	flüssig	Verwenden	0,96	awg	

11.8 Sonstiges

Anlagen:

- #11-8_Umgang-wassergefaehrdende-Stoffe-Enventus-Mk1-V162-V172--7.2MW.pdf

Restricted
Dokument Nr.: 0120-9360.V02
2022-04-29

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

V162-7.2 MW
V172-7.2 MW

EnVentus™, 50 Hz

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Classification: Restricted

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Denmark · www.vestas.com

DISCLAIMER: PROPRIETARY NOTICE: This document is a Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Änderungshistorie

Versions-Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
00	2022-03-01	Erstfassung
01	2022-04-28	Windenergieanlagentyp V172-6.8/7.2 MW ergänzt
02	2022-04-29	WEA-Typ umbenannt auf V162/V172-7.2 MW

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 3
2. Gewässerschutz 3
3. Vorhandene Schutzmaßnahmen 4
4. Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel 8
5. Weitere Informationen 9
6. Länderinformationen - Deutschland 9
7. Abkürzungsverzeichnis 10
8. Referenzen 11

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

1. Einleitung

In der folgenden Anlagendokumentation sind Informationen zusammengefasst, welche Vorkehrungen gegen den Austritt von wassergefährdenden Stoffen an Windenergieanlagen (im Folgenden WEA) von Vestas getroffen werden. Die WEA besitzt nur ein geringes Potential der Boden- und Gewässerverunreinigung, da mit relativ geringen Mengen wassergefährdenden Stoffen umgegangen wird. Zur einheitlichen Bestimmung und Einstufung der wassergefährdenden Stoffe wurde die Deutsche „Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)“ herangezogen. Die wassergefährdenden Stoffe werden hiernach entsprechend ihrer Gefährlichkeit in eine der folgenden Wassergefährdungsklassen (WGK) eingestuft:

Wassergefährdungsklasse awg: allgemein wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 1: schwach wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 2: deutlich wassergefährdend

Wassergefährdungsklasse 3: stark wassergefährdend

Eine entsprechende Übersicht der Stoffe und dessen Einstufung ist im Dokument „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen“ einzusehen. In Anlagenteilen mit wassergefährdenden Stoffen ab einem Volumen von 220 Liter werden nur wassergefährdende Stoffe mit der WGK 1 oder besser eingesetzt.

Anlagenteile mit wassergefährdenden Stoffen, dessen maximales Volumen unter 220 Liter liegt, werden teilweise unter Kapitel 5 „Weitere Informationen“ beschrieben. Diese Anlagenteile der WEA sind so ausgelegt, dass ein Austritt von wassergefährdenden Stoffen in die Umwelt ausgeschlossen werden kann.

2. Gewässerschutz

Aufgrund der Konstruktion von Turm, Maschinenhaus und Rotornabe werden die wasserrechtlichen Anforderungen erfüllt. Weiterhin sind die örtlichen Vorschriften von spezifischen Schutz- und Überschwemmungsgebieten zu beachten. Die WEA besitzt mehrere Funktionseinheiten. Wassergefährdende Stoffe einer Funktionseinheit sind komplett von anderen Funktionseinheiten getrennt. Diese Funktionseinheiten werden nachstehend als Anlagen bezeichnet. Alle WEA-Komponente inkl. Rückhaltesysteme sind standsicher ausgelegt.

Die Tabelle 1 zeigt eine Auflistung der vorhandenen Anlagen mit den dazugehörigen Volumina der wassergefährdenden Stoffe:

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

		V162-7.2 MW	V172-7.2 MW	WGK
Nr.	Anlage	Gesamtvolumen [Liter] je Anlage/WEA	Gesamtvolumen [Liter] je Anlage/WEA	
1.	Hydraulikeinheit	890	890	1
2.	Triebstrang (Hauptgetriebe, Generator und Hauptlager)	1100	1100	1
3	Kühleinheit	600	600	1
4	Transformator	3100	3100	awg
5	Azimutsystem Drehgetriebe	105	105	1
6	Pitch-System	380	425	1
7	Diverse Lager (Fette)	58 kg	58 kg	1
	hiervon WGK 1	3133	3178	1
	hiervon WGK awg	3100	3100	awg
	Gesamte WEA	**6233**	**6278**	

Tabelle 1: Gesamtvolumen je Anlage und WEA Typen V162-7.2 MW & V172-7.2 MW

Um zu vermeiden, dass Gefahrenstoffe aus der Windenergieanlage in die Umwelt gelangen, werden Flüssigkeiten in der Windenergieanlage Vestas V162-7.2 MW und V172-7.2 MW an unterschiedlichen Stellen untergebracht. Im Maschinenhaus sind mehrere Auffangwannen vorgesehen, um Flüssigkeiten zu sammeln und zu verwahren.

Das Auffangvolumen im Maschinenhaus ist groß genug, um eine dem größten Einzelsystem bzw. der größten Einzelkomponente entsprechende Menge aufzunehmen.

3. Vorhandene Schutzmaßnahmen

Schon aus Gründen der Anlagen- und Betriebssicherheit besitzen die WEA eine umfangreiche Anlagenüberwachung. Die Sicherheitskette schaltet die Anlagen oder Baugruppen bei entsprechenden Fehlermeldungen ab. Die drei möglichen Systeme (Hydraulik, Kühlung und Getriebe), die zu Undichtigkeiten führen können, sind mit Niveauschalter ausgestattet. Bei einer Leckage meldet dieser die Fehlermeldungen „Zu niedriger Flüssigkeitsstand an einer Hydraulik-, Getriebe- oder Kühleinheit“ und ein Not-Stopp wird ausgelöst. Unter anderem wird der betroffene Kreislauf durch Abstellen von Pumpen und Spannungsfreischaltung von Magnetventilen gesperrt, um ein Nachlaufen von austretenden Flüssigkeiten zu verhindern. Ein Wieder-Aufstart der WEA wird nicht zugelassen.

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Neben den genannten Fehlermöglichkeiten werden eine Vielzahl von Druck- und Temperaturständen überwacht, wodurch selbst geringere Verluste von Betriebsflüssigkeiten schnell erkannt werden können. Weiterhin wird eine Fehlermeldung mittels des Vestas SCADA System (Online Fernüberwachungs-system) an den Betreiber und den Vestas Service abgesetzt.

Voraussetzung für die Funktionstüchtigkeit nachfolgend genannter Maßnahmen ist ein abgeschlossener Wartungsvertrag mit Vestas und ein sachgerechter Betrieb der Windenergieanlage.

Die Anlage Hydraulikeinheit der V162-7.2 MW & V172-7.2 MW enthalten 890 Liter Hydrauliköl.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeits-verlust beim Umgang und Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden wird.

3.1.1 Maschinenhaus

Die relevanten Hydraulikkomponenten im Maschinenhaus werden oberhalb des Vorratsbehälters montiert. Diese Anlage wird nachfolgend Hydraulikstation genannt. Die obere Seite der Hydraulikstation ist mit einer geschlossenen, 4 cm hohen Aufkantung versehen, so dass Leckagen hier aufgefangen und in den entsprechenden Auffangbehälter weitergeleitet werden.

Die gesamte Leckage-Menge im Maschinenhaus von maximal 890 (V162-/7.2 MW & V172-7.2 MW) kann bei einer eventuellen Leckage über die Auffangvorrichtung im Maschinenhaus zurückgehalten werden.

Der Entleerungsanschluss an der Hydraulikstation ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

3.1.2 Rotornabe

In der Rotornabe befindet sich die Blattverstell-Hydraulik mit der hydraulischen Steuereinheit für die Rotorblattverstellung. Diese wird von der Hydraulikstation im Maschinenhaus mit Hydrauliköl versorgt. Für das Hydraulik-System in der Rotornabe wurde eine Lösung entwickelt, mit der hydraulische Ölverschmutzungen in der Nabe zurückgehalten werden. Die gesamte Leckage-Menge an Hydrauliköl wird bei einer eventuellen Leckage zurückgehalten.

Die Anlage enthält (V162-7.2 MW & V172-7.2 MW) bis zu 1100 Liter Getriebeöl.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Bei den WEA der Typen V162-7.2 MW & V172-7.2 MW können maximal 1050 Liter entweichen, da ca. 50 Liter Öl in den Schläuchen und Wärmetauscher usw. der Schmiereinheit zurückgehalten werden.

Arbeitsanweisungen und Handbücher beschreiben, wie ein Flüssigkeitsverlust beim Umgang mit und dem Austausch der Filter, Pumpen, Rohre und Schläuche während Service, Wartung und Reparatur vermieden ist.

3.2.1 Im Maschinenhaus

Die relevanten Komponenten im Maschinenhaus bestehen aus dem Ausgleichstank, dem Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) und dem Getriebe;

Leckagen am Ausgleichtank und Haupttank (inkl. Pumpe u. Filter) werden in medienbeständigen Auffangwannen im Maschinenhaus bis zu einer Gesamtmenge von 1100 Liter zurückgehalten

Der Entleerungsanschluss am Getriebe ist gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert.

Das Kühlsystem besteht aus mehrere voneinander unabhängige Kühlkreisläufen inkl. getrennter Vorratsbehälter, Kühlelemente und Überwachungssysteme. Die Gesamtmenge beträgt ca. 600 Liter.

Alle Schläuche und Rohre sind druck- und medienbeständig ausgelegt.

Die ausführlichen Beschreibungen in den Arbeitsanweisungen der Anlagenteile während der Montage gewährleisten im Betrieb der WEA die Leckage-Freiheit. Zusätzlich beschreiben die Arbeitsanweisungen und die Handbücher, wie ein Flüssigkeitsverlust, während der Service-, Wartungs- und Reparaturarbeiten verhindert wird.

3.3.1 Im Maschinenhaus

Das Kühlkreislaufsystem besteht aus separaten, internen Kreisläufen, welche mit einem Ablassventil ausgestattet ist.

Die maximale Menge des Kühlkreislauf im Maschinenhaus beträgt 430 (V162-7.2 MW & V172-7.2 MW) und kann in der medienbeständigen Auffangvorrichtung im Maschinenhaus komplett zurückgehalten werden. Damit ist sichergestellt, dass die gesamte Flüssigkeitsmenge des Kühlkreislaufes im Leckage-Fall zurückgehalten wird.

3.3.2 Auf dem Maschinenhausdach

Auf dem Dach des Maschinenhauses sind die Wasserkühlerelemente der Kühlkreisläufe montiert. Die maximale Menge oberhalb des Maschinenhausdaches beträgt 170 Liter. Das Kühlsystem ist ein Niederdrucksystem mit max. Betriebsdruck von 2 bar.

Ist während des Betriebes der WEA eine Kühlung über eines der beiden äußeren Kühlsysteme erforderlich, werden die außenliegenden Kühlelemente mit einem

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

Glykol / Wasser Gemisch (50:50) durchflutet. Ist die Kühlung aktiv erfolgt eine kontinuierliche Druckmessung. Werden definierte Grenzwerte unterschritten, z.B. hervorgerufen durch Leckage-Verluste, wird eine Warn- bzw. Alarmmeldung generiert.

Um Leckagen zu verhindern hat Vestas ein spezielles Konzept für die auf dem Maschinenhausdach installierte Kühleinheit entwickelt. Basis hierfür ist unter anderem der Langzeiteinsatz unter härtesten Umwelteinflüssen, wie sie zum Beispiel im Offshore - Bereich vorkommen.

Dieses Konzept besteht aus:

- Einsatz eines Niederdrucksystem mit einem Minimum an Verbindungsstellen;
- Vormontage der Kühlelemente mit den zugehörigen Verrohrungen und Flanschen im Werk mit abschließender vor-Ort Endmontage;
- Keine elektrischen Komponenten des Kühlsystems außerhalb des Maschinenhauses;
- Alle eingesetzten Materialien der Kühleinheit auf dem Maschinenhausdach sind hochwertig druck-, medien- und witterungsbeständig;
- Zu- und Rücklaufleitungen zwischen den außenliegenden Kühlelementen und dem Kühlkreislaufsystem im Maschinenhaus aus UV- und Ozon-resistenten Material;
- Die wenigen außenliegenden Verbindungen bestehen aus hochwertigen Flanschverschraubungen;
- Anlagen werden permanent hinsichtlich der Flüssigkeitsstände im Vorratsbehälter, in Abhängigkeit des jeweiligen Betriebszustands der WEA abgeglichen und das entsprechende tatsächliche Volumen der Anlage errechnet.
- Eingesetzt wird ein Kühlflüssigkeitsprodukt mit der Zusammensetzung Ethylenglykol (Frostschutzmittel) und dem Additiv Natriumsalz der 2-Ethylhexansäure (Korrosionsinhibitor) im Gemisch 50:50 mit Wasser. Dies wird für Wasserorganismen als nicht schädlich und als leicht biologisch abbaubar angesehen. Zusätzliche Additive wie Puffersubstanzen, Lösungsmittel, Geruchsstoffe werden nicht verwendet. Für die Risikoeinschätzung wird auf den Bericht „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssigkeit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissenschaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg verwiesen.

Da eine Rückhaltefunktion des gesamten Kühlmittels konstruktionsbedingt technisch nicht realisierbar ist, treten in dem sehr unwahrscheinlichen Fall einer Leckage nur geringe Mengen aus, so dass eine Bodenverunreinigung nicht zu befürchten ist.

4. Öl- und Kühlflüssigkeitswechsel

Der Ölwechsel an Getriebe- und Hydraulikeinheit erfolgt abhängig von Ölanalysen oder in Serviceintervallen. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernimmt Vestas Northern & Central Europe den Ölwechsel. Der Ölwechsel wird durch Spezialunternehmen im Auftrag von Vestas Central Europe ausgeführt. Diese Spezialunternehmen sind unter anderem nach DIN EN ISO 14001 (Umwelt) zertifiziert und fahren mit einem Spezialtankfahrzeug (im Folgenden LKW) die WEA an. Die Vorratsbehälter für die Frisch- und Gebrauchtöle, sowie die Pumpen und Schlauchrollen befinden sich in dem Kofferaufbau des LKW. Der Hydraulik- und Getriebeölwechsel erfolgt über eine Schlauchverbindung zwischen einem Tank auf einem LKW und dem Maschinenhaus. Die Schlauch-Leitungen werden in einem Stück vom LKW in das Maschinenhaus gezogen. Zuerst wird das Gebraucht-Öl in die hierfür vorgesehenen Gebrauchtölbehälter des LKW abgepumpt, und danach wird das vorgewärmte Frisch- Öl vom LKW in das Getriebe- bzw. das Hydrauliksystem der WEA gepumpt. Für jede Ölsorte wird aus Qualitätsgründen ein eigener Schlauch verwendet.

4.1.1 Vorhandene Schutzmaßnahmen unter Gesichtspunkten des Umweltschutzes

a) Fahrzeugaufbau

Das Fahrzeug ist ausgestattet mit einer großen ADR-Ausrüstung nach Gefahrgutrecht Straße 8.1.5.1. Alle Frisch- und Gebrauchtöle werden innerhalb des Fahrzeugaufbaus gelagert.

b) Ölauffang-Sicherheitssysteme

Der Fahrzeugaufbau dient als Auffangwanne und wurde dafür konzipiert. Es gibt keine Schnittstellen außerhalb des Fahrzeuges. Die Schnittstellen innerhalb des Fahrzeuges sind ausschließlich mit Rückschlagventilen versehen.

c) Überwachung

Die Fahrzeugschnittstelle beim Entleerungs- bzw. Befüllungsvorgang wird ständig von qualifizierten Servicetechnikern begleitet.

d) Notfallkits

Das Fahrzeug ist zusätzlich mit einem Oil Rescue Kit als auch mit 50 kg Ölbindemittel ausgestattet.

e) Umschlagplatz

Das Fahrzeug parkt auf der befestigten Kranstellfläche. Sollte trotz aller Vorsichtmaßnahmen dennoch Öl austreten, kann das Öl sofort aufgenommen werden, ohne nachhaltige Umweltschäden zu hinterlassen.

4.1.2 Schlauchleitung

Die Öle werden durch sortenreine spezialisierte Hydraulikschläuche in die WEA gepumpt. Die Hydraulikschläuche sind für einen Arbeitsdruck bis 300 bar zugelassen und haben einen Berstdruck von 1000 bar. Der operativ tätige Druck beim durchschnittlichen Getriebeölwechsel liegt bei 130 bar. Bei einer Maschinenhaushöhe von 100 m beträgt der Inhalt im gesamten Schlauch max. 30 l Öl.

4.1.3 WEA

a) Ölauffang-Sicherheitssysteme

Die Schnittstellen innerhalb des Maschinenhauses sind mit Absperrventilen und Rückschlagventilen versehen. Die Schläuche werden zusätzlich gegen einen ungewollten Abriss mit speziellen Schrumpfhalterungen gesichert. Sollte es dennoch zu einer Leckage kommen, kann die gesamte Menge im Maschinenhaus bzw. in der oberen Turmsektion aufgefangen werden.

b) Überwachung

Die Schnittstellen im Maschinenhaus beim Entleerungs- bzw. Befüllungsvorgang werden ständig von qualifizierten Servicetechnikern begleitet. Es besteht eine permanente Funkverbindung zwischen Boden und Maschinenhaus.

Der Wechsel der Kühlflüssigkeit wird nach Serviceintervallen durchgeführt. Sofern ein Wartungsvertrag vorliegt, übernehmen Monteure von Vestas Northern & Central Europe den Wechsel. Das alte Kühlmittel wird in 20 Liter-Gebinden in dafür geeigneten Transportbehältern mit dem Maschinenhauskran abgelassen und der fachgerechten Entsorgung zugeführt. Die neue Kühlflüssigkeit wird mit dem Maschinenhauskran in Originalbehältern (ca. 20 Liter) mit geeigneten Transportbehältern ins Maschinenhaus gezogen und die Kühleinheit im Maschinenhaus wieder aufgefüllt.

5. Weitere Informationen

Ein Austreten des Schmierfettes an den Rotorblattlagern wird durch jeweils zwei Profildichtungen an den inneren und äußeren Lagerringen der Rotorblattlager vermieden. Darüber hinaus wird jedes Rotorblattlager mit einem zusätzlichen, oberhalb der Rotorblattöffnung der Rotorschutzhaube angebrachten Schutzring abgeschirmt.

Bei dem im Maschinenhaus integrierten Transformator handelt es sich um einen flüssigkeitsisolierten Transformator. Ein Wechsel der Kühlflüssigkeit ist nicht vorgesehen.

6. Länderinformationen - Deutschland

Die nachfolgende Bewertung wurde nach den wesentlichen wasserrechtlichen Anforderungen des WHG im Abgleich mit der AwSV und den Technischen Regeln

(TRWS) durchgeführt. Die WEA fällt unter der Deutschen Wasserschutzgesetzgebung unter die HBV-Anlagen (Anlage zur Herstellung, Behandlung, Verwendung von wassergefährdenden Stoffen)

- Die WEA besitzt gewässerrechtlich mehrere Anlagen (selbständige und ortsfeste oder ortsfeste benutzte Funktionseinheiten) in denen wassergefährdende Stoffe verwendet werden.

Die drei Anlagen (Hydraulik,- Getriebe, und Kühleinheit) werden nach der AwSV jeweils wie folgt eingestuft:

Ausgenommen hiervon ist gemäß AwSV, Abschnitt 4, § 39, Nr. 11 „Anlagen zum Umgang mit allgemein wassergefährdenden Stoffen (awg)“ die Transformatoranlage:

Einstufung des Gefährdungspotenzials:

Hydraulik-, Getriebe und Kühleinheiten:

Gefährdungsstufe A: Volumen jeweils $\geq$ 0,22 m^3 oder 0,2 t $\leq$ 1

Einstufung in Schutzgebieten, gesamte WEA:

Gefährdungsstufe A: Volumen (m^3) $\geq$ 1 $\leq$ 10

Anforderung Löschwasserrückhaltung:

Da eine Brandbekämpfung an der WEA mit Löschwasser auf Grund dessen Bauhöhe nicht umsetzbar wäre, ist eine Löschwasserrückhaltung nicht anwendbar. Theoretisch würde sich gemäß LÖRüRL anhand des Gesamtvolumen der WGK 1 = 2,495m^3 eine Gesamtmasse (Äquivalent) von 2.42 t ergeben und die Mengenschwelle der LÖRüRL Nr.2.1 wäre nicht überschritten. Eine Löschwasserrückhaltung wäre nicht erforderlich. Die LÖRüRL wurde im Januar 2020 außer Kraft gesetzt aber hier zur Vereinfachung herangezogen.

Rückhaltevermögen für austretende wassergefährdende Flüssigkeiten:

Die Anlagen erfüllen die besonderen Anforderungen an die Rückhaltung bei bestimmten Anlagen gemäß § 34 AwSV.

7. Abkürzungsverzeichnis

Begriff/ Abkürzung	Erklärung
ADR-Ausrüstung	Recht / Regelwerk über die internationale Beförderung gefährlicher Güter

	auf der Straße / Notfall Ausrüstungs-satz auf dem Fahrzeug
Arbeitsdruck	Vom Hersteller zugelassener max. Druck mit dem das Produkt betrieben werden darf.
awg	allgemein wassergefährdend
AwSV	DE / Recht / Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährden-den Stoffen
Berstdruck	Berstdruck ist der Druck, bei dem das Produkt an seinen schwächsten Punkt undicht wird.
DIN EN ISO 14001	Internationale und die Europäische Norm ISO 14001
TRWS	DE / Recht / Technische Regel was-sergefährdender Stoffe
WEA	Windenergieanlage(n)
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	DE / Recht / Wasserhaushaltsgesetz

8. Referenzen

/1/ „Angaben zu wassergefährdenden Stoffen EnVentus™ V162-7.2 MW V172-7.2 MW“ 0120-9359

/2/ „Risikominimierung beim Einsatz von Additiven in Wärmeträgerflüssig-keit“ der Universität Tübingen vom Zentrum für Angewandte Geowissen-schaften (ZAG) im Auftrag des Landes Baden-Württemberg

T05 0120-9360 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-29 by INVOL

An die untere Bauaufsichtsbehörde Landkreis / Stadt
Märkisch-Oderland
Klosterstraße 14
15344 Strausberg

Eingangsvermerk

Aktenzeichen
63.30/00374-23

An die Gemeinde / das Amt

Eingangsvermerk

Aktenzeichen

Verfahren durch die untere Bauaufsichtsbehörde

☐ **Bauanzeigeverfahren** (§ 62 BbgBO)

Antrag auf

☒ **Baugenehmigung** (§ 64 BbgBO)

☐ **vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren** (§ 63 BbgBO)

☐ **Vorbescheid** (§ 75 BbgBO)

☒ **Zulassung einer Abweichung** (§ 67 BbgBO)

☐ **Zulassung einer Ausnahme / Befreiung** (§ 31 BauGB)

Verfahren durch die Gemeinde / das Amt als Sonderordnungsbehörde

(bei genehmigungsfreien Vorhaben nach § 61 i.V.m. § 58 Abs. 6 BbgBO)

Antrag auf

☐ **sonderbehördliche Erlaubnis für die Einrichtung einer Werbeanlage** (§ 58 Abs. 6 BbgBO)

☐ **Zulassung einer Abweichung von einer örtlichen Bauvorschrift** (§ 67 Abs. 4 BbgBO)

☐ **Zulassung einer Ausnahme / Befreiung** (§ 67 Abs. 4 BbgBO i.V.m. § 31 BauGB)

1. Kurzbezeichnung des Vorhabens

☒ **Errichtung** ☐ **Änderung** ☐ **Nutzungsänderung**

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

2. Baugrundstück

☐ **Grundstück im Eigentum der Bauherrin oder des Bauherrn**

Gemarkung			Flur	Flurstück(e)
Zinndorf			3	40
Straße	**Hausnummer**	**PLZ**	**Ort**	**Ortsteil**
		15345	Rehfelde	Zinndorf

3. Bauherrin / Bauherr / Bauherrengemeinschaft

Name / Firma				Vorname / Ansprechpartner/in
WKN GmbH				Alexander Hübner
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Otto-Hahn-Str.	12-16	D	25813	Husum
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
04841 8944100	04841 8944225	info@wkn-group.com		

4. vertreten durch

☐ **Erklärung der Bauherrengemeinschaft über die Vertretung gemäß § 53 Abs. 2 BbgBO ist beigefügt**

Name				Vorname
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		

5. Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser

Name				Vorname
Schuck				Michael
Straße	Hausnummer	Land	PLZ	Ort
Markt	1	D	06862	Dessau-Roßlau
Telefon	Fax	E-Mail		
034901 67256	034901 67257	info@schuck-architekturbuero.de		

6. Genaue Fragestellung zum Vorbescheid

(☐ auf besonderem Blatt)

7. Begründung des Antrages auf Abweichung / Ausnahme / Befreiung

(☐ auf besonderem Blatt)

8. Hinweis zum Datenschutz

Zuständig für den Vollzug der Verfahren nach der Brandenburgischen Bauordnung sind die unteren Bauaufsichtsbehörden bzw. die Gemeinden und Ämter. Die mit dem beantragten Verfahren übermittelten Daten werden bei den örtlich zuständigen Behörden erfasst und gespeichert. Diese sind verantwortlich im Sinne der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und werden nach Antragseingang die erforderlichen datenschutzrechtlichen Informationen gemäß § 13 DSGVO bereitstellen.

9. Übereinstimmungserklärung

Hiermit erkläre ich, dass die von mir gemäß § 2 Abs. 3 BauVorlV in elektronischer Form eingereichten Bauvorlagen jeweils mit den Papierexemplaren in Version, Inhalt, Darstellung und Maßstab vollständig übereinstimmen. Die von mir gewählten Dateinamen je Vorlage/Dokument lassen Versionsdatum, Dateiinhalte und Version erkennen. Diese Dateien entsprechen dem Umfang der Bauvorlagen. Im Falle der Widersprüchlichkeit gilt jeweils die Papierfassung.

10. Die aufgeführten Bauvorlagen sind beigefügt

(☐ auf besonderem Blatt)

* Als Bauvorlagen sind die öffentlichen Vordrucke gemäß § 1 Abs. 3 BbgBauVorlV zu verwenden

11. Bautechnische Nachweise (§§ 10,11 und 12 BbgBauVorlV)

Die bautechnischen Nachweise sind fristgemäß bei der zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde einzureichen (§ 66 Abs. 1 BbgBO).

Die Prüfung der Nachweise der Standsicherheit bzw. des Brandschutzes ist entweder bei im Land Brandenburg anerkannten Prüfingenieuren oder bei der zuständigen unteren Bauaufsichtsbehörde zu beauftragen (§ 66 Abs. 3 BbgBO).

Für die Prüfung der Nachweise des Wärmeschutzes und der Energieeinsparung für Sonderbauten sind Prüfsachverständige für energetische Gebäudeplanung zu beauftragen (§ 51 Abs. 2 BbgBO).

12. Erklärung der Bauherrin oder des Bauherrn im vereinfachten Baugenehmigungsverfahren

Ich bin damit einverstanden, dass über meinen Bauantrag im normalen Baugenehmigungsverfahren nach § 64 BbgBO entschieden wird, wenn die Voraussetzungen für das vereinfachte Baugenehmigungsverfahren nach § 63 BbgBO nicht vorliegen.

☒ einverstanden ☐ nicht einverstanden

13. Unterschrift

Ort	Datum
Unterschrift der Bauherrin / Bauherr / Vertretung der Bauherrengemeinschaft	

Anlage 1 Stand 11-2022

Baubeschreibung

Bauanzeige vom	
Antrag auf Baugenehmigung vom	

1. Kurzbezeichnung des Vorhabens

☒ **Errichtung** ☐ **Änderung** ☐ **Nutzungsänderung**

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

2. Baugrundstück

Gemarkung			Flur	Flurstück(e)
Zinndorf			3	40
Straße	**Hausnummer**	**PLZ**	**Ort**	**Ortsteil**
		15345	Rehfelde	

3. Bauherrin / Bauherr / Bauherrengemeinschaft

Name / Firma				Vorname / Ansprechpartner/in
WKN GmbH				Alexander Hübner
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Otto-Hahn-Str.	12-16	D	25813	Husum
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
04841 8944100	04841 8944225	info@wkn-group.com		

4. Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser

Name				Vorname
Schuck				Michael
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Markt	1	D	06862	Dessau-Roßlau
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
034901 67256	034901 67257	info@schuck-architekturbuero.de		

5. Gebäudeklasse gemäß § 2 Abs. 3 BbgBO

Gebäudeklasse	5	Höhe gem. § 2 Abs. 3 S. 2 BbgBO	
Anzahl der Nutzungseinheiten		Brutto-Grundfläche	

6. Baugrund / Grundwasserverhältnisse / Baustoffe / Konstruktion

(Nur ausfüllen, soweit die Angaben nicht den Bauzeichnungen entnommen werden können)

Baugrund	
Grundwasserverhältnisse	

Teil des Baues	Zu verwendende Bauprodukte, Bauteile, Bauarten, Feuerwiderstand
Fundamente	Kreisförmige Flachgründung
Tragkonstruktion, z. B. Kellerwände außen / innen	Betonstahl kein Keller
Außenwände	Hybridturm 175m NH; Betonturmlänge 89m; Stahlturmlänge 86m Modulares Maschienenhaus; Hauptmaschienenhaus und Seitenraum als Blechkonstruktion, GFK-Komponenten in Dachkuppel und Frontabdeckung; Grundrahmen aus Gusseisen Rotorblatt bestehend aus Glasfaserverstärktes Epoxidharz, Karbonfasern und massive Metallspitze (SMT).
Außenputz / Außenwandverkleidung	Anstrichsystem, farblich gestaltet Standardausführung in einem leichten Grauton gehalten ähnlich RAL 7035 lichtgrau, nicht reflektierend
Brandschutztechnisch erforderliche Trennwände	entfällt
Brandwände	entfällt
Decken	Zwischenplattformen aus Aluminium
Böden	Zwischenplattformen aus Aluminium
Tragwerk des Daches	Selbsttragende Konstruktion
Dachhaut	GFK-Komponenten
Treppen	steigleitern mit mitlaufender Absturzsicherung
Treppenräume	keine gesonderten Treppenräume
Fenster	keine
Türen	Stahltür am Turmfuß
Sonstige ergänzende Angaben	Aufzug

7. Feuerstätten

7.1. Feuerstätten / Verbrennungsmotoren / Blockheizkraftanlagen

Anzahl	Art, Hersteller	Verwendungszweck		Brennstoff			raumluft-		Nennleistung gem. BbgFeuV (kW)
		Heizung	Warmwasser-bereitung	fest	flüssig	gas-förmig	ab-hängig	un-abhängig	
		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

7.2 Zusätzliche Angaben zu Feuerstätten mit flüssigen oder gasförmigen Brennstoffen

Brennstoffart	Kesselart	Ausrüstung / Sicherheitseinrichtung

7.3 Lüftung des Aufstellraumes

☐ zu öffnendes Fenster oder Tür ins Freie	☐ mit besonderer Fugendichtung	☐ ohne Fugendichtung	☐ Lüftungsöffnung ins Freie	freier Querschnitt cm²

☐ mit Lüftungsleitung	freier Querschnitt cm²	☐ Lüftungsverbund mit anderen Räumen (Darstellung in Planungsunterlagen einschl. Art, Größe und Anordnung der Lüftungsöffnungen erforderlich)	Gesamtrauminhalt m³

7.4 Sonstige Anlagen zur Wärmeversorgung oder haustechnische Anlagen

(z. B. Klimaanlagen, raumlufttechnische Anlagen, Solaranlagen, Wärmepumpen)

Art der Anlage / Nennleistung

7.5 Abgasanlagen (Schornsteine, Abgasleitungen und Verbindungsstücke)

Abgasanlagen	Bauart, Baustoff	anzuschließende Feuerstätten		lichter Querschnitt		
		Art	Zahl	Rechteckig cm x cm	Rund Durchm. cm	Fläche cm²
Abgasanlage 1						
Abgasanlage 2						
Abgasanlage 3						
Sonstige Abgasanlagen für z.B. offene Kamine						

8. Brennstofflagerung

8.1 Feste Brennstoffe

Art des Brennstoffes	☐ Kohle	☐ Koks	☐ Holz	☐ Holzpellets

8.2 Flüssige Brennstoffe

Art des Brennstoffes	☐ Heizöl	☐ Diesel	☐ Benzin	☐ Biokraftstoff	Sonstige
Lagerung	☐ Heizöl-Lagerraum	☐ Heizraum	Sonstiger Raum		
	☐ unterirdisch	☐ oberirdisch im Freien	Standort		
Gesamtrauminhalt der/des Lagerbehälter(s) in Liter			Anzahl der Behälter		Baujahr
Art der/des Behälters	☐ einwandig	☐ doppelwandig	Baustoff		
Herstellerfirma					Typ
Schutzvorkehrungen					

8.3 Gasförmige Brennstoffe

Art des Brennstoffes	☐ Erdgas	☐ Flüssiggas	☐ Biogas	Sonstige
Lagerung	☐ Lagerraum	☐ Heizraum	Sonstiger Raum	
	☐ unterirdisch	☐ oberirdisch im Freien	Standort	
Gesamtrauminhalt der/des Lagerbehälter(s) in Liter			Anzahl der Behälter	Baujahr
Art der/des Behälters	☐ ortsfest	☐ beweglich	Baustoff	
Herstellerfirma				Typ
Schutzvorkehrungen				

9. Erschließung

Zufahrt	☐ Grundstück liegt unmittelbar an einer befahrbaren öffentlichen Verkehrsfläche		
	☒ Zufahrt erfolgt über ein anderes Grundstück	☒ Zufahrt ist rechtlich gesichert	☒ Zufahrt ist befahrbar
Abwasserbeseitigung	☐ Sammelkanalisation	☐ Kleinkläranlage	☐ abflusslose Sammelgrube
	☐ Sickergrube	☐ sonstige Anlage	
Wasserversorgung	☐ zentrale Wasserversorgung	☐ Brunnen	☐ gesicherte Löschwasserversorgung

10. Stellplätze, Abstellplätze für Fahrräder, Kinderspielplatz

Die Anforderungen der örtlichen Bauvorschrift der Gemeinde über die Art, Größe und Ausstattung werden erfüllt bei

Stellplätze	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt	☐ Zahl der Stellplätze
Abstellplätze für Fahrräder	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt	☐ Anzahl/Grundfläche in m²
Kinderspielplatz	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt	☐ Grundfläche in m²

11. Barrierefreies Bauen

Die Anforderungen des § 50 BbgBO und folgender in der Liste der Technischen Baubestimmungen bekannt gemachten Normen werden erfüllt:

DIN 18024-1 : 1998-01	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt
DIN 18040-1 : 2010-10	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt
DIN 18040-2 : 2011-09	☐ ja	☐ nein	☒ entfällt

Anzahl barrierefreier Wohnungen:

☐ Barrierefrei nutzbar gem. DIN 18040-2

☐ Davon barrierefrei und uneingeschränkt mit dem Rollstuhl nutzbar ("R"-Anforderungen erfüllt).

12. Energieeinsparung / Erneuerbare Energien

Einhaltung der Anforderungen des GEG ☒ entfällt

☐ ja ☐ nein auf Grund ☐ Befreiungsantrag (§ 102 GEG) ☐ Ausnahme (§ 105 GEG)

Einhaltung der Anforderungen an den Einsatz erneuerbarer Energien. ☒ entfällt

☐ durch Nutzung Erneuerbarer Energien (§§ 35 - 41 GEG)

☐ durch Maßnahmen nach dem §§ 42 - 45 GEG

13. Nutzflächen, Brutto-Rauminhalt nach DIN 277-1 (Berechnung als Anlage beifügen)

für Wohnungen

für freie Berufe

für Gewerbe

14. Rauchwarnmelder gemäß § 48 Abs. 4 BbgBO

Die Anforderungen des § 48 Abs. 4 BbgBO werden erfüllt:

☐ ja ☐ nein ☒ entfällt

Die Rauchwarnmelder werden so eingebaut oder angebracht oder betrieben, dass Brandrauch frühzeitig erkannt und gemeldet wird.

15. Sonstige ergänzende Angaben

(z.B. über Altlasten)

16. Unterschrift

Ort	Datum
Unterschrift Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser	

Anlage 2.1 Stand 11-2020

Betriebsbeschreibung (Gewerbliche Anlagen)

Antrag auf Baugenehmigung vom

1. Kurzbezeichnung des Vorhabens

☒ **Errichtung** ☐ **Änderung** ☐ **Nutzungsänderung**

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

2. Baugrundstück

Gemarkung			Flur	Flurstück(e)
Zinndorf			3	40
Straße	**Hausnummer**	**PLZ**	**Ort**	**Ortsteil**
		15345	Rehfelde	

3. Bauherrin / Bauherr / Bauherrengemeinschaft

Name / Firma				Vorname / Ansprechpartner/in
WKN GmbH				Alexander Hübner
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Otto-Hahn-Str.	12-16	D	25813	Husum
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
04841 8944100	04841 8944225	info@wkn-group.com		

4. Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser

Name				Vorname
Schuck				Michael
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Markt	1	D	06862	Dessau-Roßlau
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
034901 67256	034901 67257	info@schuck-architekturbuero.de		

5. Genaue Bezeichnung des beantragten Vorhabens

Art des Betriebes oder der Anlage	1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2
Erzeugnisse	Energieerzeugungsanlage
Rohstoffe, Materialien, Betriebsstoffe, Reststoffe	
Arbeitsabläufe ☐ Arbeitsablaufplan ist beigefügt	
Maschinen, Apparate, Fördereinrichtungen ☐ Maschinenaufstellplan ist beigefügt	

6. Betriebszeit

	von	bis		Zahl der Schichten
an Werktagen			Uhr	

an Sonn- und Feiertagen	von	bis	Uhr	Zahl der Schichten

7. Zahl der Beschäftigten

	männlich über 18 Jahre	männlich unter 18 Jahre	weiblich über 18 Jahre	weiblich unter 18 Jahre	insgesamt über 18 Jahre	insgesamt unter 18 Jahre
im bestehenden Betrieb						
davon in der stärksten Schicht						
nach Durchführung des Vorhabens						
davon in der stärksten Schicht						

8. Arbeitsräume

Besondere Einwirkungen und Gefahren	Art und Ursache	Bezeichnung des Raumes	Schutzvorkehrungen
Gesundheitlich unzuträgliche Temperaturen, Wärmestrahlung			
Gefährliche Dämpfe, Nebel oder Stäube			
Gefährliche Stoffe (z. B. feuer- oder explosionsgefährliche, giftige, ätzende Stoffe)			
Lärm			
Sonstige Gesundheits- u. Unfallgefahren (z.B. mechanische Schwingungen, elektrostatische Aufladung, ionisierende Strahlung)			

9. Sozialräume

	im bestehenden Betrieb		nach Durchführung des Vorhabens	
Pausenräume	Fläche (m²)	Plätze	Fläche (m²)	Plätze
Sanitätsräume				
Liegeräume für Frauen	Rauminhalt (m³)	Zahl der Liegen	Rauminhalt (m³)	Zahl der Liegen
Umkleideräume Grundfläche (m²) Zahl der Kleiderablagen	für Männer	für Frauen	für Männer	für Frauen
Waschräume Zahl der Waschbecken Zahl der Duschen				
Toilettenräume Zahl der Toilettenräume Zahl der Urinale Zahl der Toiletten				

10. Umweltschutz

10.1 Luftverunreinigung

durch	☐ Rauch	☐ Ruß	☐ Staub	☐ Gase
	☐ Aerosole	☐ Dämpfe	☐ Gerüche	☐ Sonstige
Bezeichnung der Stoffe				
Art der Verunreinigung				
Lage der Emissionsöffnungen (Grundriss- und Höhenangaben)				
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Luftverunreinigungen				

10.2 Geräusche

Art und Ursache (z. B. durch Anlagen, Tätigkeiten, Fahrzeugverkehr auf dem Grundstück)				
Dauer und Häufigkeit	Tageszeit		Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)	
	von	bis	von	bis
Lage der Geräuschquellen (Austrittsöffnungen, ggf. Richtungsangaben)				
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Geräusche				

10.3 Erschütterungen, mechanische Schwingungen

Art und Ursache				
Dauer und Häufigkeit	Tageszeit		Nachtzeit (22.00 Uhr bis 06.00 Uhr)	
	von	bis	von	bis
Lage der Erschütterungs- und Schwingungsquellen				
Maßnahmen zur Vermeidung schädlicher Erschüttungen oder Schwingungen				

10.4 Abfallstoffe

Art, Menge pro Zeiteinheit	
Zwischenlagerung Art, Ort und Menge	
Art der ordnungsgemäßen Entsorgung	

10.5 Besonders zu behandelnde Abwässer

Art, Menge pro Zeiteinheit	
Art und Ort der Behandlung	

Art der ordnungsgemäßen Entsorgung der Rückstände	

11. Besondere Verfahren

Verfahren nach anderen Rechtsvorschriften (z. B. Genehmigung, Erlaubnis, Eignungsfeststellung nach Wasser-, Gewerbe-, Immissionsschutzrecht)	
Art des Verfahrens, Gegenstand, Antragsdatum	

12. Sonstiges (Angaben und Hinweise, die zur Beurteilung des Vorhabens notwendig sind)

13. Unterschrift

Ort	Datum
Unterschrift Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser	

Anlage 3.2 Stand 07-2016

An die untere Bauaufsichtsbehörde Landkreis / Stadt
Märkisch-Oderland
Klosterstraße 14
15344 Strausberg

Eingangsvermerk

Aktenzeichen
63.30/00374-23

Bauanzeige vom

Antrag auf Baugenehmigung im vereinfachten Verfahren vom

Hinweis:
Diese Erklärung ist im Bauanzeigeverfahren (§ 62 BbgBO) und im vereinfachten Baugenehmigungsverfahren (§ 63 BbgBO) als Bauvorlage beizufügen.

Erklärung der Entwurfsverfasserin / des Entwurfsverfassers

nach § 63 Abs. 2 BbgBO

1. Kurzbezeichnung des Vorhabens

☒ **Errichtung** ☐ **Änderung** ☐ **Nutzungsänderung**

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

2. Baugrundstück

Gemarkung			Flur	Flurstück(e)
Zinndorf			3	40
Straße	**Hausnummer**	**PLZ**	**Ort**	**Ortsteil**
		15345	Rehfelde	

3. Bauherrin / Bauherr / Bauherrengemeinschaft

Name / Firma				Vorname / Ansprechpartner/in
WKN GmbH				Alexander Hübner
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Otto-Hahn-Str.	12-16	D	25813	Husum
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
04841 8944100	04841 8944225	info@wkn-group.com		

4. Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser

Name				Vorname
Schuck				Michael
Straße	**Hausnummer**	**Land**	**PLZ**	**Ort**
Markt	1	D	06862	Dessau-Roßlau
Telefon	**Fax**	**E-Mail**		
034901 67256	034901 67257	info@schuck-architekturbuero.de		

5. Erklärung der Entwurfsverfasserin / des Entwurfsverfassers

Hiermit erkläre ich, dass bei dem Bauvorhaben die Zulassung von Ausnahmen oder Befreiungen nach § 31 des Baugesetzbuches sowie von Abweichungen nach § 67 BbgBO nicht erforderlich ist und das Vorhaben im Übrigen den öffentlich-rechtlichen Vorschriften entspricht.

6. Unterschrift

Ort	Datum
Unterschrift Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser	

Anlage 4.1 Stand 07-2016

12.6 Bauvorlageberechtigung nach § 65 BbgBO

Anlagen:

- #12-6_Bauvorlagenberechtigung.pdf

ARCHITEKTENKAMMER SACHSEN-ANHALT
KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Herrn Dipl.-Ing.(FH)
Michael Schuck
Gustave-Eiffel-Weg 16

06862 Roßlau-Meinsdorf

Bestätigung über die Umtragung in der Architekten- und Stadtplanerliste der Architektenkammer Sachsen-Anhalt

Eintragungsnummer **1129-96-1-a**

Sehr geehrter Herr Schuck!

Der Eintragungsausschuß der Architektenkammer Sachsen-Anhalt

hat in seiner Sitzung am **19.04.2000**

die Umtragung Ihrer Eintragung als **Architekt**

in die Tätigkeitsart **frei**

in der bei der Architektenkammer Sachsen-Anhalt geführten Architekten- und Stadtplanerliste vorgenommen.

Magdeburg, den 26.04.2000

Mit kollegialem Gruß

Präsident/Vizepräsidentin

Architektenkammer Sachsen-Anhalt

An die untere Bauaufsichtsbehörde Landkreis / Stadt
Märkisch-Oderland
Klosterstraße 14
15344 Strausberg

Eingangsvermerk

Bauanzeige vom

Antrag auf Baugenehmigung vom

Aktenzeichen 63.30/00374-23

Hinweis:
Grundlage der Gebühren für Baugenehmigungen und Prüfungen bautechnischer Nachweise

Herstellungskosten des Vorhabens

nach § 3 Abs. 3 BbgBauGebO

1. Kurzbezeichnung des Vorhabens

☒ **Errichtung** ☐ **Änderung** ☐ **Nutzungsänderung**

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2	**Bauteil:**

2. Kostengruppen für die zu ermittelnden Herstellungskosten gemäß DIN 276:2018-12

Kostengruppe	Bezeichnung	Betrag in EURO (Brutto)
300	Bauwerk: Baukonstruktion	3.152.334
400	Bauwerk: Technische Anlagen	3.214.035
500	Außenanlagen und Freiflächen	394.177
730	Objektplanung	7.723
740	Fachplanung	31.206
	Gesamtsumme:	6.799.475

3. Unterschrift

Ort, Datum

Unterschrift Entwurfsverfasserin / Entwurfsverfasser

4. Ermittlung des fiktiven anrechenbaren Bauwertes (Nur von der Bauaufsichtsbehörde im Bedarfsfall auszufüllen)

Der fiktive anrechenbare Bauwert ergibt sich aus folgenden Anteil der Herstellungskosten:

☐ **50%** Gebäude, die nicht in der Tabelle der Rohbauwerte genannt oder deren Rohbausumme nicht ermittelbar ist

☐ **60%** sonstige baulichen Anlagen

☐ **40%** sonstige bauliche Anlagen, deren Herstellungskosten maßgeblich durch eine maschinentechnische Ausstattung bestimmt werden

Rohbausumme = **EURO**

Herstellungskosten x prozentualer Anteil

Anlage 4.4 Stand 04-2021

12.8 Brandschutz

Anlagen:

- #12-8-1_Allgemeine-Beschreibung-EnVentus-Brandschutz-der-Windenergieanlage.pdf
- #12-8-2_Brandschutzkonzept-EnVentus-(0089-7004).pdf
- #12-8-3_Evakuierungs-,-Flucht-und-Rettungsplan-EnVentus.pdf
- #12-8-4_SN-IQWireless_20221111T_0536_Zinndorf.pdf
- #12-8-5_SN-Forst_WP-Zinndorf III.pdf
- #12-8-6_Brandschutznachweis_mit_Anlagen-22BB00163B3B01.pdf

Eingeschränkte Weitergabe

Dokumentennr.: 0116-1100 V00

10.01.2022

Allgemeine Beschreibung

EnVentus™

Brandschutz der Windenergieanlage

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com

Erstelldatum: 24.04.2024 · Version: 3 · Erstellt mit: ELiA-2.8-b4 · Klassifizierung: Eingeschränkte Weitergabe 19/118

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, distributed, or disclosed except as a limited-rate or legal exemption or expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

Inhaltsverzeichnis

1 Haftungsausschluss 3
2 Zweck 4
3 Abkürzungen 5
4 Allgemeine Beschreibung 6
4.1 Referenznormen 6
5 Konstruktive Maßnahmen zur Vorbeugung 7
5.1 Verbrennungsdreieck 7
5.2 Brandgefahr 7
5.3 Brennbare Materialien 7
6 Occupational health and safety (Arbeitsschutz) 8
6.1 Brandschutz/Erste Hilfe 8
7 Blitzschutzsystem (Lightning Protection System, LPS) 10
8 Meldeanlage 11
8.1 Lichtbogen-Überschlagsdetektoren 11
8.2 Hochentwickeltes Rauchmeldesystem (Advanced smoke detection system, ASD) 11
8.2.1 Systembeschreibung 11
8.2.2 (Advanced Smoke Detection) Hochentwickeltes Rauchmeldesystem 12
8.2.3 Eigenschaften 12
8.2.4 Brandschutzbereiche 12
8.2.5 Branderkennung und Ereignisabfolge 14
8.2.6 Systemausfallschutz 14
8.2.7 Integrierte Brandschutzsteuerung 14
8.2.8 Ready-to-protect 15

Anhang 1: Brandmeldung – Tätigkeitsmatrix 16
Anhnag 2: Blockdiagramm hochentwickeltes Rauchmeldesystem 17
Anhang 3: Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen 18

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Haftungsausschluss

© 2022 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form (grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen) vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.

Die allgemeinen Beschreibungen in diesem Dokument gelten für die Windenergieanlagen EnVentus™ von Vestas.

Die vorliegende „Allgemeine Spezifikation“ stellt kein Verkaufsangebot dar. Sie beinhaltet keine Garantie oder Zusage und auch keine Prüfung der Leistungskurve bestimmter Optionen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

2 Zweck

In diesem Dokument werden die für die Windenergieanlagen EnVentus™ verfügbaren Vestas-Brandschutzlösungen erläutert.[1]

[1] Für weitere Informationen zur Vestas Windenergieanlagenplattform EnVentus™ wenden Sie sich an: 0112-2836 Allgemeine Beschreibung EnVentus™

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

3 Abkürzungen

Tabelle 3.1: Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
ASD	(Advanced Smoke Detection) Hochentwickeltes Rauchmeldesystem
FR	Fire Retardant (Flammhemmend)
HMI/MMS	Human-machine interface (Mensch-Maschine-Schnittstelle)
ms	Millisekunde
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition (System zur Prozesssteuerung und

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

4 Allgemeine Beschreibung

Die Vestas-Brandschutzlösungen für die Windenergieanlagen EnVentus™ bestehen aus verschiedenen Prinzipien, die sich in verschiedenen Bereichen der Windenergieanlage befinden:

1. Konstruktive vorbeugende Maßnahmen – Verwendung des Verbrennungsdreiecks:
   - Einkapselung der Zündquellen
   - Wahl flammhemmender Materialien
2. Konstruktionsmerkmale Brandschutz:
   - Blitzschutz
   - Lichtbogenerkennung
   - Wärme- und Raucherkennung
   - Feuermelde- und Feuerlöschsystem (optional)

Vestas bietet das Vestas-Feuerlöschsystem aufgrund der Vorschriften der örtlichen Behörden oder Versicherungsunternehmen als Option an.

4.1 Referenznormen

Der Verweis auf die in diesem Dokument verwendeten Normen bezieht sich auf die relevanten Teile der Normen zur Vermeidung/Begrenzung einer Entzündungsgefahr.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

5 Konstruktive Maßnahmen zur Vorbeugung

Die vorbeugenden Maßnahmen umfassen zur Senkung der Entzündungs- und Brandgefahr in der Windenergieanlage die drei Elemente im Verbrennungsdreieck. Bekannte Zündquellen werden beispielsweise gegenüber brennbarem Material isoliert und diese Abtrennung begrenzt die Brandgefahr.

5.1 Verbrennungsdreieck

Bild: Verbrennungsdreieck

Das Verbrennungsdreieck ist ein Grundlagenmodell, das dem Verständnis der für einen Brand erforderlichen Elemente dient. Das Verbrennungsdreieck zeigt die drei Elemente Brennstoff, Hitze und Oxidationsmittel (normalerweise Sauerstoff in der Luft), die erforderlich sind, damit ein Brand entsteht.

Ein Brand entsteht meistens, wenn die drei Elemente des Verbrennungsdreiecks vorhanden sind und im richtigen Mischungsverhältnis vorliegen. Wird eines der drei Elemente des Verbrennungsdreiecks beseitigt, lässt sich der Brand verhindern oder löschen. Das Verbrennungsdreieck zeigt, dass Brennstoff und Zündquellen durch vorbeugende Maßnahmen in der Bauweise voneinander getrennt werden müssen. Reicht die Trennung nicht aus, können Brennstoff oder Zündquelle zur Brandverhinderung isoliert werden.

5.2 Brandgefahr

Die Risiken und die entsprechenden vorbeugenden Maßnahmen in der Bauweise zur Minderung der Risiken auf ein zulässiges Niveau sind in Abschnitt 3 aufgelistet: Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen.

5.3 Brennbare Materialien

Bricht in einer Windenergieanlage ein Brand aus, können flammhemmende Mittel die Ausbreitung des Brands auf andere Materialien verhindern. Die Liste brennbarer Materialien in den Windenergieanlagen ist Anhang 3 zu entnehmen: : Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6 Occupational health and safety (Arbeitsschutz)

Das Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Sicherheit und Umwelt enthält weitere Informationen zu erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen für die Personensicherheit bei Montage, Betrieb und Service.

Siehe auch die entsprechenden Abschnitte von 0055-5622 „Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit“:

- Abschnitt 2: Schulung.
- Abschnitt 3: Notfallschutzplan und -maßnahmen.
- Abschnitt 3.7: Zwischenfälle an Windenergieanlagen
- Abschnitt 5: Brandschutz und Brandverhütung.
- Abschnitt 5.4: Heißarbeit.
- Abschnitt 6: Sicherheitsleitfaden.
- Abschnitt 20.3 Inhalte der Baustelleneinweisung/-orientierung

6.1 Brandschutz/Erste Hilfe

Im Maschinenhaus stehen ein tragbarer Feuerlöscher, ein Erste-Hilfe-Kasten und eine Feuerlöschdecke zur Verfügung:

- Ein tragbarer Feuerlöscher (5–6 kg CO_2 oder gleichwertiges Gerät) ist nur während Service- und Wartungsarbeiten erforderlich.

- Erste-Hilfe-Kästen sind nur während Service- und Wartungsarbeiten erforderlich. Feuerlöschdecken müssen nur bei Schweißarbeiten vorhanden sein. Sicherheitssymbole in Windenergieanlagen und in der Dokumentation

Der Monteur muss bei Wartungsarbeiten in einer Windenergieanlage die mit Brand in Zusammenhang stehenden Schilder und Zeichen kennen und auf diese achten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Tabelle 6.1: Mit Brand in Zusammenhang stehende Schilder und Zeichen in Windenergieanlagen

	Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Sicherheit und Umwelt	Alle Wartungsarbeiten an einer Windenergieanlage müssen gemäß Abschnitt 5 „Brandschutz und Brandverhütung“ von 0055-5622 „Vestas-Handbuch zu Arbeitsschutz, Sicherheit und Umwelt“ ausgeführt werden.
	Zugang nur durch berechtigte Personen	Nur Personen, die eine Genehmigung besitzen, dürfen die Windenergieanlage betreten!
	Rauch und offene Flammen	Rauch und die Verwendung offener Flammen erhöhen die Brandgefahr! In der Windenergieanlage nicht rauchen! Für Heißarbeiten ist eine Erlaubnis zwingend erforderlich.
	Elektrische Sicherheit	Elektrischer Strom gilt als Hauptzündquelle. Zur Senkung der Gefahr durch Elektrizität müssen während der Arbeit in der Nähe elektrischer Systeme bewährte Verfahren eingesetzt und die Arbeiten überwacht werden! Verfahren und Anweisungen zur elektrischen Sicherheit und Kontrolle gefährlicher Energie müssen eingesetzt und überwacht werden!
	Notausgänge/Flucht- und Rettungswege	Flucht- und Rettungswege sowie Notausgänge müssen jederzeit unverstellt und frei passierbar sein!

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

7 Blitzschutzsystem (Lightning Protection System, LPS)

Die Windenergieanlage ist mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, um Schäden an mechanischen Komponenten, Elektrik und Steuerungen möglichst gering zu halten.

Das Blitzschutzsystem umfasst äußere und innere Blitzschutzsysteme.

- Das äußere Schutzsystem nimmt direkte Blitzschläge auf und leitet den Blitzstrom in die Erde unter dem Turm.
- Das innere Blitzschutzsystem kann den Blitzstrom sicher in den Boden leiten. Es kontrolliert auch die durch einen Blitzschlag induzierten magnetischen Felder.

Weitere Informationen über das Blitzschutzsystem sind 0077–8468 „Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit“ zu entnehmen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

8 Meldeanlage

Ein Brand kann im elektrischen und mechanischen Bereich der Windenergieanlage entstehen, wenn ein elektrischer oder mechanischer Defekt zu starker Hitze führt. Elektrische Störungen können zudem einen Lichtbogenüberschlag verursachen. Zur Eindämmung der Gefährdung durch elektrische und mechanische Defekte sind die Windenergieanlagen von Vestas in brandgefährdeten Bereichen mit Lichtbogen-Überschlagsdetektoren, Multisensor-Rauchmeldern sowie mit der Zusatzoption „Vestas-Ready-to-Protect System“ ausgestattet, um sicherzustellen, dass Lichtbogenerkennung, Raucherkennung, Schaltanlagen-Schutzrelais und das Sicherheitssystem aktiviert sind, bevor die Schaltanlage geschlossen wird und die Windenergieanlage mit dem Netz verbunden ist:

- Ein Lichtbogendetektor trennt die Schaltanlage sofort vom Netz, damit die Windenergieanlage ordnungsgemäß abgeschaltet wird.
- Ein Multisensor-Rauchmelder schaltet die Windenergieanlage in kontrollierter Weise ab und beseitigt die Energie, welche die Entstehung des Brandes verursacht.
- Das Schaltanlagenschutzrelais öffnet die Schaltanlage, wenn eine Überlast oder ein Kurzschluss am Mittelspannungssystem festgestellt wird.
- Das Sicherheitssystem übernimmt die Auslösefunktion und überwacht, dass die Schaltanlage zum Auslösen bereit ist.
- Das „Vestas-Ready-to-Protect System“ stellt sicher, dass die Schaltanlage nicht geschlossen wird, bevor Lichtbogenerkennung, Raucherkennung, Schaltanlagen-Schutzrelais und Sicherheitssystem aktiviert sind.

8.1 Lichtbogen-Überschlagsdetektoren

Der erste und wichtigste Schutz gegen einen Brand im Maschinenhaus durch unkontrollierte Lichtbögen ist das Standard-Lichtbogenerkennungssystem von Vestas, das den Lichtbogen in der Elektroanlage im Maschinenhaus feststellt und die Stromquelle in weniger als 100 ms abschaltet.

8.2 Hochentwickeltes Rauchmeldesystem (Advanced smoke detection system, ASD)

Hauptzielsetzung des ASD ist die Erkennung des durch mechanische oder elektrische Defekte verursachten Rauchs in den Windenergieanlagenräumen. Der ASD-Alarm wird aktiviert:

- Apollo Intelligent Sounder Visual Indicator (Sirene und blinkendes Licht)
- Schaltet die Windenergieanlage ab und trennt die Schaltanlage

In den folgenden Bereichen der Windenergieanlage sind standardmäßig Rauchmelder installiert:

- Schaltanlagenbereich
- Maschinenhausraum
- Transformator-Raum
- Maschinenhaus-Schaltschrank
- Umrichterschrank

Vestas bietet optional ein zusätzliches Rauchmelderpaket an. Das Paket enthält fünf zusätzliche Sensoren im Turm, die entlang der Turmleiter verteilt sind, einen zusätzlichen Sensor im Maschinenhaus unterhalb des Triebstrangs im Bereich der Windnachführung und einen zusätzlichen Sensor in der Nabe.

8.2.1 Systembeschreibung

Das ASD-System verfügt über mehrere intelligente Brandmelder mit optischen Rauchsensoren und Thermistor-Temperatursensoren.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Zur Senkung der Wahrscheinlichkeit von Fehlalarmen wird erst dann Alarm ausgelöst, wenn auch die optischen Rauchsensoren Rauch melden. Ein Alarm schaltet die Windenergieanlage ab und meldet dem System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung den Alarm.

Das Vestas-Brandmeldesystem verwendet das Datenbussystem, das auch unter dem Namen Discovery bekannt ist. Der Discovery-Bus ist ein spezieller Brandschutzdatenbus nach der Norm EN54. Die ASD-Software wird separat ausgeführt, teilt sich aber die Hardware mit der Hardware der Windenergieanlage. Das bedeutet, dass ein Abschalten oder Absturz der Software der Windenergieanlage keinen Einfluss auf die ASD-Software hat. Die Brandschutzsteuerung funktioniert auf jeden Fall.

8.2.2 (Advanced Smoke Detection) Hochentwickeltes Rauchmeldesystem

Komponenten des hochentwickelten Rauchmeldesystems (ASD):

Schaltanlagenbereich	Multidetektor, Sockel des Kombisignalgebers mit Intelligent Sounder Visual Indicator (intelligenter akustischer Signalanzeige).
Maschinenhausraum:	Multidetektor, Sockel des Kombisignalgebers mit Intelligent Sounder Visual Indicator (intelligenter akustischer Signalanzeige).
Transformatorraum	Multidetektor, Standardmontagesockel.
Maschinenhaus-Schaltschrank	Multidetektor, Standardmontagesockel.
Umrichter:	Multidetektor, Standardmontagesockel.

Eine Brandschutzsteuerung, welche die unterschiedlichen Meldertypen, Alarme und Warnmeldungen steuert, sammelt sämtliche Informationen aus dem System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung (SCADA) und schaltet die Windenergieanlage über das Sicherheitssystem ab.

8.2.3 Eigenschaften

Das ASD-System umfasst:

1. Ein vollständig in die Windenergieanlagenvarianten integriertes Vestas-System.
   - Ein Standardprodukt von Vestas, das in allen Windenergieanlagen verwendet wird, sodass die Schulung der Monteure und die Ersatzteile für alle Plattformen der Windenergieanlage einsetzbar sind.
   - Gekoppelt mit dem Schaltanlagen-Schutzrelais, den Windenergieanlagensteuerungen, dem Ready-to-Protect System und den SCADA-Systemen.
   - Melderdaten werden über SCADA für jeden Raum einzeln zur Fernüberwachung und -diagnose bereitgestellt.
2. ASD System
   - EN 54 Industriestandard, Multidetektor, Sockel des Kombisignalgebers mit Intelligent Sounder Visual Indicator (intelligenter akustischer Signalanzeige).
   - Zur schnellen Erkennung und Lokalisierung entstehender Brände kommen Multisensor-Detektoren zum Einsatz. Die Windenergieanlage wird abgeschaltet, um die Energie, welche das in der Entstehung befindliche Feuer nährt, zu beseitigen.

8.2.4 Brandschutzbereiche

Die Brandschutzbereiche sind in Anhang 3 dargestellt: Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen

- Kellerbereich (Schaltanlage)
- Triebstrang- und Generatorbereich
- Bereich der Maschinenhaussteuerung
- Umrichterbereich
- Transformatorbereich

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Die Meldeanlage erkennt autonom Rauch in den vorgesehenen Räumen, welche die Brandschutzzonen bilden.

Die Rauchdichte im Raumschutzbereich wird durch das SCADA-System für jeden Raum aufgezeichnet. Das SCADA-System ermöglicht den Fernzugriff auf das Rauchprotokoll und verkürzt die Stillstandszeit bei der Diagnose von Vorfällen, bei denen Rauch erkannt wird.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

8.2.5 Branderkennung und Ereignisabfolge

Multisensor-Melder

Die Multisensor-Punktmelder bestehen aus zwei Sensortypen in einem Meldergehäuse, um das Risiko eines Fehlalarms zu minimieren. Diese Detektoren enthalten einen Rauch- und einen Wärmesensor. Die Signalgewichtung der Sensoren ist vorkonfiguriert.

Die Signalgewichtung der beiden Sensortypen bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit von Fehlalarmen verringert wird.

Für die Melder sind fünf Modi (1 bis 5) einstellbar (von rein optischer bis ausschließlicher Hitzeerkennung, mit verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten dazwischen). Vestas hat bereits einen auf Tests basierenden Modus für den Melder ausgewählt.

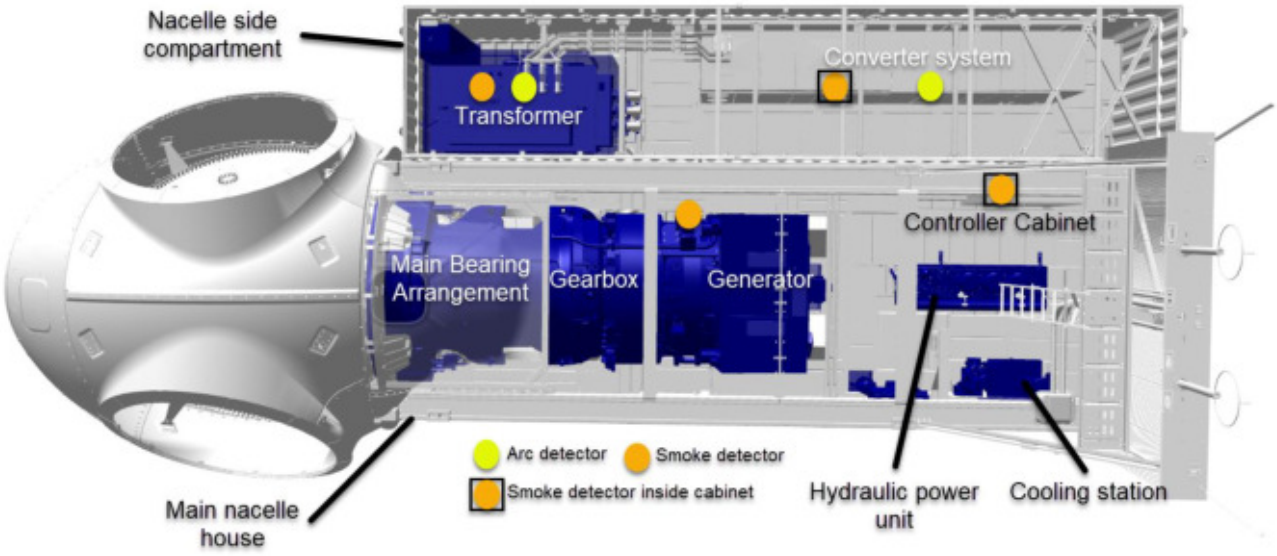


Abbildung 8.1: Prinzipzeichnung des Maschinenhauses von EnVentus™. Der endgültige Einbauort der Sensoren kann angepasst werden.

8.2.6 Systemausfallschutz

Das System gibt eine Warnung aus, wenn ein Sensor defekt ist, die Verbindung abbricht oder starke Verschmutzung vorliegt. Diese Warnung wird an die Steuerung der Windenergieanlage übertragen und dann über SCADA angezeigt. Eine Warnung trennt die Schaltanlage nicht. Die Windenergieanlage bleibt so lange in Betrieb, wie es der in den Parametern der Steuerung der Windenergieanlage eingestellte Zeitraum vorgibt, bevor die Warnung in einen Alarm übergeht, durch den dann die Windenergieanlage angehalten wird. Der Standardparameter ist 48 Stunden.

8.2.7 Integrierte Brandschutzsteuerung

Das Brandschutzsystem ist ein eigenständiges System, das ohne menschliches Eingreifen und mit nur minimalen Abhängigkeiten von externen Systemen betrieben wird.

Das Brandschutzsystem bleibt betriebsfähig, nachdem die Windenergieanlage vom Netz genommen wurde, um dem in der Windenergieanlage befindlichen Personal Alarmsignale zu geben sowie Daten an die Steuerung der Windenergieanlage und das System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung zu senden.

Der Kombisignalgeber ist nach dem Trennen der Schaltanlage während der Backup-Zeit von 60 Minuten aktiv, um eine Evakuierung zu ermöglichen und zu

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

verhindern, dass das Personal im Falle eines Feueralarms die Windenergieanlage erneut betritt.

Die Brandschutzsteuerung verarbeitet alle ein- und ausgehenden Signale für Warnmeldungen und Alarme. Die Schnittstellen der Brandschutzsteuerung sind wie folgt:

- Discovery-Bus für alle Multisensor-Detektoren.
- Die Windenergieanlagensteuerung für Abschalt-, Alarm- und Fehlersignale.
- Die Schaltanlage durch das Sicherheitssystem.
- Das SCADA-System durch die Steuerung der Windenergieanlage.
- Überwacht Melder und Schaltungen bei Kabelversagen.

Die Brandschutzsteuerung ist in das Sicherheitssystem der Windenergieanlagensteuerung und das Vestas-Ready-to-Protect-System integriert und besitzt eine Schnittstelle zur Windenergieanlagensteuerung und dem System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung.

Bei einem Alarmzustand leitet die Brandschutzsteuerung das Herunterfahren der Windenergieanlage durch die Windenergieanlagensteuerung ein. Unmittelbar darauf bewirkt die Windenergieanlagensteuerung ein schnelles, aber geordnetes Abschalten und öffnet dann die Schaltanlage (das dauert gewöhnlich 10 bis 20 Sekunden).

Die Brandschutzsteuerung wartet 30 Sekunden, damit die Windenergieanlagensteuerung Zeit zum Auslösen der Schaltanlage hat. Kann die Windenergieanlagensteuerung die Schaltanlage nicht innerhalb von 30 Sekunden auslösen, löst die Brandschutzsteuerung die Schaltanlage als Notfallmaßnahme aus. Ein Alarm wird an die Steuerung der Windenergieanlage gesandt und dann über SCADA angezeigt.

Die Brandschutzsteuerung übergibt Informationen an das SCADA-System. Um eine Ferndiagnose des Systems zu ermöglichen, enthalten die Daten der Melderebene die Kennung des jeweiligen Raums, damit der jeweilige Schaltschrank und die Brandzone, in denen Rauch erkannt wurde, ermittelt werden können.

Die Hauptfunktion des SCADA-Systems besteht in der Fernüberwachung und -diagnose und der Anzeige der aufgezeichneten Fehler. Das SCADA-System ist kein Steuerungssystem.

8.2.8 Ready-to-protect

Das RtoP-System (Ready-to-Protect-System) von Vestas stellt sicher, dass das Brandmeldesystem einen Zwischenfall während des Aufstarts der Windenergieanlage feststellen kann, bevor die Schaltanlage verbunden ist. Die RtoP-Funktion ist ein integraler Bestandteil der Turmsteuerung der Windenergieanlage und der Mittelspannungsschaltanlage. Diese Funktion verhindert, dass die Anlage mit Strom versorgt wird, bevor das gesamte Schutzsystem der Mittelspannungsanlage betriebsbereit ist.

Neustart nach Feueralarm

Wenn die Windenergieanlage aufgrund eines Feueralarms abgeschaltet wurde, wird das ASD-System in einem früheren Abschaltzustand neu gestartet und wartet auf das Zurücksetzen des Feueralarms.

Stets betriebsbereit

Die Brandschutzanlage ist ein automatisches System mit minimaler Benutzerschnittstelle (HMI). Eine Funktion der Software des ASD-Systems kehrt automatisch aus dem SERVICE-Modus in den Betriebsmodus zurück, wenn der SERVICE-Modus während einer gewissen Zeitspanne nicht durch einen Monteur verwendet wird.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00
T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Anhang 1: Brandmeldung – Tätigkeitsmatrix

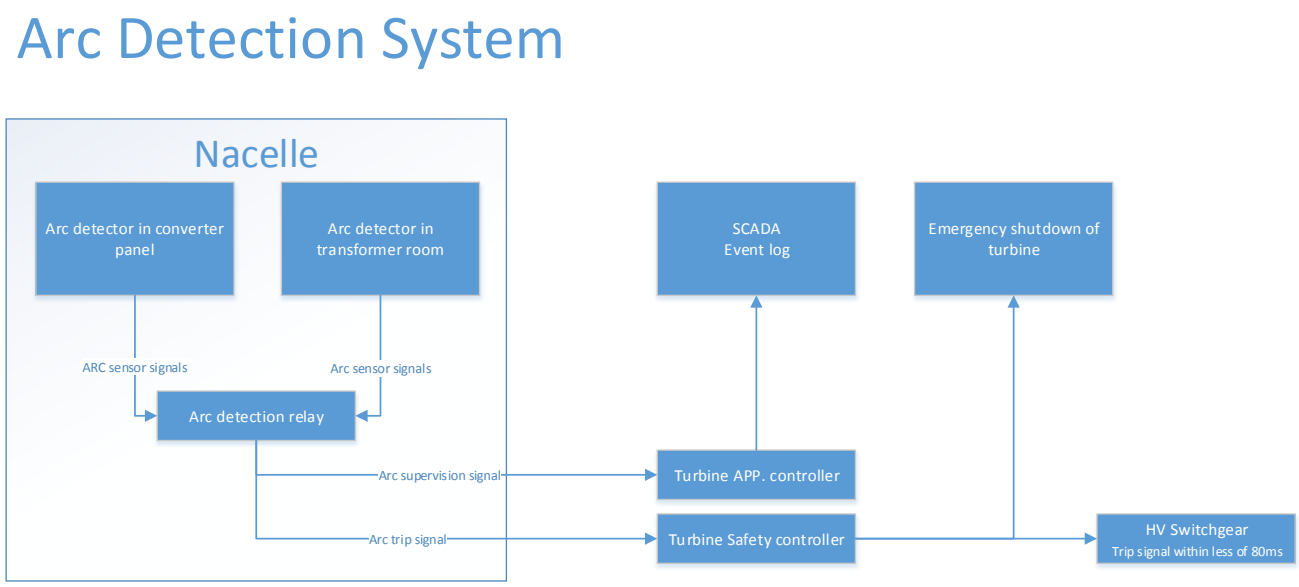
Fire measure → / Mode selector key in position 1 ↓	Shutting down the wind turbine	Alarm via horns & Flashing	Alarm forwarding via SCADA	Shutdown ventilation	Close ventilation flap transformer room	Trip of switchgear	Fault message	Indicated on display / toolkit	Local triggering of FSS
Nacelle room Smoke sensor #23 Sound & flash #30	X	X	X	X	X	X		X	
Transformer room Smoke sensor #16	X	X	X	X	X	X		X	X
Nacelle Controller cabinet ++ 03 Smoke sensor #10	X	X	X	X	X	X		X	X
Converter ++73 Controller section Smoke sensor #14	X	X	X	X	X	X		X	X
Converter ++73 Filter section Smoke sensor #15	X	X	X	X	X	X		X	X
Basement/switchgear Smoke sensor #17 Sound & flash #31	X	X	X	X	X	X		X	
Smoke sensor; dirty							X	X	
Cable break, smoke sensors							X	X	
Cable break FSS perssure switch							X	X	
Leakage switch FSS							X	X	

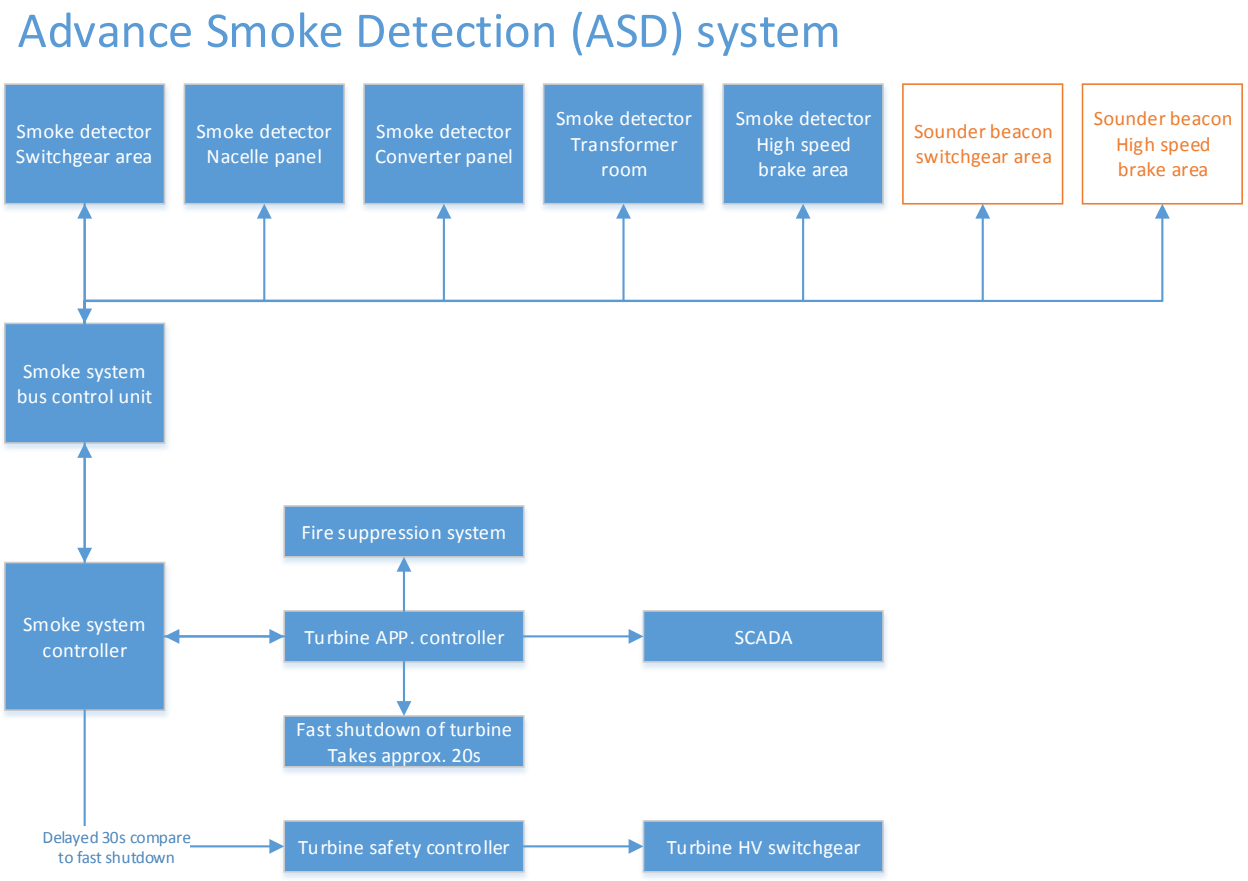
Fire measure → / Mode selector key in position 2, 3 & 4 ↓	Shutting down the wind turbine	Alarm via horns & Flashing	Alarm forwarding via SCADA	Shutdown ventilation	Close ventilation flap transformer room	Trip of switchgear	Fault message	Indicated on display / toolkit	Local triggering of FSS
Nacelle room Smoke sensor #23 Sound & flash #30	X	X	X	X	X	X		X	
Transformer room Smoke sensor #16	X	X	X	X	X	X		X	X
Nacelle Controller cabinet ++ 03 Smoke sensor #10	X	X	X	X	X	X		X	X
Converter ++73 Controller section Smoke sensor #14	X	X	X	X	X	X		X	X
Converter ++73 Filter section Smoke sensor #15	X	X	X	X	X	X		X	X
Basement/switchgear Smoke sensor #17 Sound & flash #??	X	X	X	X	X	X		X	
Smoke sensor; dirty							X	X	
Cable break, smoke sensors							X	X	
Cable break FSS perssure switch							X	X	
Leakage switch FSS							X	X	

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Anhnag 2: Blockdiagramm hochentwickeltes Rauchmeldesystem





Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOL

Anhang 3: Risikosituation und Brandschutzmaßnahmen

Brandgefahrenzonen:	**Vorfall Entzündung/Brandszenario**	**Schutzmaßnahmen in der Bauweise Gegen Entzündung und die Ausbreitung von Bränden**	**Brennbare Stoffe**	**Erkennungsverfahren** Bei Erkennung von Lichtbögen oder Rauch wird die Windenergieanlage abgeschaltet.	
				Lichtbogenüberschlagssensor	**Multisensor für Rauch und Temperatur**
Kellerbereich (Schaltanlage)	**Brand in der Schaltanlage** Eine Schaltanlage besteht aus Metallteilen und nur wenig brennbaren Materialien; daher ist ein Brand im Inneren des Schaltschranks sehr unwahrscheinlich und die Hitzeeinwirkung auf den Turm unerheblich.	Schaltanlagenkonstruktion gemäß IEC 62271–1.	Mittelspannungskabelisolierung FR		X
	Fehlerhafte Einstellungen des Relais können zu einer verlängerten Lichtbogendauer führen, was eine Lichtbogenexplosionsgefahr und die Gefahr eines Stromschlags/Todesfalls mit sich bringt.	Die Schaltanlage wird im Werk für eine bestimmte Spannung und Strom vorkonfiguriert und vor der Lieferung geprüft.			
	Lichtbogen/Lichtbogenüberschlag in der Schaltanlage.	Gekapselter Stahlschaltschrank gefüllt mit SF6-Gas und intern als Störlichtbogen klassifiziert.			
	Ein SF6-Leck erhöht die Gefahr eines Lichtbogens und kann zur Lichtbogenexplosion der Schaltanlage führen.	SF6-Drucksensor und Anzeige.			
	Explosionsgefahr bei Wiederanschließen der Schaltanlage.	Das Sicherheitssystem ist mit dem Vestas-Ready-to-Protect-System ausgestattet, das sicherstellt, dass alle Sicherheitsfunktionen wie Schaltanlagen-Schutzrelais, Lichtbogen- und Rauchdetektor aktiv sind, bevor die Schaltanlage geschlossen werden kann.			

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOLT Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

	Lichtbogenüberschlag/elektrische Überhitzung von Mittelspannungsteilen aufgrund von losen Verbindungen.	Elektrische Isolierung zwischen den Klemmen mit T-Verbindern Typ C.			

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by INVOKE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Brandgefahrenzonen:	**Vorfall Entzündung/Brandszenario**	**Schutzmaßnahmen in der Bauweise Gegen Entzündung und die Ausbreitung von Bränden**	**Brennbare Stoffe**	**Erkennungsverfahren** Bei Erkennung von Lichtbögen oder Rauch wird die Windenergieanlage abgeschaltet.	
				Lichtbogenüberschlagssensor	**Multisensor für Rauch und Temperatur**
Triebstrang- und Generatorbereich	**Brand im Triebstrang/Generator** Aufgrund der geschlossenen und kompakten Bauweise des Triebstrangs/Generators wird ein beginnendes Feuer durch die begrenzte Menge an Luft (Sauerstoff) eingedämmt.				
	Mechanisches Überhitzen wegen Verschleiß von z. B. Lager, Wellen.	Gekapselt.	Schmieröl		X
	Funkenflug wegen Verschleiß von z. B. Lager, Wellen.				
	Große Hitze/Funkenflug aufgrund eines Bremsfehlers.	Gekapselt. Thermistor. Verschleißanzeige.	Hydrauliköl		
	Kurzschluss im Generator	Angewandte Norm: IEC 60034-1	Isolierung im Generator		
	Generatoranschlüsse, lose Verbindungen	Spannscheibe nach DIN 6796.	Kabelisolierungen am Generator		
Maschinenhaussteuerung Maschinenhaussteuerung	**Brand in der Maschinenhaussteuerung** Die Maschinenhaussteuerung wird durch einen Rauchdetektor geschützt, der das Abschalten der Windenergieanlage gewährleistet und damit dem beginnenden Brand die Energiezufuhr entzieht. Aufgrund des Gehäuses erlischt der beginnende Brand.	Elektrische Bauweise nach IEC 60204-1.			

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

	Elektrischer Kurzschluss/Überhitzung wegen Beschädigung der Kabel/loser Anschlüsse.	Gekapselter Stahlschaltschrank. Koordination der Isolierung nach IEC 60664-1. Kurzschlussberechnung nach IEC 60909.	Mittelspannungskabelisolierung FR Kunststoffkomponenten FR		X

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

Brandgefahrenzonen:	**Vorfall Entzündung/Brandszenario**	**Schutzmaßnahmen in der Bauweise Gegen Entzündung und die Ausbreitung von Bränden**	**Brennbare Stoffe**	**Erkennungsverfahren** Bei Erkennung von Lichtbögen oder Rauch wird die Windenergieanlage abgeschaltet.	
				Lichtbogenüberschlagssensor	**Multisensor für Rauch und Temperatur**
Umrichterbereich	**Brand im Umrichter** Der Umrichter wird durch einen Lichtbogen- und Rauchsensor geschützt, der das Abschalten der Windenergieanlage gewährleistet und damit dem beginnenden Brand die Energiezufuhr entzieht. Aufgrund des Gehäuses erlischt der beginnende Brand.	Umrichterbauweise nach IEC 62477–1.			
	Kondensatorexplosion.	Gekapselter Stahlschaltschrank.	Filterkondensatoren		X
	Elektrische Überhitzung wegen loser Anschlüsse.		Mittelspannungskabelisolierung FR		
	Elektrischer Lichtbogen/Lichtbogenüberschlag.		Mittelspannungskabelisolierung FR	X	
	Umrichteranschlüsse, lose Verbindungen	Spannscheibe nach DIN 6796.	Kabelisolierung am Generator		
Transformator Maschinenhaussteuerung	**Brand im Transformator** Elektrischer/mechanischer Defekt im Transformator	Angewandte Normen: IEC 60076-1, IEC 60076-16. Der flüssigkeitsgefüllte Transformator wird geschützt durch: Füllstandschalter, Überdruck-Wertschalter.	Transformatorwicklungen/-isolierungen Schwer entzündliches synthetisches Ester-Fluid		Siehe Schutzmaßnahmen in der Bauweise
	Elektrische Überhitzung wegen loser Anschlüsse (außerhalb des Transformators).	Elektrische Isolierung zwischen den Klemmen mit T-Verbindern Typ C. Schraubverbindung mit Spannscheibe nach DIN 6796.	Mittelspannungskabel FR Maschinenhausdach		X
	Elektrischer Lichtbogen/Lichtbogenüberschlag (außerhalb des Transformators).			X	

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

		Koordination der Isolierung nach IEC 60664-1.			

T05 0116-1100 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-03-22 by Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0116-1100 VER 00

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Generisches Brandschutzkonzept

für die Errichtung von Windenergieanlagen

des Typs EnVentus V150 und V162

Datum: 23.07.2020

Unsere Zeichen:
IS-ESM 4-MUC/wi

Dokument:
Vestas BS-Konzept
R6.2_final_20200723

Das Dokument besteht aus
18 Seiten.
Seite 1 von 18

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Auftraggeber: Vestas Wind Systems A/S
Technology & Service Solutions (TSS)
Product Incidents, Perf. & Certification
c/o Mrs. Mette Rasmussen
Hedeager 42
8200 Aarhus N
Denmark

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV unter www.tuvsud.com/de/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Christian Bauerschmidt, Thomas Kainz

Telefon: +49 89 5791-0
Telefax: +49 89 5791-2157
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Energie und Systeme
Westendstraße 199
80686 München
Deutschland

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 4
1.1 Auftrag 5
1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke 5
1.3 Verwendete Unterlagen 7
2. Allgemeine Angaben 8
2.1 Beschreibung der baulichen Anlage 8
2.2 Einstufung der baulichen Anlage 8
2.3 Schutzziele 8
2.4 Abstandsflächen 9
2.5 Zugänglichkeit / Kennzeichnung 9
2.6 Nutzung 9
2.7 Brandlasten und Brandgefährdungen 9
3. Vorbeugender Brandschutz 10
3.1 Baulicher Brandschutz 10
3.1.1 Auswahl der Baustoffe und Feuerwiderstand von Bauteilen 10
3.1.2 Bildung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten 11
3.1.3 Sicherstellung der Flucht- und Rettungswege 11
3.2 Anlagentechnischer Brandschutz 11
3.2.1 Brandmeldeanlage 11
3.2.2 Feuerlöschanlagen 12
3.2.3 Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen 13
3.2.4 Blitzschutz 13
3.2.5 Notbeleuchtung 13
3.2.6 Technische Maßnahmen zur Brandverhütung 13
4. Organisatorischer Brandschutz 13
4.1 Brandverhütungsmaßnahmen 13
4.2 Brandschutzordnung 13
4.3 Rettungswegekennzeichnung 14
4.4 Einrichtungen zur Selbsthilfe und Handfeuerlöschgeräte 14

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

5. Abwehrender Brandschutz 14
5.1 Brandbekämpfung 14
5.2 Löschwasserversorgung / -rückhaltung 14
5.3 Brandschutzpläne / Feuerwehrpläne 15
5.4 Aufstell- / Bewegungsflächen 15
6. Zusammenfassung 15
Anlage 1 16

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Änderungsverzeichnis

Änderungsdatum	Beschreibung der Änderung
28.08.2019	Ersterstellung
25.11.2019	Anpassung von Regelwerken sowie zugehörigen Änderungen in den Abschnitten 3.2.1 und 3.2.2
10.12.2019	Anpassung der verwendeten Unterlage [U2] sowie der Abbildung 1
11.05.2020	Korrektur Brandlast, Abs. 2.7
23.07.2020	Ergänzung der Namen der Unterschriftsberechtigten, Ergänzung eines Änderungsverzeichnisses

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Einleitung

1.1 Auftrag

Die TÜV SÜD Industrie Service GmbH (Geschäftsfeld Energie und Systeme) wurde von der Fa. Vestas Wind Systems A/S (nachfolgend: Vestas) beauftragt das derzeit bestehende generisches Brandschutzkonzept für Windenergieanlagen des Typs V150 hinsichtlich der Typen En-Ventus V150 und V162 zu überarbeiten. Im Brandschutzkonzept werden die in der Windenergieanlage vorgesehenen bautechnischen, anlagentechnischen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen dargestellt. Die Ausführungen beinhalten im Hinblick auf das föderale deutsche Bauordnungsrecht abdeckende Brandschutzmaßnahmen (vgl. Abs. 1.2). Bei der Erstellung des Brandschutzkonzeptes wurden bezüglich der hier betrachteten Windenergieanlagen der Typen V150 und V162 die vorgelegten Unterlagen des Herstellers zugrunde gelegt (vgl. Abs. 1.3). Die Umsetzung der Brandschutzmaßnahmen obliegt Vestas.

Im nachfolgenden Brandschutzkonzept wird die Errichtung einer eigenständigen Windenergieanlage zugrunde gelegt. Im Hinblick auf die Errichtung eines Windparks (Anzahl der Windkraftanlagen > 3) können sich weitergehende Anforderungen (z. B. an die Löschwasserversorgung) ergeben.

Wir weisen darauf hin, dass im bauordnungsrechtlichen Verfahren Abweichungen von den Anforderungen der jeweiligen Bauordnung und den aufgrund der jeweiligen Bauordnung erlassenen Vorschriften zugelassen werden können. Diese sind jedoch im Rahmen des konkreten Bauvorhabens jeweils schriftlich zu beantragen und zu begründen. Diesbezüglich sind die entsprechenden Kompensationsmaßnahmen im Konzept auszuweisen. Eine vorherige Abklärung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde ist empfehlenswert.

Die Erstellung des Brandschutzkonzeptes erfolgt nach den Vorgaben der vfdb-Richtlinie 01/01 „Brandschutzkonzept“.

Ferner weisen wir darauf hin, dass entsprechend unseres Auftrags privatwirtschaftliche Regelungen (z. B. VdS) im Rahmen des hier vorliegenden Brandschutzkonzeptes keine Berücksichtigung fanden.

1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke

[R 1-1] Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 05.03.2010, letzte berücksichtigte Änderung vom 21.11.2017 (GBl S. 612, 613)

[R 1-2] Bayerische Bauordnung (BayBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14.08.2007, die zuletzt durch § 3 des Gesetzes vom 24. Juli 2019 (GVBl. S. 408) geändert worden ist

[R 1-3] Bauordnung für Berlin (BauO Bln) vom 29.09.2005, mehrfach geändert, §§ 16a bis 16c, 25, 63b und 86a neu eingefügt, §§ 17, 19, 23 und 70 neu gefasst durch Gesetz vom 09.04.2018 (GVBl. S. 205, 381)

[R 1-4] Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15.11.2018 (GVBl.I/18, [Nr. 39])

[R 1-5] Bremische Landesbauordnung (BremLBO) vom 04.September 2018

[R 1-6] Hamburgische Bauordnung (HBauO) vom 14.12.2005, zuletzt geändert §76 durch Gesetz vom 26. November 2018 (HmbGVBl. S. 371)

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

[R 1-7] Hessische Bauordnung (HBO) vom 28. Mai 2018 (GVBl. S. 198)

[R 1-8] Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern (LBauO M-V) vom 15.10.2015, letzte berücksichtigte Änderung: §72 geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 5. Juli 2018 (GVOBl. M-V S. 221, 228)

[R 1-9] Niedersächsische Bauordnung (NBauO) vom 03.04.2012, letzte berücksichtigte Änderung: § 79 geändert durch Artikel 3 § 18 des Gesetzes vom 20.05.2019 (Nds. GVBl. S. 88)

[R 1-10] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – Landesbauordnung (BauO NRW) vom 21. Juli 2018, in Kraft getreten am 4. August 2018 und am 1. Januar 2019 (GV. NRW. 2018 S. 421); geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 26. März 2019 (GV. NRW. S. 193), in Kraft getreten am 10. April 2019

[R 1-11] Landesbauordnung Rheinland-Pfalz (LBauO) vom 24.11.1998, letzte berücksichtigte Änderung: zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18.06.2019 (GVBl. S. 112)

[R 1-12] Landesbauordnung Saarland (LBO) vom 18.02.2004, zuletzt geändert durch das Gesetz vom 13. Februar 2019 (Amtsbl. I S. 324)

[R 1-13] Sächsische Bauordnung (SächsBO) vom 11.05.2016, zuletzt geändert durch durch Artikel 2 des Gesetzes vom 11. Dezember 2018 (SächsGVBl. S. 706)

[R 1-14] Bauordnung des Landes Sachsen-Anhalt (BauO LSA) in der Fassung der Bekanntmachung vom 10.09.1013, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. Juli 2018 (GVBl. LSA S. 187)

[R 1-15] Landesbauordnung für das Land Schleswig-Holstein (LBO) vom 22.01.2009, letzte berücksichtigte Änderung: Ressortbezeichnungen ersetzt (Art. 18 LVO v. 16.01.2019, GVOBl. S. 30)

[R 1-16] Thüringer Bauordnung (ThürBO) vom 13.03.2014, letzte berücksichtigte Änderung: mehrfach geändert durch Artikel 41 des Gesetzes vom 18. Dezember 2018 (GVBl. S. 731, 760)

[R 2-1] Entscheidungshilfen zum Vollzug der Brandenburgischen Bauordnung (BbgBO), Stand November 2017

[R 2-2] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Bauordnung und Hochbau, Bauprüfdienst (BPD) 3/2008 Windenergieanlagen

[R 2-3] Handlungsempfehlungen zum Vollzug der Landesbauordnung Mecklenburg-Vorpommern 2006 (HE LBauO M-V), Stand: 02.2013

[R 2-4] Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung (DVO-NBauO vom 26.09.2012, letzte berücksichtigte Änderung vom 13.11.2012 (Nds. GVBl. S. 438)

[R 2-5] Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums des Innern zur Sächsischen Bauordnung (VwVSächsBO) vom 18.03.2005, zuletzt geändert durch die Verwaltungsvorschrift vom 9. Mai 2019 (SächsABl. S. 782)

[R 2-6] Bekanntmachung des Ministeriums für Bau, Landesentwicklung und Verkehr zum Vollzug der Thüringer Bauordnung (VollzBekThürBO) vom 30. Juli 2018 (ThürStAnz Nr. 34/2018 S. 1052 – 1087)

[R 3-1] Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr, Fachkommission Bauaufsicht, Fassung: 02.2007, zuletzt geändert 10.2009

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

[R 3-2] Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur über Flächen für Rettungsgeräte der Feuerwehr auf Grundstücken und Zufahrten (VwV Feuerwehrflächen) vom 17.09.2012 (Baden-Württemberg)

[R 4-1] Merkblatt Windenergieanlagen (Hessen), Hinweise für Planung und Ausführung, Fachausschuss Brandschutz beim HMdIS
Stand: 01.03.2013

[R 4-2] Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) des Landes Nordrhein-Westfalen vom 8. Mai 2018

[R 4-3] Leitfaden Rahmenbedingungen für Windenergieanlagen auf Waldflächen in Nordrhein-Westfalen, MKULNV 2012, Stand: 2012

[R 5] Muster einer Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO), Stand: 01.2009

[R 6] DIN EN 61400-24: 2011-04
Windenergieanlagen, Teil 24: Blitzschutz

[R 7] DIN 14096: 2014-05
Brandschutzordnung – Regeln für das Erstellen und das Aushängen
Teil A (Aushang)

[R 8] ISO 14520-5: 2019-06
Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln - Physikalische Eigenschaften und Anlagenauslegung
Teil 5: Löschmittel FK-5-1-12

1.3 Verwendete Unterlagen

[U 1] General Description EnVentusTM 5 MW,
Document no.: 0081-5017 V02, dated: 2019-03-22

[U 2] General Description, EnVentus™, Turbine Fire Protection
Document no: 0077-4620 V02, dated: 2019-10-29

[U 3] Design Change Description, ODIN Fire Suppression System,
Document no.: 0074-5267 VER02

[U 4] General Specification Vestas Fire Suppression System (FSS)
Document no.: 0076-9752 V00, dated 2018-11-26

[U 5] Vestas Arbeitsschutz
Gesundheit, Sicherheit und Umwelt, Manual
Dokumentennr.: 0059-0581, Stand: Februar 2019

[U 6] Light system description, THOR & VIDAR Platform, 2MW platform MK10-11, 3 MW platform Mk3, Document no.: 0064-5403 V01

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

2. Allgemeine Angaben

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um Windenergieanlagen (WEA) der Firma Vestas aus der Reihe der 5MW Plattformen, Typen V150-5.6MW und V162-5.6MW.

Windenergieanlagen sind Anlagen zur Umwandlung von kinetischer Energie des Windes in elektrische Energie.

2.1 Beschreibung der baulichen Anlage

Die Windenergieanlagetypen bestehen aus einem Turm, einem Maschinenhaus einschließlich der elektrotechnischen Einrichtungen und drei Rotorblättern.

Das Maschinenhaus ist mittels einer Wand zum Transformatorraum, der im hinteren Teil des Maschinenhauses angeordnet ist, unterteilt. Weitere Wände zur Trennung von Einrichtungen sind nicht vorgesehen.

Die Erschließung der WEA erfolgt über den Turmfuß. Innerhalb des Turms installierte Leitern ermöglichen einen Aufstieg zum Maschinenhaus, von dem aus auch die Rotorblätter erreicht werden können. Optional besteht die Möglichkeit einen Aufzug für den Aufstieg zu nutzen.

Die WEA ist im störungsfreien Betrieb unbemannt und verschlossen. Die Anlage wird mittels eines seitens Vestas bereit gestellten Überwachungssystems (VMP8000/ SCADA) fernüberwacht.

2.2 Einstufung der baulichen Anlage

Gemäß der Bauordnung des jeweiligen Bundeslandes [R 1-1] bis [R 1-16] handelt es sich bei Windenergieanlagen um baulichen Anlagen und Räume besonderer Art und Nutzung (Sonderbauten) mit einer Höhe von mehr als 30 m, an die gemäß der Landesbauordnung [R 1-1] bis [R 1-16] je nach Art und Nutzung besondere Anforderungen oder Erleichterungen gestellt werden können.

2.3 Schutzziele

Die für die Errichtung und den Betrieb einschließlich der Wartung relevanten Schutzziele ergeben sich aus den materiellen Vorschriften der Landesbauordnungen der Bundesländer [R 1-1] bis [R 1-16].

Bauliche Anlagen sind so zu anzuordnen, zu errichten und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

2.4 Abstandsflächen

Zu berücksichtigende Abstandsflächen zu benachbarten baulichen Anlagen, die nicht der WEA zu zuordnen sind, sind im jeweiligen Bundesland, aufgrund der länderspezifischen Vorgaben, gesondert zu ermitteln. Im Rahmen des standortspezifischen Konzepts ist darzustellen, welche Anforderungen an Abstandsflächen lokal bestehen und wie diese eingehalten werden. Eine Auflistung von Abstandsflächen, die aus [R 1-1] - [R 1-16], [R 2-1], [R 2-2] und [R 4-2] hervorgehen, ist in der Anlage 1 dargestellt.

Hinsichtlich der Aufstellung von WEA in Waldgebieten werden von einzelnen Bundesländern Leitfaden und Merkblätter zur Verfügung gestellt, aus denen ergänzende Hinweise zur zulässigen Bepflanzung oder bewuchsfreien Fläche im Bereich um die WEA hervorgehen (s. [R 4-1]) oder gesonderte Abstandsregelungen zu Waldgebieten vorgeschlagen werden (s. [R 4-1] und [R 4-3]).

2.5 Zugänglichkeit / Kennzeichnung

Die Zufahrtswege sind ausreichend befestigt und tragfähig, so dass sie von Feuerwehrfahrzeugen mit einer Achslast bis zu 10 t und einem zulässigen Gesamtgewicht bis zu 16 t befahren werden können. Die Zufahrtswege weisen eine lichte Breite sowie eine lichte Höhe von jeweils mindestens 4 m auf.

Die Windenergieanlage ist eindeutig und ausreichend zu kennzeichnen (Schriftgröße mindestens 20 cm) und muss aus der Zufahrtsrichtung eindeutig erkennbar sein.

Die diesbezüglichen Anforderungen der betreffenden Landesbauordnungen [R 1-1] bis [R 1-16] werden somit erfüllt.

2.6 Nutzung

Im störungsfreien Betrieb ist die WEA unbemannt und verschlossen. Ein Betreten der WEA durch Personen erfolgt nur zu Wartungs- und Inspektionszwecken. Bei Arbeiten in der WEA sind grundsätzlich mindestens zwei Personen anwesend. Bei den Personen handelt es sich um u. a. im Hinblick auf Arbeitssicherheit, Flucht- und Rettung und Brandbekämpfung geschulte und unterwiesene Service-Techniker.

Alleinarbeiten sind nur in Ausnahmefällen zulässig. Diese Arbeiten finden ausschließlich im Turmfuß statt. Die entsprechenden Vorgaben sind im Vestas Arbeitsschutz Handbuch [U 5] beschrieben.

Bei Arbeiten in der WEA ist ein Abschalten der Anlage nicht immer vorgesehen. Seitens des Herstellers wird das Personal entsprechend geschult und es werden entsprechende Arbeitsanweisungen für die vor Ort tätigen Service-Techniker vorgehalten.

2.7 Brandlasten und Brandgefährdungen

Seitens der Fa. Vestas wurden für die Windenergieanlagen Brandgefährdungsanalysen durchgeführt. Hierbei wurden die wesentlichen Brandlasten und die vorhandenen Zündquellen ermittelt sowie die Gefährdungen im Hinblick auf die Gesundheit und Sicherheit, die Sachwerte und die Umwelt identifiziert und bewertet.

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Die folgenden wesentlichen Brandlasten wurden identifiziert:

- Schmieröl
- Hydraulik-Öl
- Transformatorflüssigkeit (schwer entflammbare synthetische Esterflüssigkeit)
- glasfaserverstärktes Polyester
- glas- und karbonfaserverstärkte Epoxidharze
- Dämmstoffe
- Kabelisolierungen und elektrische Einrichtungen

Die wesentlichen Zündquellen in der WEA sind:

- Elektrische Erwärmung (z. B. auf Grund fehlerhafter elektrischer Verbindungen)
- Kurzschluss und Störlichtbogen
- Mechanische Erwärmung (Reibung metallischer Teile)
- Funkenbildung durch Verschleiß

In [U 2] sind Bereiche, in denen eine Brandentstehungsgefahr besteht, einschließlich ihrer Schutzmaßnahmen ausgewiesen. Diese Bereiche sind:

- Umrichter
- Maschinenhaussteuerung
- Antriebsstrang mit Bremse und Generator
- Transformator

Anhand der in den Anlagen vorhandenen Brandlasten, Brandgefährdungen und brandgefährdeten Bereiche wurden die nachfolgend aufgeführten Brandschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen festgelegt.

3. Vorbeugender Brandschutz

Der vorbeugende Brandschutz beschreibt bauliche und anlagentechnische Maßnahmen zur Begrenzung der Auswirkungen eines Brandes einschließlich der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung), zum Ermöglichen der Flucht und Rettung von Menschen sowie dem Wirksamwerden von Löschmaßnahmen bei einem Brand.

3.1 Baulicher Brandschutz

3.1.1 Auswahl der Baustoffe und Feuerwiderstand von Bauteilen

Der Turm wird aus Stahl hergestellt. Die Verkleidung des Maschinenhauses besteht aus Glasfaser- und Polyesterverbundwerkstoffen. Die Rotorblätter sind aus Kohle- und Glasfasern hergestellt. Die Baustoffe sind hinsichtlich ihres Brandverhaltens als normalentflammbar eingestuft.

Im Hinblick auf die Auswahl geeigneter Baustoffe wird dem Ziel der Brandlastminimierung Rechnung getragen.

An die tragenden und aussteifenden Bauteile der WEA werden keine Anforderungen hinsichtlich des Feuerwiderstands gestellt. Sie werden daher ohne nachgewiesenen Feuerwiderstand errichtet.

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

3.1.2 Bildung von Brandabschnitten und Brandbekämpfungsabschnitten

Die WEA ist nicht in Brandabschnitte oder Brandbekämpfungsabschnitte unterteilt. Die zum Teil bauaufsichtlich eingeführte EltBauVO [R 5] findet für das Maschinenhaus der WEA keine Anwendung, da die WEA als freistehendes Gebäude gemäß §3 EltBauVO [R 5] zu werten ist, für die eine Aufstellung von Transformatoren und Schaltanlagen für Nennspannungen >1kV innerhalb von elektrischen Betriebsräumen nicht erforderlich ist.

3.1.3 Sicherstellung der Flucht- und Rettungswege

In der Windenergieanlage sind keine Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnungen [R 1-1] bis [R 1-16] vorhanden. Die diesbezüglichen Anforderungen an die bauliche Ausführung von Flucht- und Rettungswegen sind daher nicht heranzuziehen.

Die im Hinblick auf die im Rahmen von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten notwendige Erschließung des Maschinenhauses erfolgt über Steigleitern, die gleichzeitig auch als Fluchtweg dienen. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit das Maschinenhaus über alternative Fluchtwege (Luken) zu verlassen. Geeignete Schutz-/Rettungsausrüstungen zum Abseilen sind im Maschinenhaus hinterlegt bzw. werden von den dort tätigen Mitarbeitern mitgebracht. Im Bereich der Luken sind entsprechende Anschlagpunkte für diese Ausrüstung vorhanden.

Optional ist die Windenergieanlage mittels eines Service-Aufzuges ausgestattet. Die Nutzung des Aufzugs ist nur mit persönlichem Sicherheitsgeschirr gestattet. Der Aufzug kann im Gefahrenfall über die Aufzugstür verlassen werden. Die weitere Flucht erfolgt dann über die Steigleitern.

Entsprechende Flucht- und Rettungswegpläne sowie die Brandschutzordnung sind in der Windenergieanlage vorhanden.

3.2 Anlagentechnischer Brandschutz

3.2.1 Brandmeldeanlage

Gemäß den bauordnungsrechtlichen Vorschriften ist eine Ausstattung der Windenergieanlage mit einer Brandmeldeanlage nach DIN 14675 und DIN VDE 0833 nicht erforderlich. Seitens des Herstellers ist jedoch eine Überwachung der sensiblen Bereiche der Windenergieanlage mittels speziellen Rauch- und Wärmeerkennungseinrichtungen vorgesehen. Diese Bereiche sind (s. Abbildung 1):

- Antriebsstrang im Maschinenhaus
- Maschinenhaussteuerschrank
- Umrichterschrank
- Transformatorraum
- Schaltanlage im Turmfuß

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

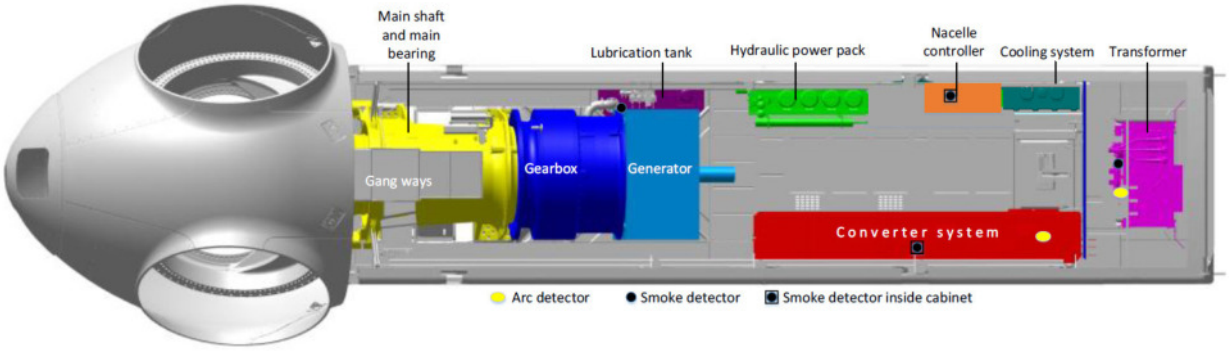


Abbildung 1: Anordnung der Rauch- und Wärmeerkennungseinrichtungen im Maschinenhaus [U2]

Das hierbei in den WEA der Typen EnVentus V150 und V162 zum Einsatz kommende Brandmeldesystem verwendet ein Datenbussystem gemäß DIN EN 54. In der Windenergieanlage kommen Multi-Sensoren Rauch- und Wärmeerkennungseinrichtungen zum Einsatz. Bei Detektion von Rauch werden sofort akustische Brandalarme ausgelöst. Warnmeldungen werden in dem seitens Vestas bereitgestelltem SCADA Überwachungssystem aufgezeichnet. Anschließend schaltet die Anlage automatisch innerhalb von 30 Sekunden ab.

Sofern eine Weiterleitung der Brandmeldung an eine ständig besetzte Stelle gemäß den bauordnungsrechtlichen Anforderungen erforderlich ist, werden die hierfür erforderlichen technischen Maßnahmen im standortspezifischen Brandschutzkonzept aufgeführt.

3.2.2 Feuerlöschanlagen

Seitens des Herstellers ist die Installation von Feuerlöschanlagen lediglich als optionales System vorgesehen. Die drei Brandgefahrenzonen (Gondel-Steuerungsschrank, Konverter-Schrank und Transformator-Raum) können so zur frühzeitigen Brandbekämpfung mit einer Feuerlöscheinrichtung versehen werden. Die Auslegung der Feuerlöscheinrichtung erfolgt hinsichtlich der erforderlichen Löschgaskonzentration gemäß ISO 14520-5. Die Feuerlöscheinrichtung besteht aus einem Löschmittelbehälter und einem Rohrsystem mit fixierten Löschdüsen. Die Löschdüsen sind innerhalb der in [U 3] und [U 4] ausgewiesenen Überwachungs- und Schutzbereiche als Einrichtungsschutzanlage angeordnet. Die Löscheinrichtung ist nicht für eine Löschung der gesamten Gondel ausgelegt. Im Falle eines Brandes wird die Löscheinrichtung über die in den Brandgefahrenzonen installierten Rauchmelder angesteuert und das Ventil des Löschmittelbehälters geöffnet. Das Löschgas strömt innerhalb von 10 Sekunden über die Löschdüsen in den jeweiligen Überwachungs- und Schutzbereich aus. Die Löschgaskonzentration wird in den genannten Brandgefahrenzonen für die Dauer von 10 Minuten aufrechterhalten.

Als Löschmittel wird hierbei 3M™ Novec™ 1230 eingesetzt (ISO14520 „Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln“). Das Löschmittel wird als Flüssigkeit in entsprechenden Behältern bevorratet. Im Falle einer Auslösung der Löschanlagen wird das Löschmittel 3M™ Novec™ 1230 über ein installiertes Rohrnetz mit Löschdüsen fein verteilt und bildet mit der Umgebungsluft ein gasförmiges Gemisch.

Die Löschwirkung von 3M™ Novec™ 1230 beruht auf dem Entzug von Verbrennungswärme, die ein Feuer zum Weiterbrennen benötigt. 3M™ Novec™ 1230 ist ein umweltschonendes Löschmittel, welches eine kurze Löschzeit, eine rückstandsfreie Verdampfung (keine Reaktion mit Materialien) aufweist und von dem keine Personengefährdung ausgeht.

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Im Brandfall wird die Turbine automatisch abgeschaltet und in einen sicheren Zustand gebracht.

Entsprechende Meldung laufen in dem seitens Vestas bereit gestellten Überwachungssystem SCADA auf.

3.2.3 Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen

Es bestehen keine Anforderungen zur Installation von Rauch- und Wärmeabzugseinrichtungen.

3.2.4 Blitzschutz

Die Windenergieanlage verfügt über eine Blitzschutzanlage nach DIN EN 61400-24.

Der Entstehung eines Brandes infolge eines Blitzeinschlags wird somit vorgebeugt.

3.2.5 Notbeleuchtung

In der Windenergieanlage ist eine Notbeleuchtung vorgesehen. Die Notbeleuchtung ist batteriegepuffert. Sie schaltet automatisch ein, sobald die Windenergieanlage vom Stromnetz getrennt ist. Die Batterie der Notbeleuchtung ist für eine Betriebszeit von 30 Minuten ausgelegt.

3.2.6 Technische Maßnahmen zur Brandverhütung

Mit der Auswahl geeigneter Werkstoffe wird dem Ziel der Brandlastminimierung soweit möglich Rechnung getragen. Die wesentlichen Brandlasten und Brandgefährdungen werden in der Spezifikation Brandschutz für EnVentus Windenergieanlagen V150 und V162 [U 2] ermittelt und die dazugehörigen Schutzmaßnahmen dargestellt.

Mithilfe von technischen Maßnahmen (z. B. Kapselungen, geschlossene Systeme, elektrische Isolierungen, Einrichtungen zur Detektion von Störlichtbögen) wird darüber hinaus einer möglichen Brandentstehung entgegengewirkt.

4. Organisatorischer Brandschutz

4.1 Brandverhütungsmaßnahmen

Die wesentlichen Brandverhütungsmaßnahmen sind im Vestas Arbeitsschutz Handbuch [U 5] beschrieben, dies betrifft u. a. den Umgang und Lagerung von Brandlasten, Arbeiten mit offenen Flammen, Pflichten von Brandwächtern. Darüber hinaus erfolgt ein Betreten der Windenergieanlage nur zu Wartungs- und Inspektionszwecken und nur von geschultem und unterwiesenem Personal (Service-Technikern).

4.2 Brandschutzordnung

Die Brandschutzmaßnahmen sind im Vestas Arbeitsschutz Handbuch [U 5] beschrieben.

In der Windenergieanlage ist der Aushang der Brandschutzordnung nach DIN 14096, Teil A (Aushang) vorzusehen.

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

4.3 Rettungswegekennzeichnung

Flucht- und Rettungswege sind in der WEA eindeutig zu kennzeichnen.

4.4 Einrichtungen zur Selbsthilfe und Handfeuerlöschgeräte

Zu Service- und Wartungsarbeiten werden in der Windenergieanlage geeignete Feuerlöscher und eine Löschdecke in ausreichender Anzahl vorgehalten. Die Bereitstellung der Feuerlöscher erfolgt nach den Richtlinien und Vorgaben der jeweiligen Bundesländer.

5. Abwehrender Brandschutz

Im Falle eines Brandes erfolgt die Alarmierung der zuständigen Feuerwehr über eine ständig besetzte Stelle des Anlagenbetreibers (vgl. Abs. 3.2.1) oder aufgrund einer Anforderung Dritter.

5.1 Brandbekämpfung

Eine Brandbekämpfung ist in der Windenergieanlage nur bedingt möglich.

Die Brandbekämpfung in der Entstehungsphase eines Brandes kann durch das ggf. vor Ort tätige Personal erfolgen. Diesbezüglich ist bei Service- und Wartungsarbeiten ein Handfeuerlöschgerät in der WEA vorhanden (vgl. Abs. 4.4). Die Selbstrettung des anwesenden Personals hat jedoch in jedem Fall oberste Priorität.
Da die wesentlichen Brandlasten im Maschinenhaus, das auf dem Turm in über 100 m Höhe montiert ist, angeordnet sind, ist eine Brandbekämpfung durch die örtliche Feuerwehr aufgrund der Höhe der Anlage sowie der gewöhnlich bei öffentlichen Feuerwehren vorhandenen Ausrüstung nicht vorgesehen.

Die Brandbekämpfung begrenzt sich somit ausschließlich auf die Verhinderung einer Brandausbreitung auf die Umgebung der Windenergieanlage. Im Rahmen des konkreten Bauvorhabens wird mit den zuständigen Brandschutzdienststellen abgeklärt, dass entsprechende Feuerwehreinheiten in der am Standort gültigen Ausrückeordnung festgelegt werden.

5.2 Löschwasserversorgung / -rückhaltung

Im Allgemeinen erfolgt eine Brandbekämpfung lediglich außerhalb der Windenergieanlage. Hierbei werden Brände, die z. B. infolge des Herunterfallens der brennenden Rotorblätter entstehen, bekämpft. Das Löschwasser wird bei eigenständigen WEA über Löschfahrzeuge der Feuerwehr bereitgestellt.

Innerhalb der WEA ist eine automatische Brandbekämpfung nicht vorgesehen. Der Hersteller bietet die Ausrüstung der WEA mit einer selbsttätigen stationären Löschanlage lediglich als optionales System an (vgl. Abs. 3.2.2). Eine manuelle Brandbekämpfung im Maschinenhaus durch die zuständige Feuerwehr ist nicht vorgesehen. Gesonderte Maßnahmen zur Löschwasserrückhaltung sind somit nicht erforderlich.

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

5.3 Brandschutzpläne / Feuerwehrpläne

Die Erstellung von Brandschutzplänen ist aufgrund der Größe sowie der Ausführung der Windenergieanlage nicht erforderlich. Feuerwehrpläne, aus denen die genaue Lage der Windenergieanlage hervorgeht, werden unter Berücksichtigung der standortspezifischen Gegebenheiten in Anlehnung an die DIN 14095 erstellt und dem standortspezifischen Brandschutzkonzept beigefügt.

Feuerwehrpläne bestehen aus:

- allgemeinen Objektinformationen
- Übersichtsplan
- Geschossplan/Geschossplänen
- Ggf. Sonderplänen
- zusätzlichen textlichen Erläuterungen

5.4 Aufstell- / Bewegungsflächen

Um den Bereich der Anlage sind ausreichend befestigte und tragfähige Aufstell- und Bewegungsflächen für die Feuerwehr vorzusehen. Die Ausführung wird im standortspezifischen Brandschutzkonzept detailliert beschrieben.

6. Zusammenfassung

Mit den vorgesehenen Maßnahmen des vorbeugenden baulichen und anlagentechnischen Brandschutzes sowie den Maßnahmen zum organisatorischen und abwehrenden Brandschutz werden die Schutzziele gemäß den Bauordnungen der Länder [R 1-1] bis [R 1-16] einschließlich der aufgrund der Bauordnungen erlassenen Vorschriften eingehalten.

Im Hinblick auf die Abstandsflächen sind unter Berücksichtigung der landesspezifischen bauordnungsrechtlichen Anforderungen die Festlegungen im Rahmen des Brandschutzkonzeptes für das konkrete Bauvorhaben zu treffen. Ebenso ist im Rahmen der Erstellung des Brandschutzkonzeptes für das konkrete Bauvorhaben hinsichtlich des abwehrenden Brandschutzes Kontakt zur jeweiligen örtlichen Brandschutzdienststelle aufzunehmen.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH

Dipl.-Ing. (FH) Matthias Thuro
Abteilungsleiter, Brandinspektor, Nachweisberechtigter für den vorbeugenden Brandschutz gem. § 3 Abs. 1 NBVO, Brandschutzfachplaner, Sachverständiger für Brandschutz (IngKBW), ö.b.u.v. Sachverständiger für vorb. Brandschutz

Dipl.-Ing. Günter Fischer
Fachbereichsleiter
IS-ESM-MUC
Sicherheits- und Maschinentechnik

M. Sc. Isabel Walz
Sachbearbeiter

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04
T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

Anlage 1

Abstandsflächen entsprechend den Vorgaben der jeweiligen Bundesländer

Anmerkung:
H entspricht der Höhe des Turmes der WEA (bis zur Nabe).
h_R entspricht der Höhe eines Rotorblattes.

Lfd. Nr.	Bundesland	Regelwerk	
			Paragraph / Abschnitt
1	Baden-Württem-berg	[R 1-1]	§ 5 Abstandsflächen Abstandsfläche mindestens h_R Allgemein: 0,4 H in Gewerbegebieten und in Industriegebieten, sowie in Sondergebieten, die nicht der Erholung dienen: 0,125 H
2	Bayern	[R 1-2]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 1 H In Kerngebieten: 0,5 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,25 H §82 Windenergie und Nutzung ehemaliger landw. Geb. 10 (H + h_R) zu Wohngebäuden
3	Berlin	[R 1-3]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
4	Brandenburg	[R 1-4]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten sowie in Sondergebieten: 0,2 H
		[R 2-1]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Nach ständiger Rechtsprechung gehen bei Windkraftanlagen, insbesondere auch vom Rotor, Wirkungen wie von Gebäuden aus. Die Berechnung der Tiefe der Abstandsfläche richtet sich nach § 6 Absatz 4 (siehe auch die grafische Darstellung in Anlage 1 von [R 2-1]).
5	Bremen	[R 1-5]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
6	Hamburg	[R 1-6]	§ 6 Abstandsflächen Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
		[R 2-2]	Abs. 6.2 Sofern Abstandsflächen einzuhalten sind, beträgt das bauordnungsrechtliche Abstandsflächenmaß allgemein 0,4 H bzw. 0,2 H in Gewerbe- und Industriegebieten. Bei Anlagen mit Horizontalachse bemisst sich die Tiefe der Abstandsfläche nach der Nabenhöhe zuzüglich des Rotorradius. Die sich daraus ergebende Abstandsfläche H ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastfußes. Bei Anlagen mit einer vertikalen Achse ist die Gesamthöhe maßgeblich, die ebenfalls als Kreis

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Industrie Service

			abgebildet wird, wobei die Ausladung der Rotoren zu beachten ist.
7	Hessen	[R 1-7]	§ 6 Abstandsflächen und Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
8	Mecklenburg-Vorpommern	[R 1-8]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
9	Niedersachsen	[R 1-9]	§ 5 Grenzabstände Allgemein: 0,5 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,25 H
10	Nordrhein-Westfalen	[R 1-10]	§ 6 Abstandsflächen Bei diesen Anlagen (Anm.: gemeint sind WEA) bemisst sich die Tiefe der Abstandfläche nach 50 Prozent ihrer größten Höhe. Die größte Höhe errechnet sich bei Anlagen mit Horizontalachse aus der Höhe der Rotorachse über der geometrischen Mitte des Mastes zuzüglich des Rotorradius. Die Abstandfläche ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastes
		[R 4-2]	Abs. 5.2.3.1 Die notwendige Abstandfläche einer Windenergieanlage ergibt sich aus § 6 Abs. 10 BauO NRW [R 1-10].
11	Rheinland-Pfalz	[R 1-11]	§ 8 Abstandsflächen Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,25 H
12	Saarland	[R 1-12]	§7 (8) Abstandsflächen Im Außenbereich oder in Sondergebieten: 0,25 * (H + h_R) Im Übrigen: 0,4 * (H + h_R)
13	Sachsen	[R 1-13]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Für zylindrische Baukörper sind die Abstandsflächen grundsätzlich kreisförmig um den Baukörper angeordnet. Das Erscheinungsbild einer Windkraftanlage wird durch die Rotoranlage optisch wesentlich geprägt. Eine gebäudegleiche Wirkung geht von Anlagen dieser Art gerade wegen des Feldes aus, welches der Rotor überstreicht. Auf den Mast allein kommt es in diesem Zusammenhang nicht an. Bei der Bemessung des Grenzabstandes sind die Rotorblätter deshalb gleichsam als Kugel zu berücksichtigen. Dementsprechend ist bei der Ermittlung des Grenzabstandes von dem der Nachbargrenze nächstgelegenen Punkt der Rotorfläche auszugehen. Für Windkraftanlagen ist die Ermittlung der Höhe H daher in analoger Anwendung von Absatz 4 Satz 3 entsprechend der nachstehenden Abbildung nach der Formel H = H 1 + H 2 + H 3 /3 = H 1 + 0,5613 R vorzunehmen.

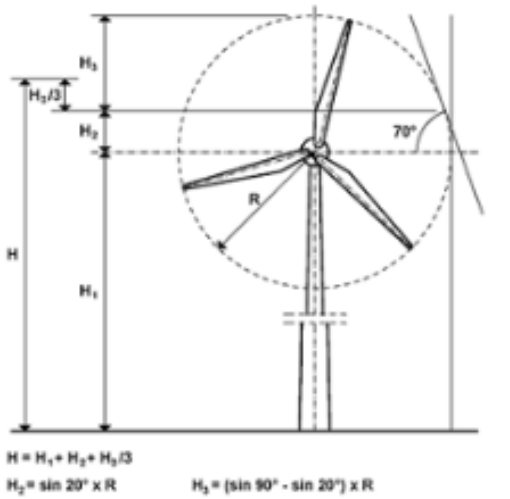
Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04

T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

Industrie Service

			
14	Sachsen-Anhalt	[R 1-14]	§ 6 (8) Abstandsflächen, Abstände Bei diesen Anlagen (Anm.: gemeint sind WEA) bemisst sich die Tiefe der Abstandsfläche nach der größten Höhe der Anlage. Die größte Höhe errechnet sich bei Anlagen mit Horizontalachse aus der Höhe der Rotorachse über der Geländeoberfläche in der geometrischen Mitte des Mastes zuzüglich des Rotorradius. Die Abstandsfläche ist ein Kreis um den geometrischen Mittelpunkt des Mastes. Beim Repowering im Sinne des § 2a Nr. 16 Buchst. b des Landesplanungsgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt beträgt ab dem 1. September 2013 die Tiefe der Abstandsflächen 0,4 H.
15	Schleswig-Holstein	[R 1-15]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten: 0,2 H
16	Thüringen	[R 1-16]	§ 6 Abstandsflächen, Abstände Allgemein: 0,4 H in Gewerbe- und Industriegebieten sowie in Sondergebieten: 0,2 H

Original Instruction: T05 0089-7004 VER 04
T05 0089-7004 Ver 04 - Approved- Exported from DMS: 2020-08-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Evacuation, escape, and rescue plan

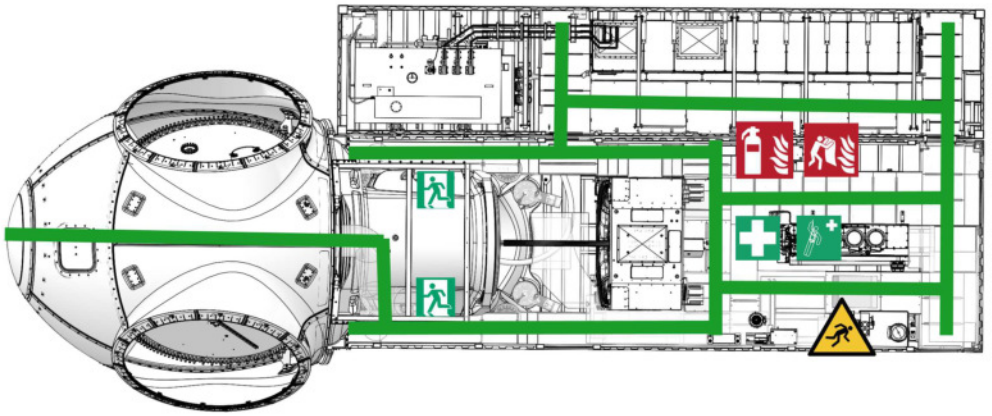
Wind turbine type: EnVentus Mk1

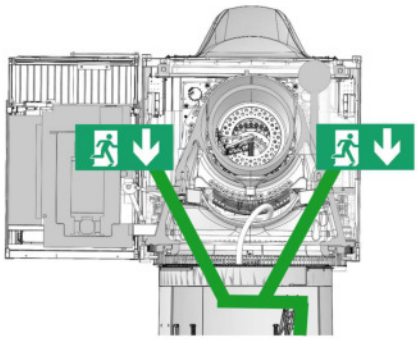
Safety notice

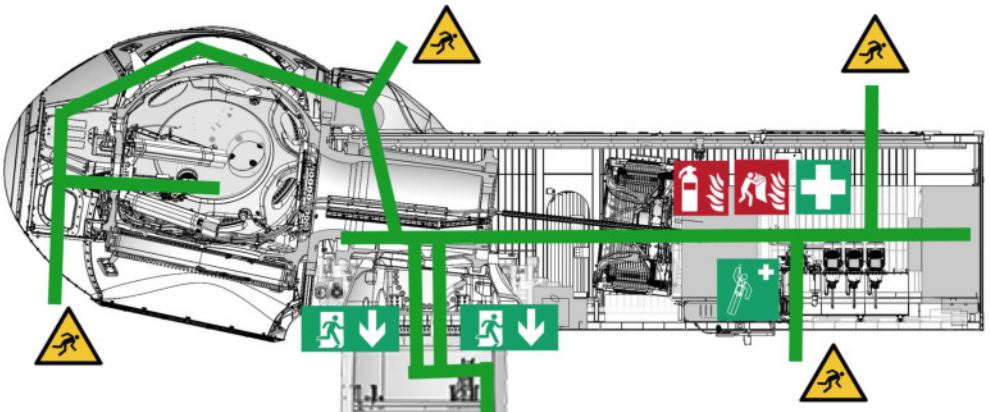
FIRE
•Push an emergency stop button.
•Leave the wind turbine immediately. If necessary, use fire-fighting equipment to clear evacuation route.
•Notify the site officer and local emergency responders.

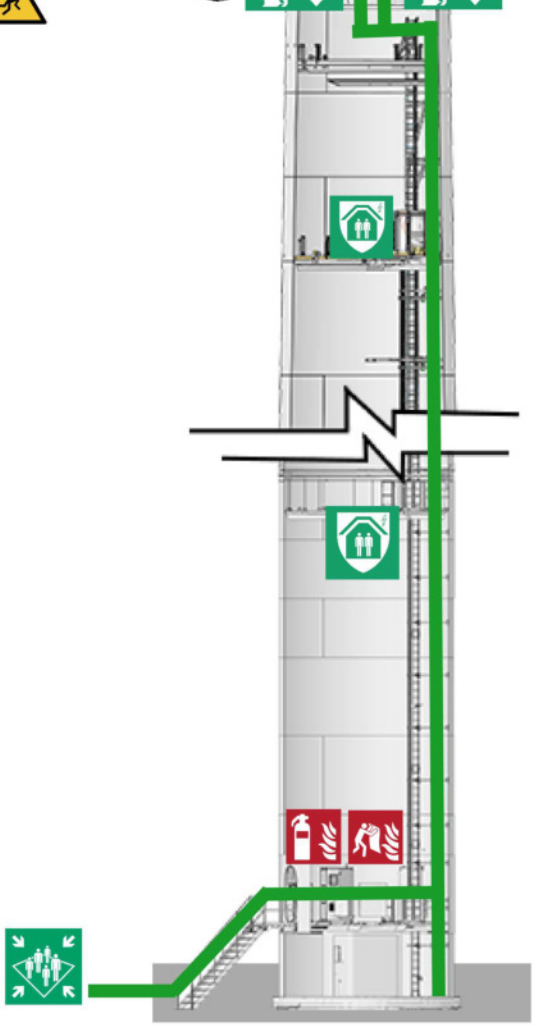
EVACUATION
•Leave the wind turbine immediately in a safe manner. Do not run.

LIGHTNING
•Move to an intermediate tower platform.
•Stay on the platform and keep clear of cables/ladders/lifts/ tower wall.









Assembly point

Emergency exit

First aid

Descent device

Protective shelter during thunder storm

Fire extinguisher

Fire blanket

Risk of fall from height. Descent device must be used for evacuation or rescue.

Original Instruction: T05 0110-2901 VER 00

T05 0110-2901 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-02-21 by INVOL

Uncontrolled when printed. Document is property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Begutachtung der Einflüsse des Windenergievorhabens „Zinndorf III" (1 WEA) auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch (FW)

Auftraggeber:
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 - 16
25813 Husum

Auftragnehmer/Gutachter:
IQ Technologies for Earth and Space GmbH
Ernst-Lau-Straße 5
12489 Berlin

erstellt von Dipl.-Ing. (FH) H. Vogel
Erstelldatum 11.11.2022

Inhalt

1. Aufgabenstellung 3
2. Grundlagen 3
2.1 Gesetzliche Grundlagen 3
2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen 3
2.3 Fachliche Beurteilungskriterien 5
3. Planung des Windenergievorhabens 7
3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung 7
3.2 Geografische Lage 9
3.3 Bestehende Situation 11
3.3.1 Rechnerische Analyse 11
3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS 15
3.4 Sichtabdeckungen durch die zu errichtende WEA 17
3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen 21
3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien 22
4. Gutachten 23

1. Aufgabenstellung

Die WKN GmbH (Auftraggeber) hat mit E-Mail vom 03.11.2022 die IQ Technologies for Earth and Space GmbH (Auftragnehmer) beauftragt, ein Gutachten zu erstellen, inwiefern das Windenergievorhaben (WEV) „Zinndorf III" das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) beeinflusst.
Fragestellung: Welche Einflüsse ergeben sich durch das Windenergievorhaben „Zinndorf III" auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW)?

2. Grundlagen

2.1 Gesetzliche Grundlagen

Laut dem Waldgesetz des Landes Brandenburg (LWaldG), zuletzt geändert am 30. April 2019, § 20 Vorbeugender Waldbrandschutz, Absatz 4, darf das Waldbrandfrüherkennungssystem durch die Errichtung oder den Betrieb von Windenergieanlagen nicht erheblich eingeschränkt werden. Ob eine erhebliche Beeinträchtigung zu erwarten ist, ist durch einen vom Land bestimmten Gutachter zu prüfen. Wird eine erhebliche Beeinträchtigung gutachterlich festgestellt und ist diese kompensierbar, so trägt der Verursacher der erheblichen Beeinträchtigung die Kosten der Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems.

2.2 Fachliche Beurteilungsgrundlagen

Das Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem (AWFS) FireWatch (FW) arbeitet auf der Grundlage optischer Raucherkennung.

Eine Raucherkennung ist mit dem optischen Sensorsystem (OSS) hinter Windenergieanlagen (WEA) wegen der Luftverwirbelung und der Sichtabschattung durch die Rotorblätter nicht möglich.
Hinzu kommt die Sichtabdeckung durch die Maste der Windenergieanlagen. Diese führen u.a. auch dazu, dass die adaptiven Algorithmen der automatischen Raucherkennung ihre lokalen Schwellwerte verändern, so dass es in den Sektoren in denen die Maste der Anlagen stehen zu einer Reduzierung der Empfindlichkeit der Raucherkennung kommt. Diese Effekte ließen sich zwar durch eine entsprechende farbige und blendfreie Beschichtung der

WEA in Grün- und Brauntönen verringern; die WEA wären dann aber als Luftfahrthindernis nur schwer erkennbar.

Darüber hinaus führen die Luftverwirbelungen im Bereich der bewegten Rotorblätter zu Fehlalarmen, die sich nur mit der automatischen Erkennung der Anlagen unterdrücken lassen. Die Raucherkennungsalgorithmen erzeugen um das obere Ende von Windenergieanlagen Ausschlussgebiete, in denen eine Raucherkennung nicht mehr möglich ist. Abbildung 1 illustriert dieses Verhalten.

Abbildung 1: Automatisch generierte Ausschlussgebiete um Rotoren von WEA

Die Errichtung von Windenergieanlagen in oder in der Nähe von Waldgebieten mit vorhandener automatisierter Waldbrandfrüherkennung führt daher nahezu zwangsläufig zu einer Beeinträchtigung des automatisierten Frühwarnsystems.

Abbildung 2: Gebiet mit starker Beeinträchtigung des Waldbrandfrüherkennungssystems

2.3 Fachliche Beurteilungskriterien

Um die Auswirkungen von WEA auf das Waldbrandfrüherkennungssystem zu beurteilen werden die Sichtfelder eines jeden in Frage kommenden Sensorstandortes simuliert, jeweils ohne und mit den neu zu errichtenden WEA.

Dazu werden die vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA in ein GeoShape transferiert und mit Hilfe eines Geoinformationssystems mit den Sensorstandorten des AWFS und einer Landkarte grafisch dargestellt. Für das Land Brandenburg wird mit einer Sichtweite von 15 km gerechnet, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen entspricht. Die Wetterbedingungen finden ansonsten aufgrund ihrer Komplexität keine Beachtung innerhalb der Begutachtung. Alle Standorte innerhalb dieser angenommenen Sichtweite und auch Standorte die zwar weiter entfernt liegen, theoretisch aber Kompensationen für andere in Reichweite befindliche Standorte liefern könnten, werden in die Betrachtungen aufgenommen. Für die rechnerische Simulation fließen neben den Koordinaten der WEA und OSS auch die Nabenhöhen und Rotordurchmesser der WEA sowie die Installationshöhen und optischen Öffnungswinkel der Sensoren des AWFS ein. Unter Zuhilfenahme eines digitalen Geländemodells (DGM) wird innerhalb der Simulation geprüft, welche Gebiete von den Masten und Rotoren der WEA verdeckt und damit nicht mehr einsehbar sind. Dabei kommt auch zum Tragen, ob unter den Rotoren der WEA hindurchgeschaut werden kann und somit nur die Maste der WEA stören, nicht aber die viel größeren Rotoren. Ein Hinwegschauen über die WEA ist aufgrund ihrer im Vergleich zu den Standorten des AWFS immensen Größe selten möglich. Um vom AWFS erkannt zu werden, muss der Rauch über mögliche Baumwipfel aufsteigen, sodass als Simulationsgrundlage eine Rauchhöhe von 20 m angenommen wird.

Der Einfluss neu zu errichtender WEA hängt in zunehmendem Maße auch von dem Bestehen vorhandener WEA ab, welche als Vorbelastung ihren Wiederklang finden. Es wird also ebenso geprüft, inwieweit bestehende WEA ein bestimmtes Gebiet bereits aus Sicht der OSS verdecken und den Einfluss der neuen WEA damit verringern oder gar aufheben.

Nach Beurteilung der Sichtfelder einzelner Sensoren und evtl. Kompensation durch andere Sensoren wird geprüft, inwieweit das Zusammenspiel benachbarter Sensoren, die Fähigkeit sogenannte Kreuzpeilungen auszuführen, beeinträchtigt wird. Hierzu werden die simulierten Sichtfelder der einzelnen Sensoren digital übereinandergelegt und ebenso ein Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt.

Eine Vielzahl der Sensoren ist mit Hilfe von Richtfunkstrecken untereinander und mit der betreffenden Waldbrandzentrale verbunden, sodass auch eine Prüfung auf Beeinflussung dieser Richtfunkstrecken notwendig wird. Um eine sichere Richtfunkverbindung zwischen zwei Standorten zu gewährleisten, muss nicht nur die direkte Sichtverbindung frei von Hindernissen sein, sondern auch das Ausbreitungsgebiet des Funksignals, die sogenannte 1. Fresnelzone. Als Hindernisse sind bei WEA sowohl der Mast als auch die Rotorblätter in allen Stellungen anzusehen.

Alle standort- und sensorrelevanten Daten der OSS werden vom Landesbetrieb Forst Brandenburg als Betreiber und Eigentümer des AWFS zur Verfügung gestellt. Die Parameter der neu zu errichtenden WEA werden vom Auftraggeber beigebracht. Die Daten der bestehenden WEA sind aus der Historie bekannt oder werden ebenso vom Auftraggeber übermittelt.

Für die Durchführung der Simulationsberechnungen dient ein eigenentwickeltes proprietäres Programm, welches unter „Matlab" Version 2018A zur Anwendung kommt. Als Geoinformationssystem wird „QGIS" in der Version 3.10 verwendet. Zur Aufbereitung und ggf. Umwandlung der vom Auftraggeber übergebenen Koordinaten der WEA wird das Programm „Transdat" in der Version 19.60 verwendet.

3. Planung des Windenergievorhabens

Auf einem Feldstück nördlich der B1 soll zwischen den Ortschaften Werder und Heidekrug das Windenergievorhaben „Zinndorf III" mit folgenden Parametern an folgendem Standort (Lagedaten jeweils in UTM / ETRS89) umgesetzt werden:

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Naben-höhe [m]	Rotordurch-messer [m]	Bezeichnung / Katasterdaten
1	33430037	5816506	59.4	175	172	WP Zinndorf Z05 Gemarkung Zinndorf Flur 3, Flurstück 40

3.1 Windenergieanlagen in der Umgebung

In der weiteren Umgebung befinden sich weitere bestehende bzw. geplante WEA im Sichtfeld der betreffenden FireWatch-Sensoren.

Nr.	UTM Rechts	UTM Hoch	ü. NN [m]	Nabenhöhe [m]	Rotordurch-messer [m]	Bezeichnung
1	33429639	5819176	67	108	82	WP Zinndorf 1
2	33429897	5819085	66	108	82	WP Zinndorf 2
3	33429251	5818393	62	108	82	WP Zinndorf 3
4	33429696	5818298	62	108	82	WP Zinndorf 4
5	33430079	5818169	64	108	82	WP Zinndorf 5
6	33428888	5818012	59	108	82	WP Zinndorf 6
7	33429345	5818022	61	108	82	WP Zinndorf 7
8	33428692	5817620	58	108	82	WP Zinndorf 8
9	33429234	5817540	59	108	82	WP Zinndorf 9
10	33428777	5817311	57	108	82	WP Zinndorf 10
11	33429246	5817247	59	108	82	WP Zinndorf 11
12	33429228	5816987	59	108	82	WP Zinndorf 12
13	33427251	5815229	55	108	82	WP Zinndorf 13
14	33427264	5815578	54	108	82	WP Zinndorf 14
15	33427612	5815391	56	108	82	WP Zinndorf 15
16	33429759	5817950	62.5	100	80	WP Zinndorf 16
17	33430146	5817851	64	100	80	WP Zinndorf 17
18	33429853	5818660	63	100	80	WP Zinndorf 18
19	33430226	5818513	66	100	80	WP Zinndorf 19
20	33427137	5815996	55	78	66	WP Zinndorf 20
21	33427585	5815878	57	78	66	WP Zinndorf 21
22	33427983	5815709	55	78	66	WP Zinndorf 22
23	33428258	5816142	57	78	66	WP Zinndorf 23
24	33428492	5816537	60	78	66	WP Zinndorf 24

25	33428062	5816627	58	78	66	WP Zinndorf 25
26	33427785	5816247	58	78	66	WP Zinndorf 26
27	33427518	5816583	56	78	66	WP Zinndorf 27
28	33428583	5816928	61	78	66	WP Zinndorf 28
29	33429630	5817456	60	140.6	116.8	WP Zinndorf 29
30	33428883	5816661	58	140.6	116.8	WP Zinndorf 30
31	33422540	5816973	52	100	77	WEA Herzfelde 1
32	33422873	5816769	54	100	77	WEA Herzfelde 2
33	33418553	5814428	80	50	43	WP Rüdersdorf 1
34	33418602	5814587	80	50	43	WP Rüdersdorf 2
35 *	33429786	5819608	71	169	162	WP Werder-Zinndorf 1
36 *	33430344	5819016	71	169	162	WP Werder-Zinndorf 4
37 *	33428166	5815226	60.2	165	170	WP Zinndorf Z01
38 *	33428679	5815923	57.1	169	162	WP Zinndorf Z02
39 *	33428885	5816196	56.8	169	162	WP Zinndorf Z03
40 *	33429209	5816608	58.7	169	162	WP Zinndorf Z04
41 *	33428438	5815677	57	169	162	WP Werder-Zinndorf GW 01

***** **geplante WEA**

3.2 Geografische Lage

Die Lage der Windenergieanlagen ist in folgenden Karten mit kleinen roten Kreisen markiert, vorab geplante WEA sind magenta dargestellt. Die neu zu errichtende WEA ist violett dargestellt. Die Standorte der OSS des Waldbrandfrüherkennungssystems sind mit größeren blauen Kreisen markiert.

Abbildung 3: Lage der OSS und der Windenergieanlagen in der Übersicht. Die roten Kreise stellen die vorhandenen WEA dar, die magentafarbenen Kreise die in Planung befindlichen WEA, die violette Kreisfläche kennzeichnet die neu zu errichtende Anlage, die OSS-Standorte sind blau markiert.

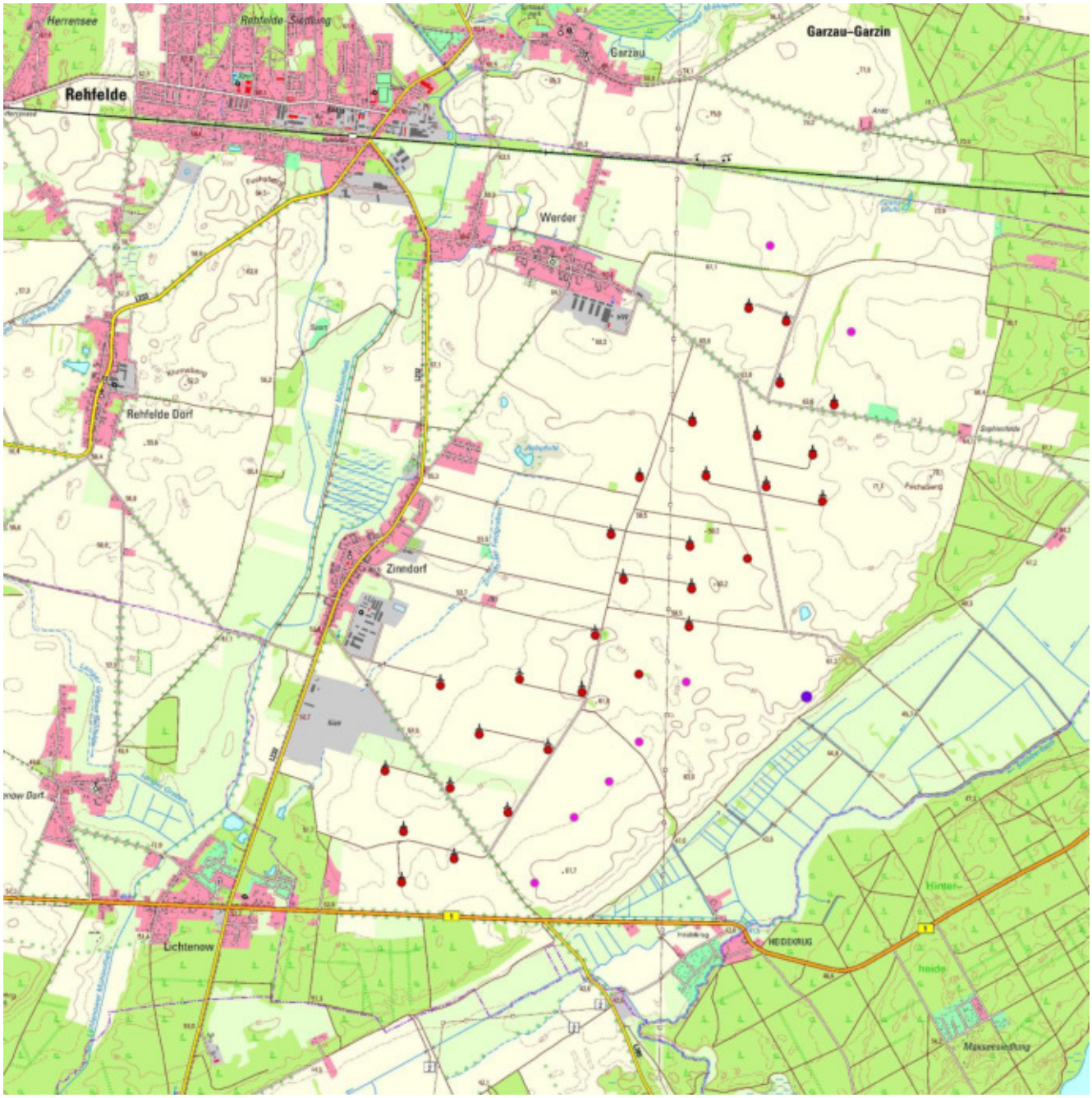


Abbildung 4: Lage der geplanten Windenergieanlage im Detail (violett)

3.3 Bestehende Situation

3.3.1 Rechnerische Analyse

Es wurden unter Berücksichtigung von Höhenlagen und Erdkrümmung die Sichtfelder für das Gebiet der WEA „Zinndorf III" berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20 m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er von einem OSS erkannt wird.

Die für die Berechnungen als maximal angenommene Sichtweite wurde mit 15 km kalkuliert, welche der durchschnittlichen Sichtweite bei verschiedenen Wetterbedingungen in diesem Gebiet entspricht.

Aus der Übersichtskarte nach Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die in der Nähe der WEA befindlichen OSS Krugberg, Hoppegarten, Hangelsberg, Kranichsberg und Langer Berg für die Berechnung der Sichtfelder in Betracht kommen.

Alle Sensoren sind der Waldbrandzentrale Brandenburg-Nord (Eberswalde) zugeordnet.

UTM Rechts	UTM Hoch	Sensorhöhe [m] ü. NN	Name	Lage des WEV [°]	Entfernung zum WEV [km]
33437857	5826734	163.0	Krugberg	217.4	12.9
33432784	5815697	98.3	Hoppegarten	286.5	2.9
33426539	5806252	99.4	Hangelsberg	18.8	10.8
33416719	5811062	130.0	Kranichsberg	67.7	14.4
33424859	5835868	188.0	Langer Berg	165.0	20.0

Das Ergebnis der Analyse des Ist-Zustandes ist in den folgenden Abbildungen dargestellt. Dabei sind die Flächen, die von den jeweiligen Sensoren eingesehen werden können, blau eingefärbt. Die rosagefärbten Kästchen stellen bestehende WEA dar.

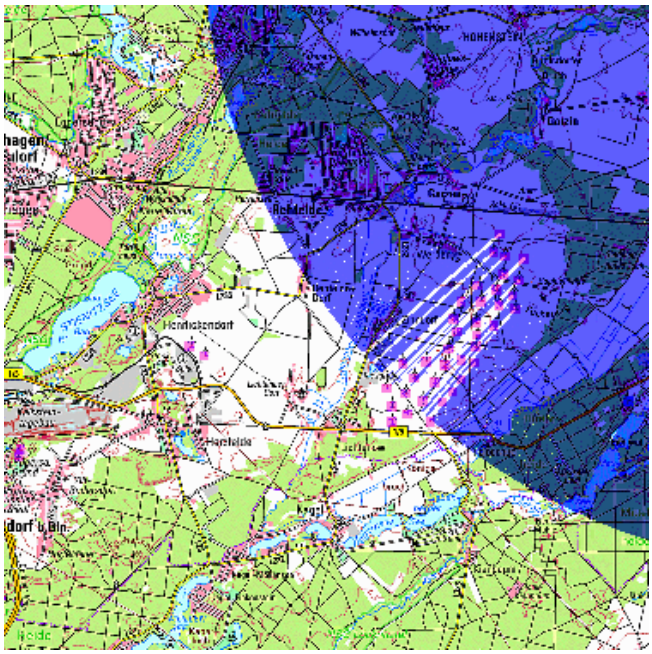


Abbildung 5: Sichtfeld des Sensors Krugberg für das Gebiet Zinndorf III

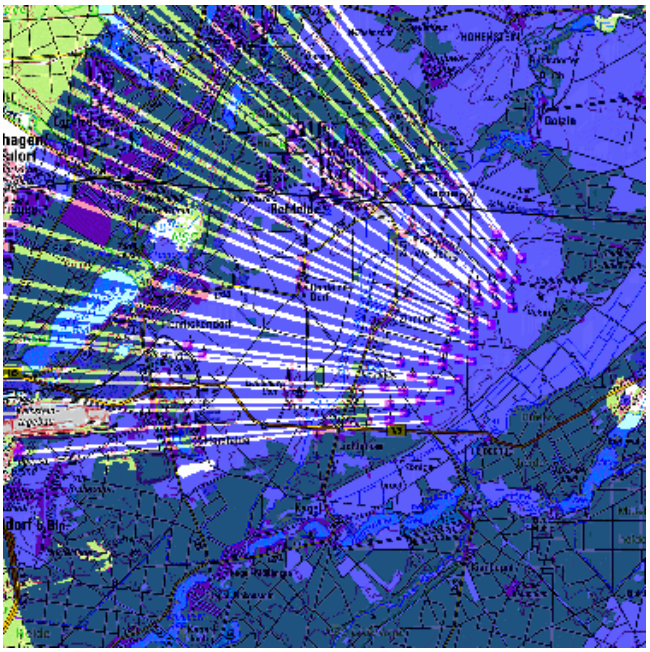


Abbildung 6: Sichtfeld des Sensors Hoppegarten für das Gebiet Zinndorf III

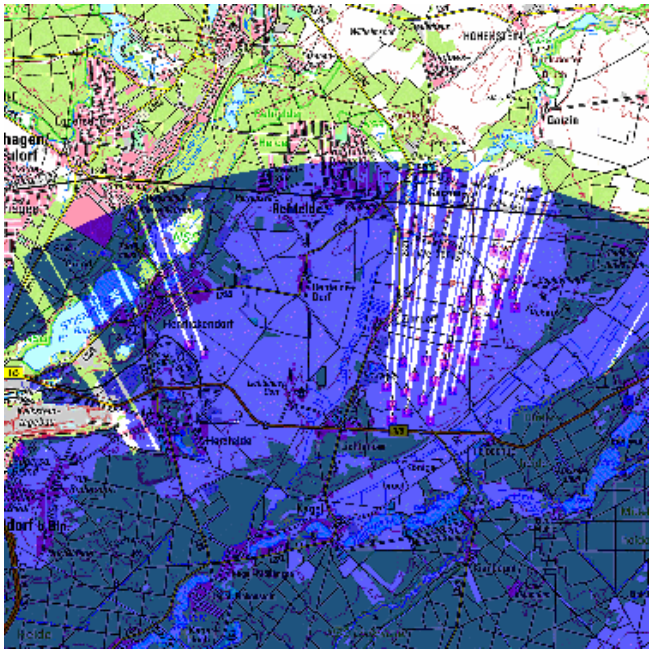


Abbildung 7: Sichtfeld des Sensors Hangelsberg für das Gebiet Zinndorf III

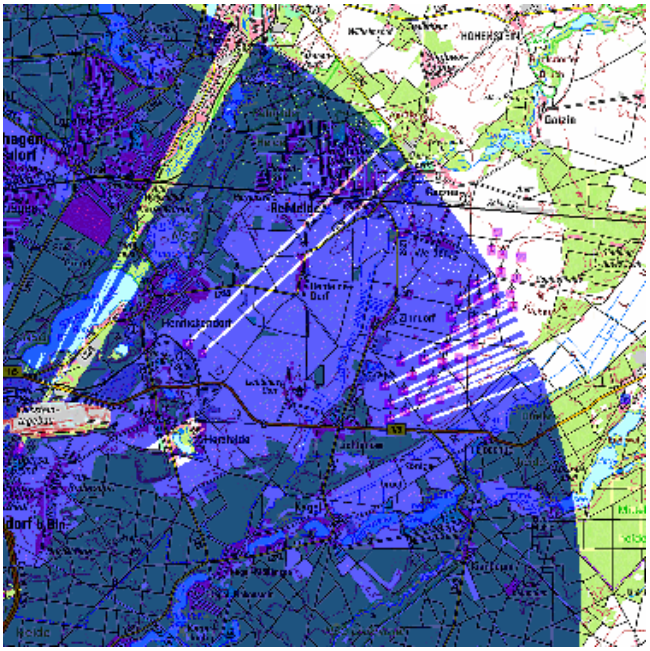


Abbildung 8: Sichtfeld des Sensors Kranichsberg für das Gebiet Zinndorf III

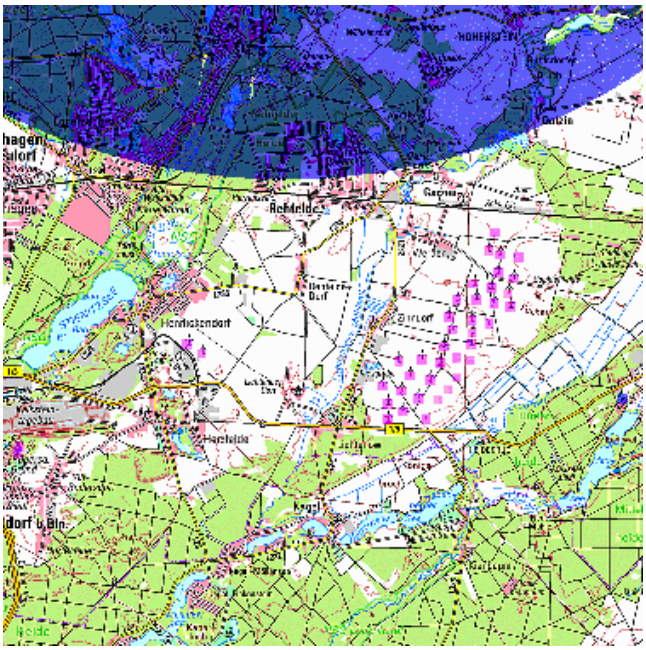


Abbildung 9: Sichtfeld des Sensors Langer Berg für das Gebiet Zinndorf III

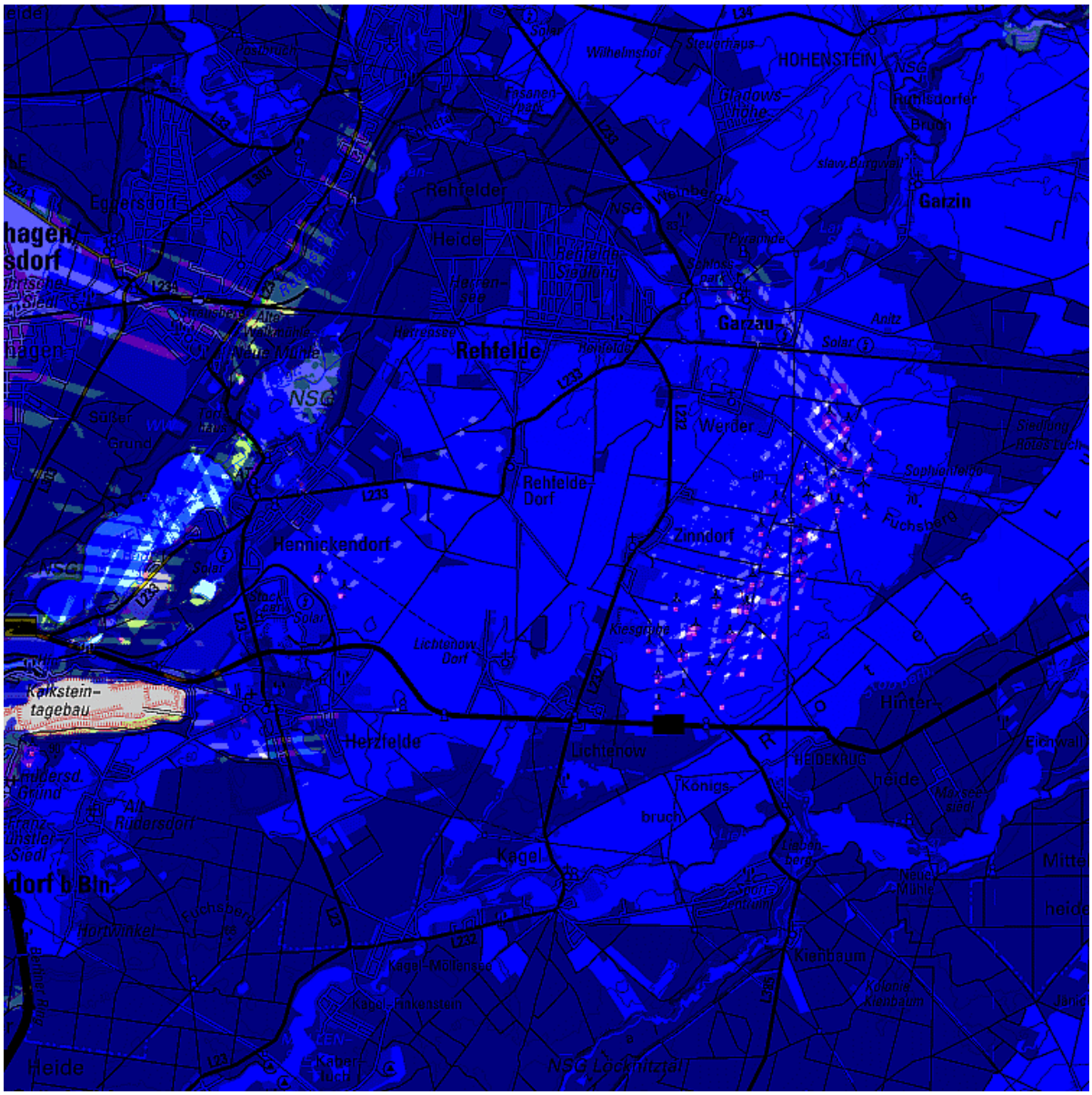


Abbildung 10: Kumuliertes Sichtfeld für alle betrachteten Sensoren für den Bereich Zinndorf III bei 15 km Sichtweite

Es ist zu erkennen, dass das Gebiet um die WEA „Zinndorf III" durch die Sensoren Krugberg, Hoppegarten, Hangelsberg, Kranichsberg und Langer Berg überwacht wird.

Der Sensor Langer Berg arbeitet für dieses Gebiet jedoch bereits außerhalb der nominalen Reichweite, weshalb schon gute atmosphärische Bedingungen mit Sichtweiten um 20 km herrschen müssen, um dieses Gebiet auch von diesem Sensor einzusehen.

Aufgrund der Sensorentfernungen ist es jedoch den meisten Sensoren schwierig das Gebiet umfassend einzusehen, sodass die Wichtung hier auf das Zusammenspiel der Sensoren zu legen ist.

3.3.2 Dokumentation der aktuellen Situation aus Sicht der OSS

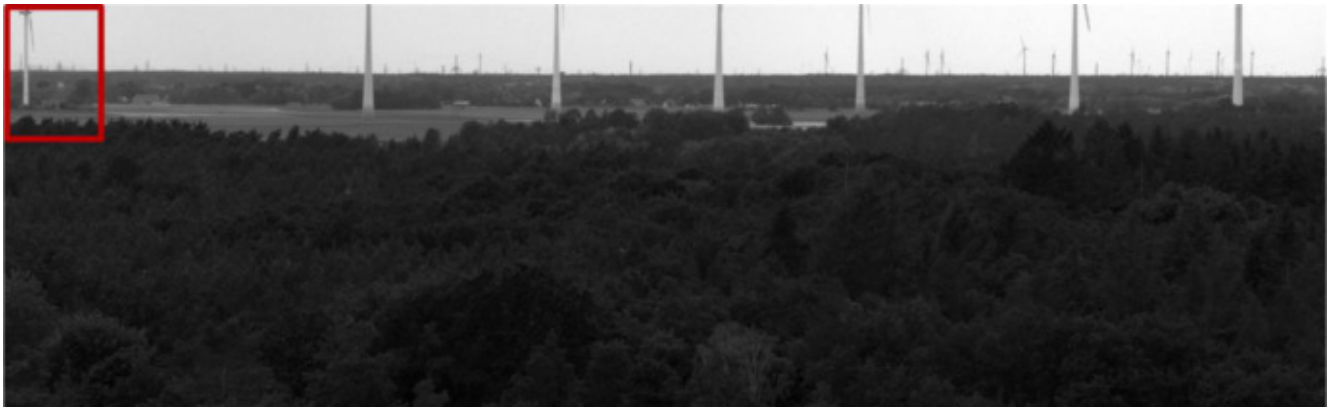
Die folgenden Aufnahmen zeigen den Bereich in dem das Gebiet Zinndorf III liegt. Die rote Markierung zeigt jeweils den Bereich der neuen WEA an.

Sensor Krugberg

207.5° 214.0° 220.5°

(Bilder vom 04.06.2022, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Hoppegarten



286.0° 293.0° 300.0°

(Bilder vom 04.06.2022, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Hangelsberg

9.0° 16.5° 24.0°

(Bilder vom 04.06.2022, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Kranichsberg

60.0° 67.0° 174.0°

(Bilder vom 04.06.2022, Panorama-Ausschnitt)

Sensor Langer Berg

159.5° 166.5° 173.5°

(Bilder vom 04.06.2022, Panorama-Ausschnitt)

3.4 Sichtabdeckungen durch die zu errichtende WEA

Es wurde unter Berücksichtigung von Höhenlage und Erdkrümmung das gemeinsame Sichtfeld für die Sensoren Krugberg, Hoppegarten, Hangelsberg, Kranichsberg und Langer Berg berechnet. Dabei wurde angenommen, dass der Rauch bis zu 20 m über das Gelände aufsteigen darf, bevor er vom Sensor erkannt wird.

Die genaue Rechnung zeigt die Sichtfeldeinschränkungen (rosafarbene Bereiche) durch die WEA „Zinndorf III" vor und nach deren Errichtung.

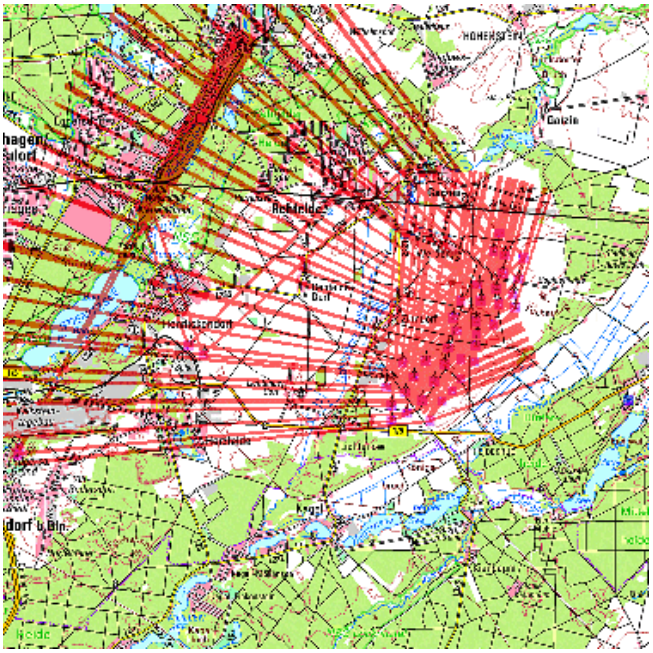


Abbildung 11: Darstellung aller Sichteinschränkungen vor Errichtung der WEA

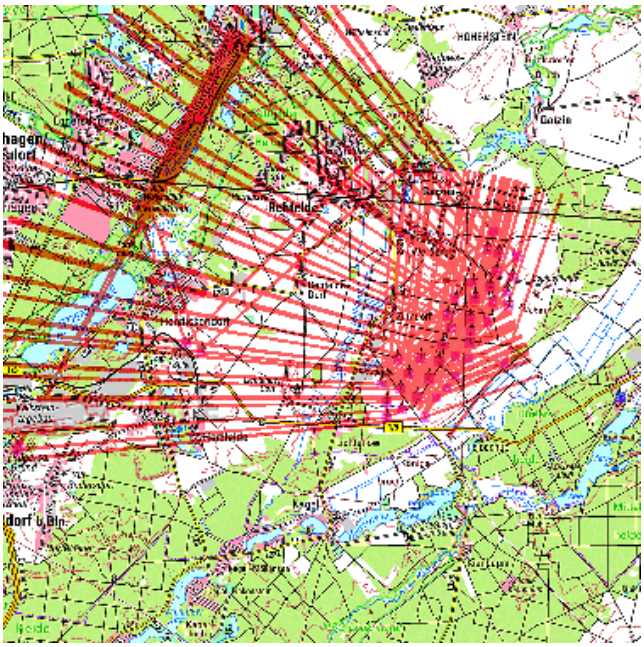


Abbildung 12: Darstellung aller Sichteinschränkungen nach Errichtung der WEA

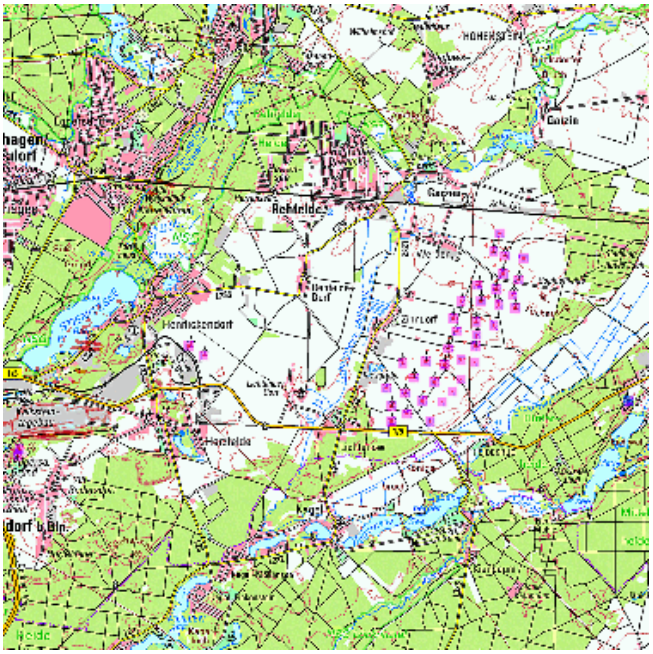


Abbildung 13: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren vor Errichtung der WEA

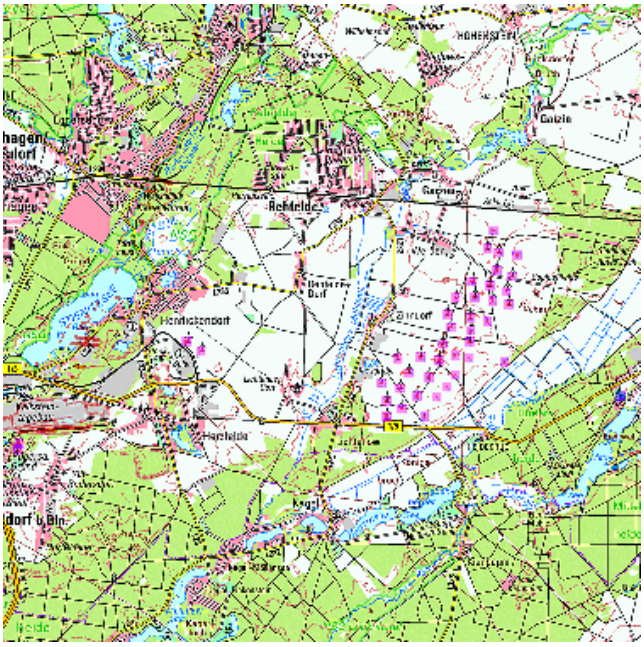


Abbildung 14: Darstellung der verbleibenden Sichteinschränkungen nach Kumulation aller betrachteter Sensoren nach Errichtung der WEA

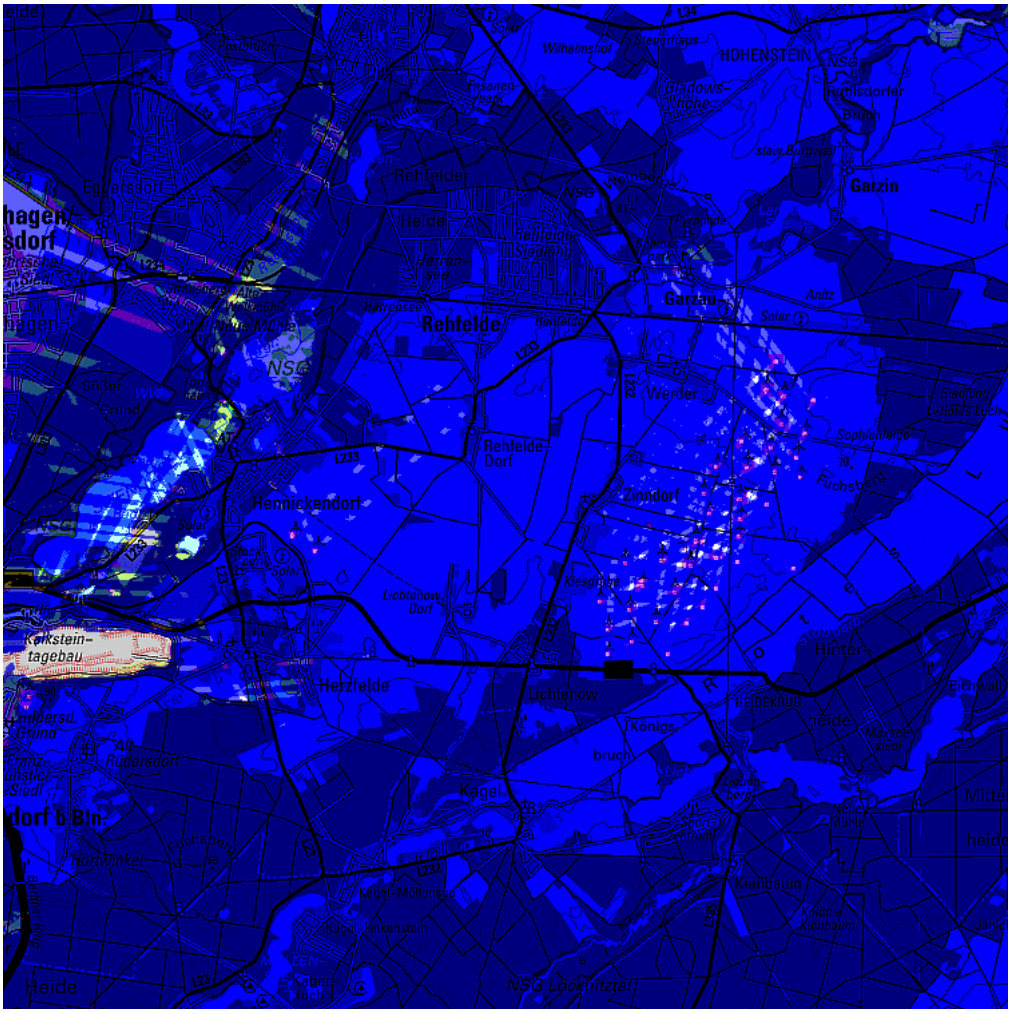


Abbildung 15: Kumuliertes Sichtfeld nach Errichtung der WEA bei 15 km Sichtweite

Der Sensor Krugberg wird im Gebiet um das Windenergievorhaben „Zinndorf III" bei Sichtbedingungen bis 15 km durch Bestandsanlagen bzw. vorab geplante WEA im Raum Werder-Lichtenow nur auf Feldflächen beeinflusst.

Die geplante WEA beeinflusst den Sensor Krugberg ebenfalls nur auf Feldflächen nördlich von Heidekrug.

Der Sensor Hoppegarten hat durch bestehende und vorher geplante WEA im Raum Werder-Lichtenow, südlich von Hennickendorf und bei Rüdersdorf b. Berlin ausgeprägte Sichtfeldeinschränkungen auf 680 ha Waldflächen im gesamten mittleren und nordwestlichen Teil des Betrachtungsgebietes. Diese Einschränkungen können bis auf Streuflächen von insgesamt ca. 10 ha von den umliegenden Sensoren jeweils teilweise kompensiert werden. Die geplante WEA beeinflusst den Sensor Hoppegarten zusätzlich auf etwa 5 ha Waldflächen nördlich vom Stienitzsee. Diese Beeinflussungen können vollständig durch das Zusammenwirken der Sensoren Hangelsberg und Kranichsberg kompensiert werden.

Bestandsanlagen und vorgeplante Anlagen zwischen Werder und Lichtenow führen für den Sensor Hangelsberg zu Sichtfeldeinschränkungen auf Feldflächen nördlich der WEA sowie zu geringfügigen Sichtfeldeinschränkungen auf Waldflächen von ca. 5 ha. Die WEA bei Hennickendorf führen zu weiteren Einschränkungen auf etwa 10 ha Waldflächen. Alle Einschränkungen können insgesamt vollständig, durch die Sensoren Krugberg und Hoppegarten jeweils teilweise kompensiert werden.

Die geplante WEA führt zu zusätzlichen Beeinflussungen des Sensors Hangelsberg auf etwa 5 ha Wald südlich von Garzin, die aber von den Sensoren Krugberg und Hoppegarten jeweils vollständig kompensiert werden können.

Beim Sensor Kranichsberg gibt es durch Bestandsanlagen und vorgeplante Anlagen nordöstlich von Lichtenow neben Sichtfeldeinschränkungen auf Feldflächen nur geringfügige Sichtfeldeinschränkungen auf Waldflächen von deutlich kleiner als 5 ha südlich vom Fuchsberg, die aber durch die Sensoren Krugberg, Hoppegarten und Hangelsberg jeweils vollständig kompensiert werden. WEA bei Hennickendorf erzeugen Sichtfeldeinschränkungen für diesen Sensor auf etwa 10 ha Waldflächen, die von den Sensoren Krugberg und Langer Berg jeweils vollständig und den Sensoren Hoppegarten und Hangelsberg jeweils teilweise kompensiert werden. WEA bei Rüdersdorf führen zu weiteren Sichtfeldeinschränkungen auf etwa 120 ha Waldflächen, besonders im Bereich des Rüdersdorfer Mühlenfließes und des Herrensees, die aber bis auf ca. 5 ha durch die umliegenden Sensoren jeweils teilweise kompensiert werden.

Die geplante WEA beeinflusst den Sensor Kranichsberg nicht zusätzlich, da diese WEA im „Sichtschatten" bestehender WEA liegt.

Der Sensor Langer Berg wird weder durch bestehende oder vorab geplante WEA, noch durch die WEA des Windenergievorhabens „Zinndorf III" beeinflusst, da alle genannten WEA außerhalb der nominalen Reichweite dieses Sensors liegen.

Es ist somit ersichtlich, dass es nach der Errichtung des Windenergievorhabens „Zinndorf III" im Wirkungsbereich der FireWatch-Sensoren zu keinen Verdeckungen auf Waldflächen durch die geplante Anlage kommt, welche nicht jeweils von anderen Sensoren kompensiert werden können.

3.5 Einschränkung von möglichen Kreuzpeilungen

Das Waldbrandfrüherkennungssystem lokalisiert Rauchquellen mittels genauer Peilungen von zwei oder mehr OSS-Standorten.

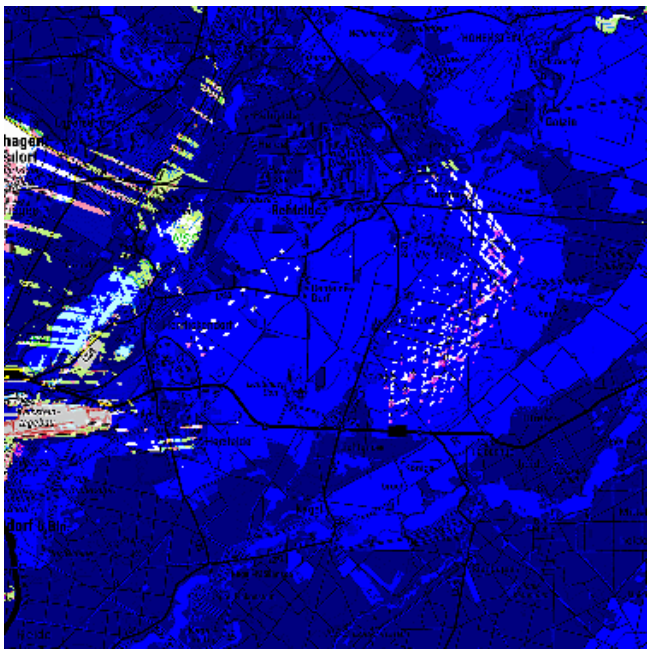


Abbildung 16: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind vor Errichtung der WEA

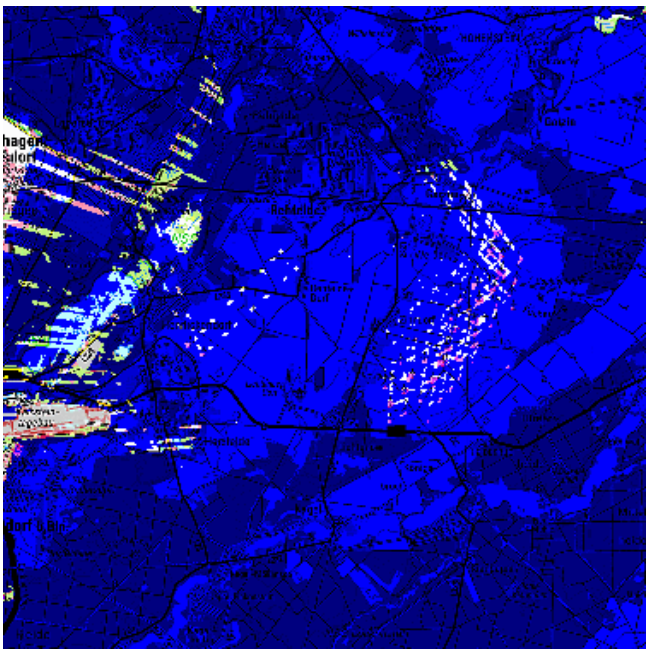


Abbildung 17: Gebiet in denen Kreuzpeilungen möglich sind nach Errichtung der WEA

Im betroffenen Gebiet zwischen Strausberg, Buckow (Märk. Schweiz) und Hangelsberg können unter normalen Sichtbedingungen bis 15 km Kreuzpeilungen durch die Sensoren Krugberg, Hoppegarten, Hangelsberg, Kranichsberg und Langer Berg durchgeführt werden.

Bezogen auf die Bestandsanlagen und vorgeplanten WEA im Betrachtungsgebiet kommt es zu Einschränkungen für Kreuzpeilungen auf etwa 120 ha Wald, besonders im Raum Petershagen/Eggersdorf-Hennickendorf.

Durch die neu zu errichtende Anlage kommt es zu geringen zusätzlichen Einschränkungen der Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen, indem etwa 5 ha Wald im Raum Petershagen/Eggersdorf betroffen sind.

3.6 Beeinträchtigung von FireWatch-Funklinien

Im Bereich der zu errichtenden WEA „Zinndorf III" sind die Standorte Krugberg, Hoppegarten, Hangelsberg, Kranichsberg und Langer Berg per Richtfunk angebunden.

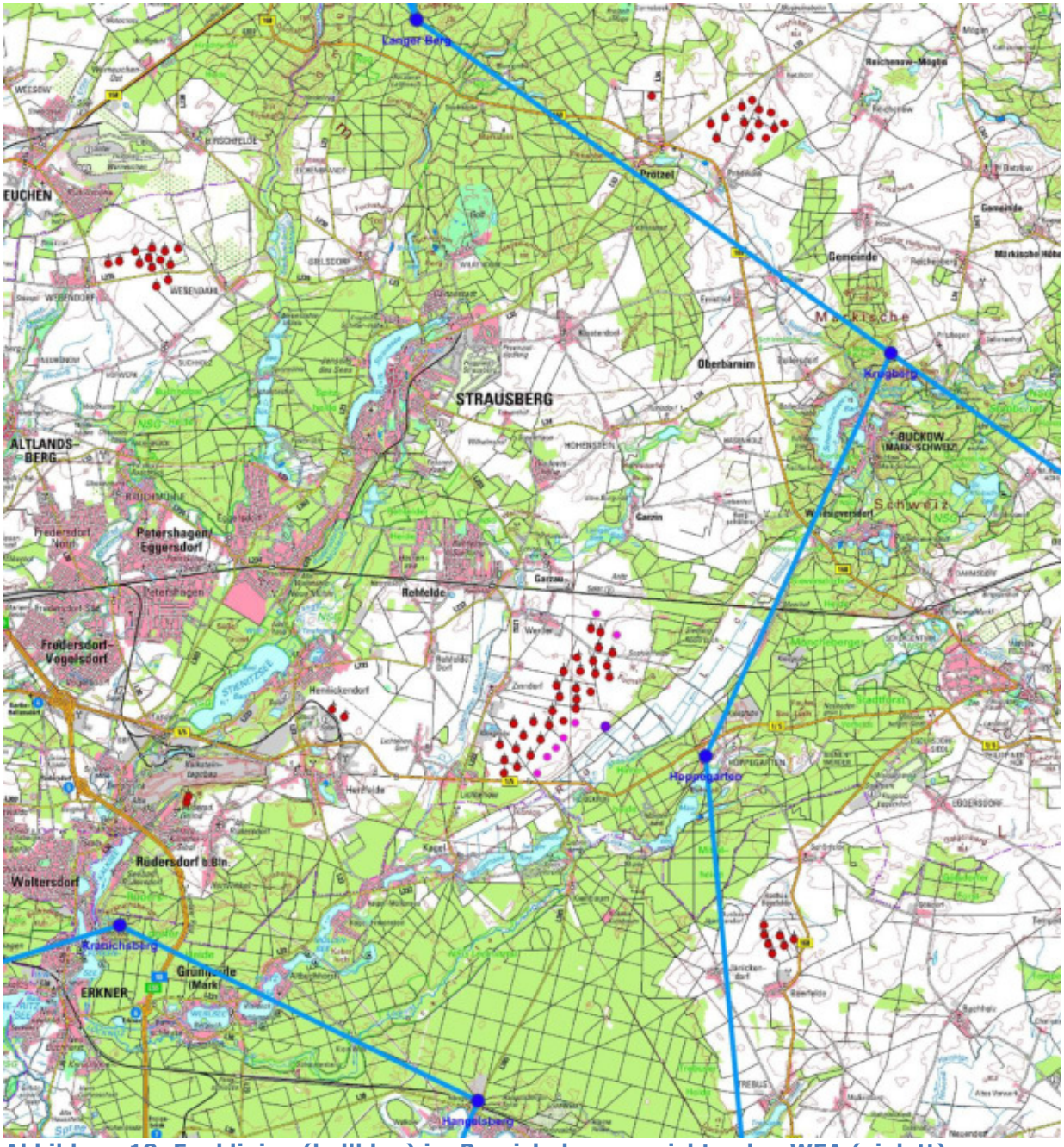


Abbildung 18: Funklinien (hellblau) im Bereich der zu errichtenden WEA (violett)

Aus obiger Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass die bestehenden Richtfunklinien des Systems FireWatch durch die Errichtung der WEA „Zinndorf III" keinesfalls beeinträchtigt werden. Es sind zudem keine neuen Funklinien dieses Systems im Bereich der neu zu errichtenden WEA geplant.

4. Gutachten

Die Errichtung der WEA „Zinndorf III" führt im Sichtbereich bis 15 km zu keinen zusätzlichen Sichtfeldeinschränkungen auf Waldflächen, welche nicht jeweils von anderen Sensoren kompensiert werden können.

Die Fähigkeit Kreuzpeilungen auszuführen wird im Gebiet zwischen Strausberg, Buckow (Märk. Schweiz) und Hangelsberg im Sichtbereich bis 15 km auf etwa 5 ha Wald zusätzlich eingeschränkt.

Durch die neu zu errichtende WEA werden keine bestehenden oder geplanten Funklinien des Waldbrandfrüherkennungssystems beeinflusst.

Berlin, den 11.11.2022

IQ Technologies for Earth and Space GmbH • Ernst-Lau-Straße 5 • 12489 Berlin • Germany

i.A. Dipl.-Ing. (FH) H. Vogel

i.A. Dipl.-Ing. (FH) M. Schulze

LAND BRANDENBURG

Landesbetrieb
Forst Brandenburg
- untere Forstbehörde -

Landesbetrieb Forst Brandenburg | Heinrich-Mann-Allee 103 | 14473 Potsdam

Betriebszentrale

Bearb.: Herr Philipp Haase
Gesch.Z.: LFB-LFB_3-3600/109+51#403993/2022
Hausruf: +49 33702 2114003
Fax: +49 33702 2114049
Philipp.Haase@LFB.Brandenburg.de
www.forst.brandenburg.de
www.forstwirtschaft-in-deutschland.de

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

über:

IQ Technologies for Earth and Space GmbH
Ernst-Lau-Straße 5
12489 Berlin

Potsdam, 30. November 2022

Begutachtung der Einflüsse des Windenergievorhabens "Zinndorf III" (1 WEA) auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FireWatch (FW)
Entscheidung der unteren Forstbehörde (Landesbetrieb Forst Brandenburg)

Gutachten der Fa. IQ Technologies for Earth and Space GmbH vom 11. November 2022 (Blatt 1 bis 23)

Standorte WP Zinndorf III: Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40

Sehr geehrte Damen und Herren,

nach forstfachlicher Prüfung der vorgelegten Begutachtung der Einflüsse des Windparks „Zinndorf III" (1 WEA) auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem FW komme ich zu folgender Bewertung:

Laut vorliegendem Gutachten ist nicht festzustellen, dass die geplante Errichtung von einer Windenergieanlage zu einer erheblichen Beeinträchtigung auf das bereits installierte Automatisierte Waldbrandfrüherkennungssystem führt.

Die Errichtung hat ebenso keine Beeinflussung auf bestehende oder geplante Funkverbindungen. Das Vorhaben ist aus Sicht der unteren Forstbehörde, soweit es die Regelungen des § 20 Absatz 4 Waldgesetz des Landes Brandenburg betrifft, tolerierbar.

Es sind keine Kompensationsmaßnahmen zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Waldbrandfrüherkennungssystems FW erforderlich.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

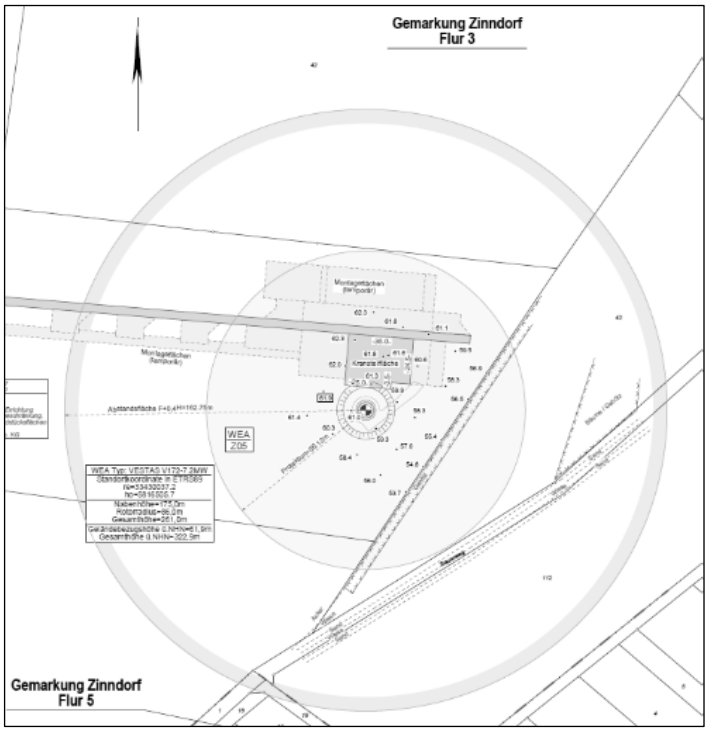
Philipp Haase
Stellv. Waldbrandschutzbeauftragter des Landes Brandenburg

Dieses Dokument wurde am 30. November 2022 durch Philipp Haase schlussgezeichnet und ist ohne Unterschrift gültig.

Bericht-Nr. 22-BB00163B3-B01
vom 20.12.2022

BRANDSCHUTZNACHWEIS

Errichtung Windenergieanlage – Windpark Zinndorf, WEA Z05
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40
16928 Märkisch-Oderland Rehfelde



© Krause, Bock 2022

V 1.00.0
Dud-Sz/wie

CDI Ingenieure Matias Ceschi
Berliner Straße 40-41
10715 Berlin-Wilmersdorf

Tel. +49 (0) 30 / 80 40 70 / 40
Fax +49 (0) 30 / 80 40 70 / 42 90
post@cdi-ingenieure.de
www.cdi-ingenieure.de

USt-IdNr. DE304742949
IBAN DE33 1001 0010 0872 2611 09
BIC PBNKDEFF

BRANDSCHUTZNACHWEIS

Bericht-Nr.:	**22-BB00163B3-B01**
Auftraggeber:	WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Entwurfsverfasser:	Michael Schuck, Markt 1, 06862 Dessau-Rosslau
Auftragsdatum:	28.11.2022
Beurteilungsobjekt: Vorhaben: Beurteilungsbereiche: Leistungsbild:	Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40, Rehfelde Errichtung Windenergieanlage ENVentus Neubau einer Windenergieanlage einschließlich zugehöriger Erschließungsflächen Brandschutznachweis nach § 66 BbgBO und § 11 Abs. 2 BauVerfVO als Anlage zum Bauantrag
Verfasser:	Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen Sachverständiger für Vorbeugender Brandschutz
Beurteilungszeitraum: Stand des Dokumentes: Umfang des Dokumentes:	November 2022 20.12.2022 18 Seiten im Format DIN A4 1 Brandschutzplan im Format DIN A3

Der vorliegende Bericht-Nr. 22-BB00163B3-B01 vom 20.12.2022 ist urheberrechtlich geschützt und darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die vollständige oder teilweise Veröffentlichung und/oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der CDI Ingenieure Matias Ceschi.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

INHALTSVERZEICHNIS

1	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	4
1.1	Anlass und Zielstellung des beauftragten Leistungsbildes	4
1.2	Beurteilungsumfang	4
1.3	Schutzziele	4
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	5
2.1	Gesetze und Verordnungen	5
2.2	Ausführungsvorschriften	5
2.3	Weitere rechtliche Grundlagen und Technische Regeln	6
2.4	Literatur	6
2.5	Verwendete Unterlagen	6
3	BEURTEILUNGSOBJEKT	7
3.1	Lage des Beurteilungsobjektes	7
3.2	Objektbeschreibung und Nutzung im Beurteilungsbereich	7
3.3	Risikobeurteilung	8
3.4	Einstufung aus bauordnungsrechtlicher Sicht	9
3.5	Feuerwehrzufahrten	10
3.6	Flächen für die Feuerwehr	10
3.7	Einrichtungen für die Feuerwehr	11
4	BRANDSCHUTZNACHWEIS	12
4.1	Abschnittsbildung	12
4.2	Horizontale und vertikale Rettungswege	12
4.3	Bauliche Brandschutzanforderungen	13
4.4	Rauchabführung	14
4.5	Anlagentechnischer Brandschutz	15
4.6	Organisatorischer Brandschutz	16
5	ABWEICHUNGEN und ERLEICHTERUNGEN	17
6	ZUSAMMENFASSUNG	18

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

1 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

1.1 Anlass und Zielstellung des beauftragten Leistungsbildes

Die CDI Ingenieure Matias Ceschi wurden beauftragt, für den Neubau einer Windenergieanlage (WEA) einschließlich der zugehörigen Erschließungsflächen einen Brandschutznachweis anzufertigen und die in diesem Zusammenhang erforderlichen baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen zu bewerten.

Für den Beurteilungsbereich kann aus Sicht der Unterzeichner bei Umsetzung des vorliegenden Brandschutznachweises der Brandschutz im Sinne des § 66 BbgBO als nachgewiesen angesehen werden.

1.2 Beurteilungsumfang

Der Beurteilungsgegenstand umfasst die in den beiliegenden Brandschutzplänen dargestellten Bereiche. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der Genehmigungsplanung und spiegelt den Detaillierungsgrad des in dieser Planungsphase üblichen Darstellungsmaßstabes wider.

1.3 Schutzziele

Ausgehend vom Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit werden im § 14 BbgBO die Schutzziele des Brandschutzes formuliert. Danach sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass

+ der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und
+ bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie
+ die Entrauchung von Räumen und
+ wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Die Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) enthält eine Vielzahl materieller Anforderungen zur Umsetzung der Schutzziele, die hauptsächlich auf Wohngebäude und Gebäude ähnlicher Nutzung ausgerichtet sind. Das zur Beurteilung vorliegende Bauvorhaben wird jedoch gemäß § 2 Abs. 4 Nr. 2 BbgBO als ein Sonderbau eingestuft. Dies bedeutet, dass zur Umsetzung der Schutzziele entweder besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden können.

Dabei ist zu beachten, dass das vorrangige Schutzziel bei der geplanten Windparkanlage vordergründig die Personenrettung ist. Aufgrund der fehlenden Aufenthaltsräume ist das Risiko gering. Die Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch auf die Umgebung sowie die Verhinderung der Immission von Schadstoffen in die Umwelt stellt ein weiteres Schutzziel dar. Dabei werden die wirksamen Löscharbeiten, auf Grund der Gefahr herabfallender Bauteile, größtenteils ohne Zutritt zu den WEA erfolgen.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

2.1 Gesetze und Verordnungen

+ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. November 2018 (GVBl.I/18, [Nr. 39]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. Februar 2021 (GVBl.I/21, [Nr. 5])
+ Verordnung über Vorlagen und Nachweise in bauaufsichtlichen Verfahren im Land Brandenburg (Brandenburgische Bauvorlagenverordnung - BbgBauVorlV) vom 7. November 2016 (GVBl.II/16, [Nr. 60]), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 31. März 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 33], S.7)
+ Verordnung über die Anerkennung von Prüfingenieuren und über die bautechnischen Prüfungen im Land Brandenburg (Brandenburgische Bautechnische Prüfungsverordnung - BbgBauPrüfV) vom 10. September 2008 (GVBl.II/08, [Nr. 23], S.374), zuletzt geändert durch Verordnung vom 24. August 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 79])
+ Verordnung über die wiederkehrende Prüfung sicherheitstechnischer Gebäudeeinrichtungen in baulichen Anlagen im Land Brandenburg (Brandenburgische Sicherheitstechnische Gebäudeausrüstungs-Prüfverordnung – BbgSGPrüfV) vom 1. September 2003 (GVBl.II/03, [Nr. 24], S.557), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 31. März 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 33], S.10)
+ Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg (Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz- BbgBKG) vom 24. Mai 2004, zuletzt geändert am 23.09.2008 (GVBl. I/08 Nr.12)

2.2 Ausführungsvorschriften

+ Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB), Bekanntmachung im Amtsblatt für Brandenburg, Nummer 28 vom 20.07.2022
+ Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2021/1, mit Druckfehlerberichtigung vom 04.03.2022
+ Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL), Stand Mai 2019
+ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR), Fassung 10.2.2015, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03. September 2020
+ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR), Fassung 29.09.2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03. September 2020
+ Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr: 2009-10

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

2.3 Weitere rechtliche Grundlagen und Technische Regeln

+ /BImSchG/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz), Ausfertigungsdatum: 15.03.1974, zuletzt geändert durch Art. 103 VO vom 19.06.2020
+ /DIN 4066:1997-07/ Hinweisschilder für den Brandschutz
+ /W 405/ DVGW Regelwerke Datenblatt W 405 Bereitstellung von Löschwasser: 2008-02

2.4 Literatur

+ Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes, Mai 2014, zurückgezogen
+ Christian-W. Otto, Brandenburgische Bauordnung – Kommentar für die Praxis; 4., komplett überarbeitete Auflage; 2016
+ Windenergieanlagen (WEA) Leitfaden für den Brandschutz, VdS 3523: 2008-01 (1)

2.5 Verwendete Unterlagen

+ Windparkprojekt Werder- Zinndorf-WEA-Z05, Übersichtsplan auf Grundlage der Flurkarte, AH20221122, Maßstab 1:25000, vom 22.11.2022
+ Amtlicher Lageplan, öffentlich bestellte Vermessungsingenieure Dipl. -Ing. Uwe Krause, Dipl. -Ing. Fabian Bock vom 17.11.2021
+ Dokument Nr.: 0053-5014 V00, Vestas-Erdungssystem Beschreibung eines Erdungssystems für Ankerkorbfundamente vom 30.06.201106/29.09.2020
+ Dokument Nr.: 0116-1100 V00, Allgemeine Beschreibung EnVentus™ Brandschutz der Windenergieanlage vom 10.01.2022
+ Dokument Nr.: 0110-4483 V03, Herstellererklärung zur Gültigkeit von bestehenden Dokumenten für die EnVentus™ Plattform 29.04.2022
+ Dokument Nr.: 0077-8468 v02, Blitzschutz und elektromagnetische, Verträglichkeit (EMV), Nordex Energy GmbH Rev. vom 26.09.2019
+ Evacuation, escape, and rescue plan Vestas
+ Antrag auf Baugenehmigung Vordruck gem. § 1 Abs. 3BbgBauVorlV

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3 BEURTEILUNGSOBJEKT

3.1 Lage des Beurteilungsobjektes

Die antragsgegenständliche bauliche Windenergieanlage (WEA) wird im Windfeld Werder-Zinndorf auf der Gemarkung: Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40 errichtet.

Die antragsgegenständliche WEA wird östlich der Ortschaft Zinndorf errichtet und über einen an die öffentliche Verkehrsfläche (Bundesstraße B 103) angeschlossenen Wirtschaftsweg erschlossen. Der Zugang zur WEA erfolgt über eine Tür im Turmfuß.

Die WEA wird auf einem offenen Feld errichtet. Der geringste Abstand vom Turm WTG01 zur angrenzenden Baumgrenze beträgt mehr als 50 m. Der genaue Standort ist der beigefügten Visualisierung zu entnehmen.

3.2 Objektbeschreibung und Nutzung im Beurteilungsbereich

Bei der antragsgegenständlichen baulichen Anlage handelt es sich um eine WEA vom Typ VESTAS V172-7.2 MW. Die Anlage verfügt über eine Leistung von 7,2 MW und hat einen Rotorradius von 86 m.

Die Windenergieanlage besteht aus der Nabe und dem Rotor, dem Maschinenhaus und dem Turm. Rotor und Maschinenhaus sind auf einem röhrenförmigen Stahlturm montiert. Die Nabenhöhe der Anlage liegt bei 175,00 m über dem Gelände. Die Gesamthöhe beträgt 261,0 m über dem Gelände. Tragende Teile des Maschinenhauses und der Nabe sind aus Stahl. Die Außenhaut des Maschinenhauses sowie die Rotorblätter bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die WEA wird auf einem eigenen Stahlbetonfundament errichtet.

Innerhalb des Turms sind Wartungsplattformen installiert. Für den Zugang zum Maschinenhaus ist eine Leiter mit Steigschutzeinrichtung vorgesehen. Im Maschinenhaus sind die Hauptkomponenten der Windenergieanlage untergebracht. Der Zugang vom Turm in das Maschinenhaus erfolgt durch dessen Boden. Für den Einstieg in die Nabe ist eine Luke vorgesehen.

Innerhalb des Maschinenhauses befinden sich brennbare Stoffe. Dazu zählen die Isolierungen der Elektrokabel und Kleinteile der Aggregate, ca. 6.225 Liter Öl (Getriebe- und Hydrauliköl) und ca. 224 kg Fette.

In der Regel werden der Turm und das Maschinenhaus einmal jährlich zu Wartungs- und Reparaturarbeiten von geschulten Monteuren bestiegen. In Einzelfällen geschieht dies darüber hinaus durch Vertreter des Betreibers zu Besichtigungszwecken. Während der Wartungsarbeiten ist die WEA außer Betrieb.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3.3 Risikobeurteilung

Die nachfolgend benannten Risiken werden einer schutzzielorientierten Betrachtungsweise unterzogen. Die sich aus den Risiken ggf. ergebenen Maßnahmen werden im Abschnitt 4 des vorliegenden Brandschutznachweises bewertet.

Risiken bei einer Brandentstehung in der WEA

Das Risiko der Brandentstehung im Maschinenhaus ist aufgrund der technischen Anlagen wie Generatoren, Getriebe, Bremsen, Schaltschränke, Umrichter und Transformatoren als hoch anzusehen. Als häufige Brandursachen gelten Lagerschäden oder heißlaufende Bremsen sowie Defekte an den elektrischen Anlagen und in den Schaltschränken. Ebenso können Blitzschläge die Ursache für Brände in der WEA sein. Hierzu wird eine Blitzschutzanlage vorgesehen.

Als risikominimierende Faktoren können speziell bei der hier vorliegenden WEA die Verwendung nichtbrennbarer oder schwerentflammbarer Baustoffe sowie regelmäßige und fachkundige Instandhaltung, eine automatische Abschaltung der Anlagen, vollständige Trennung vom Netz bei einer Gefahrerkennung, Lichtbogenerkennung, die Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit Gefahrensituationen und betriebliche Regelungen für feuergefährliches Arbeiten, z. B. Schweißerlaubnisschein dienen.

Risiken bei einer Brandentstehung außerhalb der WEA

Das Risiko der Brandentstehung im äußeren Umfeld (Freiflächen) der WEA ist als normal anzusehen. Der Gefährdungsgrad ist abhängig von der Wetterlage und der Nutzung der Freiflächen um die WEA herum. Auf Grund der Entfernung zum Wald besteht kein Risiko durch Waldbrände. Es besteht aber ein saisonales Risiko von Vegetationsbränden auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Umfeld der WEA.

Risiken bei einer Brandausbreitung

Das Risiko der Brandausbreitung in der WEA kann durch Verwendung vorrangig nichtbrennbarer Baustoffe und auf Grund der automatischen Überwachung der Temperaturen im Maschinenhaus und der Betriebstemperatur einzelner Systeme und Komponenten über die Leitwarte sowie der geplanten Löschhilfsanlage als normal eingestuft werden.

Das Risiko der Brandausbreitung in der Umgebung der WEA ist durch die Entfernung zu Wohngebieten und der dadurch ggf. verspäteten Branddetektion u. a. abhängig von der Effektivität der Brandbekämpfung der örtlichen Feuerwehr. Durch die Schaffung ausreichender Abstände zu baulichen Anlagen und jeglichem Bewuchs sowie der Heranziehung der Einsatztaktik bei der Bekämpfung von Bränden kann die Gefährdung als normal eingestuft werden. Durch die Schutzmaßnahmen der Anlagentechnik wird eine Brandentstehung frühzeitig erkannt und entsprechende Maßnahmen zur Brandbekämpfung eingeleitet werden. Auf Grund der Entfernung zu angrenzenden Waldgebieten von mehr als 50 m werden keine zusätzlichen Maßnahmen (Löschanlagen) vorgesehen. Direkt um den Turmfuß herum wird eine Fläche (Rotorradius) frei von Bewuchs und Bäumen gehalten.

Im Falle eines Brandes im äußeren Umfeld der WEA ist es erforderlich den Betreiber darüber zu informieren um ggf. weitergehende Maßnahmen einzuleiten (siehe Punkt 4.6).

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3.4 Einstufung aus bauordnungsrechtlicher Sicht

Die antragsgegenständliche Windenergieanlage mit einer Höhe von mehr als 100 m wird gemäß § 61 Abs. 1 Nr. 3 c BbgBO in Verbindung mit § 2 Abs. 1 BbgBO als nicht verfahrensfreie bauliche Anlage eingestuft. In der antragsgegenständlichen Windenergieanlage sind keine Aufenthaltsräume geplant.

Es handelt sich nicht um ein Gebäude gemäß § 2 Abs. 2 BbgBO.

Es werden sich grundsätzlich keine Personen in der baulichen Anlage aufhalten. Begehungen für Kontroll- und Wartungszwecke sowie unaufschiebbare Reparaturen werden nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienend eingestuft.

Nach § 2 Abs. 4 BbgBO handelt es sich um eine bauliche Anlage besonderer Art oder Nutzung (Sonderbau):

- Nr. 2: bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 Meter

Bei der Prüfung der Brandschutznachweise für Sonderbauten und Garagen hat der Prüfingenieur für Brandschutz eine Ermessensentscheidung nach § 51 BbgBO zu treffen, ob besondere Anforderungen gestellt werden müssen oder Erleichterungen gestattet werden können. Für die Ausübung dieses Ermessens liegen keine von den Gremien der Bauministerkonferenz (ARGE Bau) erarbeitete Muster-Vorschriften zur Festlegung der Anforderungen zugrunde. Insofern handelt es sich um einen „ungeregelten“ Sonderbau.

Gemäß § 11 BbgBauVorlV werden die für den Brandschutz erforderlichen Maßnahmen, Unterlagen und Nachweise im Folgenden in Form eines objektbezogenen Brandschutzkonzeptes dargestellt.

Die freistehende WEA wird eine Nutzungseinheit mit einer Brutto-Grundfläche von weniger als 400 m² darstellen.

Die antragsgegenständliche bauliche Anlage fällt auf Grund der Produktion (hier: Herstellung von Strom) grundsätzlich in den Anwendungsbereich der Industriebaurichtlinie. Die Industriebaurichtlinie wird jedoch nicht als Beurteilungsgrundlage herangezogen, da die Schutzziele auch durch die herangezogene BbgBO berücksichtigt werden.

Die WEA wird einen Abstand von mehr als 50 m zu einem Wald aufweisen und in Anlehnung an den zurzeit zurückgezogenen Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald nicht als „Anlage im Wald“ bewertet.

Innerhalb der WEA werden keine Räume vorhanden sein, die in den Geltungs- bzw. Anwendungsbereich der EltBauV und der FeuVO fallen.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3.5 Feuerwehrzufahrten

Die WEA wird mehr als 50 m von der öffentlichen Verkehrsfläche entfernt sein. Die Zuwegung zu der Anlage verläuft in weiten Teilen über private Flächen. Über die Betriebsdauer des Windparks werden die Zufahrten mit einer Breite von mindestens 3 m zu den WEA öffentlich-rechtlich gesichert sein. Somit ist die Erschließung der WEA sichergestellt.

Die Flächen für die Feuerwehr zu und auf dem Grundstück (Zufahrten und Bewegungsflächen) werden gemäß § 5 Abs. 2 BbgBO in Verbindung mit der VV TB entsprechend der Straßen-Bauklasse VI befestigt und gekennzeichnet sein. Sie werden ständig freigehalten. Fahrzeuge werden auf den Flächen nicht abgestellt. Sperrvorrichtungen können von der Feuerwehr geöffnet werden (z. B. DIN 14925, DIN 3223 etc.).

Die bauliche Umsetzung statischer und konstruktiver Anforderungen der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr an die Feuerwehrflächen hinsichtlich der Befestigung und Tragfähigkeit kann empirisch, auf Grund der Befahrbarkeit von schweren Lastkraftwagen für die Anlieferung und den Aufbau des Windparks, nachgewiesen werden.

Die bauliche Umsetzung konstruktiver Anforderungen der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr an die Feuerwehrflächen hinsichtlich der Ausbildung von Breiten, Kurven, Neigungen, Stufen und Schwellen wird gewährleistet.

3.6 Flächen für die Feuerwehr

Der Einsatz der Feuerwehr beschränkt sich auf die Absicherung des Brandortes und der Verhinderung des Brandübergriffes auf die unmittelbare Umgebung der WEA.

Zur Verhinderung der Brandausbreitung auf die Umgebung ist der Nahbereich um die Anlage von jeglichem Bewuchs freizuhalten. Als Nahbereich ist ein Radius von 2 m um den Turm (gemessen ab Außenkante) zu betrachten. Im Umkreis des Rotorschwenkbereiches von ca. 86 m um den Turmfuß herum, werden dauerhaft keine Bäume vorhanden sein.

3.6.1 Bewegungsflächen

Während des Aufbaus der WEA werden bekieste Flächen angelegt, diese werden zum Teil nach Aufbau der WEA wieder zurückgebaut.

Die bekieste Kranstellfläche von 35 x 24,5 m in direkter Nähe zu der WEA wird dauerhaft vorhanden sein. Während der Belegung der Fläche zu Wartungszwecken wird die Fläche nicht vollständig belegt sein, sodass Bewegungsflächen in ausreichender Größe vorhanden sein werden.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3.6.2 Löschwasserversorgung

Bezüglich der Dimensionierung der Löschwasserversorgung für die Brandbekämpfung seitens der Feuerwehr ist in der BbgBO keine Regelung festgeschrieben.

Der Nachweis der ausreichenden Löschwasserversorgung für die antragsgegenständliche Windenergieanlage wird schutzzielorientiert gemäß des „Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald, Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz“ sowie in Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle geführt.

Gemäß Aussage der Brandschutzdienststelle bei einem vergleichbaren Bauvorhaben ist bei Vorhaltung eines Löschwasservorrats von insgesamt mindestens 48 m³ Löschwasservorrat über einen Zeitraum von zwei Stunden in einem Abstand von mindestens 500 m zu der antragsgegenständlichen Windenergieanlage eine ausreichende Löschwasserversorgung zur Durchführung wirksamer Löscharbeiten als sichergestellt anzusehen. Diese Anforderung wird im Zuge der Umsetzung des antragsgegenständlichen Vorhabens berücksichtigt werden. Die Art und die Lage der Entnahmestellen wird mit der zuständigen Brandschutzdienststelle (Landkreis Prignitz) im Zuge der Ausführungsplanung abgestimmt.

Im Zuge der weiteren Planung wurde eine Löschwasserversorgung festgelegt. Es handelt sich dabei um eine Zisterne mit 50 m³ Löschwasservolumen. Eine Feuerwehrbewegungsfläche ist vorgesehen.

Der Standort wurde so gewählt, dass dieser im Bereich von 500-1.000 m Luftlinie zur geplanten WEA liegt und innerhalb von 1.000 m Wegstrecke entfernt liegt.

3.6.3 Löschwasserrückhaltung

Gemäß dem Unterzeichner vorliegenden Informationen werden die zulässigen Lagermengen wassergefährdender Stoffe der einzelnen Wassergefährdungsklassen nicht erreicht bzw. nicht überschritten.

Das Vorhaben liegt damit nicht im Geltungsbereich der Richtlinie zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen (LöRüRL). Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich.

3.7 Einrichtungen für die Feuerwehr

Die Löschwasserentnahmestelle wird mit einer Einrichtung zur Löschwasserentnahme ausgestattet sein.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4 BRANDSCHUTZNACHWEIS

Die brandschutztechnischen Anforderungen sind in den als Anlage beigefügten Grundrissen farbig gemäß der Legende dargestellt.

4.1 Abschnittsbildung

Die WEA wird nicht in Brandabschnitte bzw. in Rauchabschnitte unterteilt.

4.2 Horizontale und vertikale Rettungswege

4.2.1 Erläuterungen

In der WEA sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Somit gelten die bauordnungsrechtlichen Vorschriften gemäß § 33 Abs. 1 BbgBO nicht.

Zur Gewährleistung der Schutzziele gemäß § 14 BbgBO werden zwei Rettungswege aus den Räumlichkeiten der WEA nachgewiesen.

Der erste Rettungsweg aus dem Maschinenhaus führt über die Leiter im Turm nach unten. Die Begehbarkeit wird durch Ruhebühnen erleichtert und sicherer gemacht (analog zu den Anforderungen der DIN 14094 für Notleitern).

Der zweite Rettungsweg wird durch ein Abseilgerät der Klasse A (DIN EN 341) sichergestellt, welches entweder im Maschinenhaus untergebracht ist oder vom Serviceteam mitgeführt wird. Mit diesem Abseilgerät können die Personen über einen Notausstieg im Maschinenhaus sowie über die Rotornabe sich eigenständig abseilen und retten.

Grundsätzlich wird nur geschultes Personal die WEA betreten. Unter geschultem Personal versteht man Personen, die im Besitz einer Tauglichkeitsprüfung (G41) sind und eine grundlegende Einweisung in die Komponenten der WEA erhalten haben. Hierzu gehört eine Ersthelferausbildung. Des Weiteren ist eine jährliche Abseil- und Rettungsübung Bestandteil der grundlegenden Einweisung, gleichzeitig werden in der WEA zwei weitere Abseilgeräte durch den Hersteller hinterlegt und in festgeschriebenen Prüffristen überprüft. Ungeschulte Personen müssen durch eine geschulte Person begleitet werden.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.3 Bauliche Brandschutzanforderungen

4.3.1 Bauprodukte/Bauarten

Hinsichtlich der Verwendbarkeit von Bauprodukten und der Anwendbarkeit von Bauarten werden die §§ 17 bis 25 BbgBO berücksichtigt.

4.3.2 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Bauteilen

Hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen wird der § 26 BbgBO berücksichtigt.

4.3.3 Tragende Wände, Stützen

Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen müssen gemäß § 27 Abs. 1 BbgBO im Brandfall ausreichend lange standsicher sein.

Die tragenden und aussteifenden Turmwände werden schutzzielorientiert aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

4.3.4 Außenwände

Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen müssen gemäß § 28 Abs. 1 BbgBO derart ausgebildet sein, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lange begrenzt wird.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile sowie die Oberfläche der Außenwände der Maschinenhauseinhausung einschließlich Dämmung und Unterkonstruktion werden auch gemäß der Forderung des Prüfingenieurs für Brandschutz mindestens normalentflammbar aus Glasfiber-verstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt sein.

4.3.5 Dächer

Bedachungen müssen gemäß § 32 Abs. 1 BbgBO gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lange widerstandsfähig sein (harte Bedachung).

Flugfeuer und strahlende Wärme sind aufgrund der Höhe der Anlage nicht zu erwarten.

4.3.6 Treppen

In Anlehnung an § 34 Abs. 2 BbgBO wird eine Leiter als Zugang zum Maschinenraum (ohne Aufenthaltsraum) vorhanden sein.

4.3.7 Türen

Die Ausgangstür im Turmfuß ist eine Sicherheitstür, die jederzeit, auch im verschlossenen Zustand, von innen geöffnet werden kann.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.4 Rauchabführung

4.4.1 Allgemeines

Bauliche Anlagen werden gemäß § 14 BbgBO u. a. derart angeordnet, errichtet, geändert und instandgehalten, dass der Ausbreitung von Rauch vorgebeugt wird und wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Abluft und Abwärme des Transformators werden über Lüftungsöffnungen unterhalb des Transformators und am Ende des Maschinenhauses aus dem Maschinenhaus abgegeben.

Im Turm entstehender Rauch entweicht durch einen Kamineffekt (Zuluftöffnung in der Eingangstür) über die Öffnungen im Azimutbereich (zwischen Maschinenhaus und Turm). Eine Entrauchung des Maschinenhauses kann durch manuelles Öffnen einer ca. 0,8 m² großen Serviceklappe erfolgen, außerdem entweicht der Rauch über die Wärmeabfuhr des Ölkühlers und über die Öffnungen zwischen Haube und Rotor.

Auf diese Weise kann die Rauchableitung des ersten Rettungsweges auch bei Kabelbränden im Turm weitestgehend sichergestellt werden.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.5 Anlagentechnischer Brandschutz

4.5.1 Allgemeines

Im Bereich des Turmfußes befindet sich ein Not-Aus-Schalter, der im Notfall auch durch die Feuerwehr betätigt werden kann.

4.5.2 Automatische Löschanlage / Löschhilfsanlage

Eine Löschanlage ist auf Grund der Entfernung zum Wald nicht erforderlich und wird nicht vorgesehen.

4.5.3 Einrichtungen zur Selbsthilfe-Feuerlöscher

Die antragsgegenständliche Anlage wird nach ASR A2.2 mit geeigneten Feuerlöschern ausgestattet.

Die Feuerlöscher müssen nach ASR A2.2 durch einen Sachkundigen vor der ersten Inbetriebnahme und dann wiederkehrend alle zwei Jahre geprüft werden. Die Prüfung ist durch eine Prüfplakette auf den Feuerlöschern zu dokumentieren.

4.5.4 Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung

Die Turmbeleuchtung wird vom allgemeinen Versorgungsnetz gespeist. Für den Fall eines Versorgungsnetzausfalls wird eine akkugepufferte Sicherheitsbeleuchtung (nach DIN EN 50172) im Maschinenhaus und im Turm im Verlauf der Fluchtwege für mindestens eine halbe Stunde aufrechterhalten.

4.5.5 Blitzschutz

Gemäß § 12 (3) BbgBO müssen bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen versehen sein.

Die WEA wird mit einem umfassenden und dem Anlagentyp der WEA angepassten Blitz- und Überspannungsschutz ausgerüstet sein. Anlagen zum Blitz- und Überspannungsschutz sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu errichten und zu betreiben.

Die Prüfung der Anlage erfolgt zur Fertigstellung durch einen Sachkundigen.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.6 Organisatorischer Brandschutz

Es wird ein Alarmierungsplan zur Einleitung erforderlicher Maßnahmen im Falle eines Brandes der WEA bzw. im Umfeld der WEA erstellt. Durch den Betreiber werden Anweisungen für das Verhalten während eines Brandes bzw. eines Notfalls herausgegeben. Diese sind dem Personal nachweislich zur Kenntnis zu geben.

Für den Fall, dass die Feuerwehr sich gewaltsam Zutritt von außen verschaffen muss, ist dies mit den mitgeführten Gerätschaften möglich. Die Tür im Turm der WEA kann durch die Feuerwehr ohne großen Aufwand, durch Zerstörung dieser, geöffnet werden. Ein unbefugtes Eindringen durch Dritte wird durch die abschließbare Tür verhindert.

Nach Fertigstellung der WEA wird eine Einweisung der zuständigen Feuerwehr vor Ort durch den Betreiber durchgeführt.

4.6.1 Kennzeichnung und Hinweise

Um eine schnelle und wirksame Brandbekämpfung oder andere Rettungsmaßnahmen durch die Feuerwehr zu sichern, werden Hinweisschilder gemäß DIN 4066 angebracht.

Hinweisschilder nach DIN 4066 werden ihrem Zweck entsprechend möglichst in 2 m Höhe haltbar und gut sichtbar angebracht.

Die WEA wird eindeutig gekennzeichnet, sodass die Kennzeichnung aus der Zufahrtsrichtung erkennbar ist. Hierfür wird die Kennzeichnung in ausreichender Größe vorgesehen.

4.6.2 Brandschutzordnung

Aus der BbgBO kann die Erforderlichkeit einer Brandschutzordnung nicht entnommen werden. Dennoch wird für die WEA gemäß § 51 BbgBO eine Brandschutzordnung Teil A nach DIN 14096 erstellt und in der WEA ausgehängt.

In der Brandschutzordnung müssen Telefonnummern des Kontrollzentrums hinterlegt sein.

Die Brandschutzordnung muss immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden.

4.6.3 Feuerwehrpläne

Aus der BbgBO kann die Erforderlichkeit von Feuerwehrplänen nicht entnommen werden. Dennoch werden für die WEA gemäß § 51 BbgBO Feuerwehrpläne nach DIN 14095 erstellt.

Im Feuerwehrplan sind Telefonnummern des Kontrollzentrums zu erfassen. Der Feuerwehrplan ist mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen. Die Feuerwehrpläne müssen entsprechend Abschnitt 4 DIN 14095 alle zwei Jahre überprüft werden.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

5 ABWEICHUNGEN UND ERLEICHTERUNGEN

Bei der brandschutztechnischen Bewertung der Errichtung der Windenergieanlage wurden keine Abweichungen bzw. Erleichterungen von der BbgBO festgestellt.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

6 ZUSAMMENFASSUNG

6.1 Der vorliegende Brandschutznachweis zeigt, dass im Zuge der geplanten Baumaßnahme der Brandschutz entsprechend der Schutzziele der Brandenburgischen Bauordnung gewährleistet wird.

6.2 Wesentliche Abweichungen von oder Ergänzungen zu den vorliegenden Unterlagen können weitergehende Forderungen bzw. den Verzicht auf gestellte Forderungen auslösen.

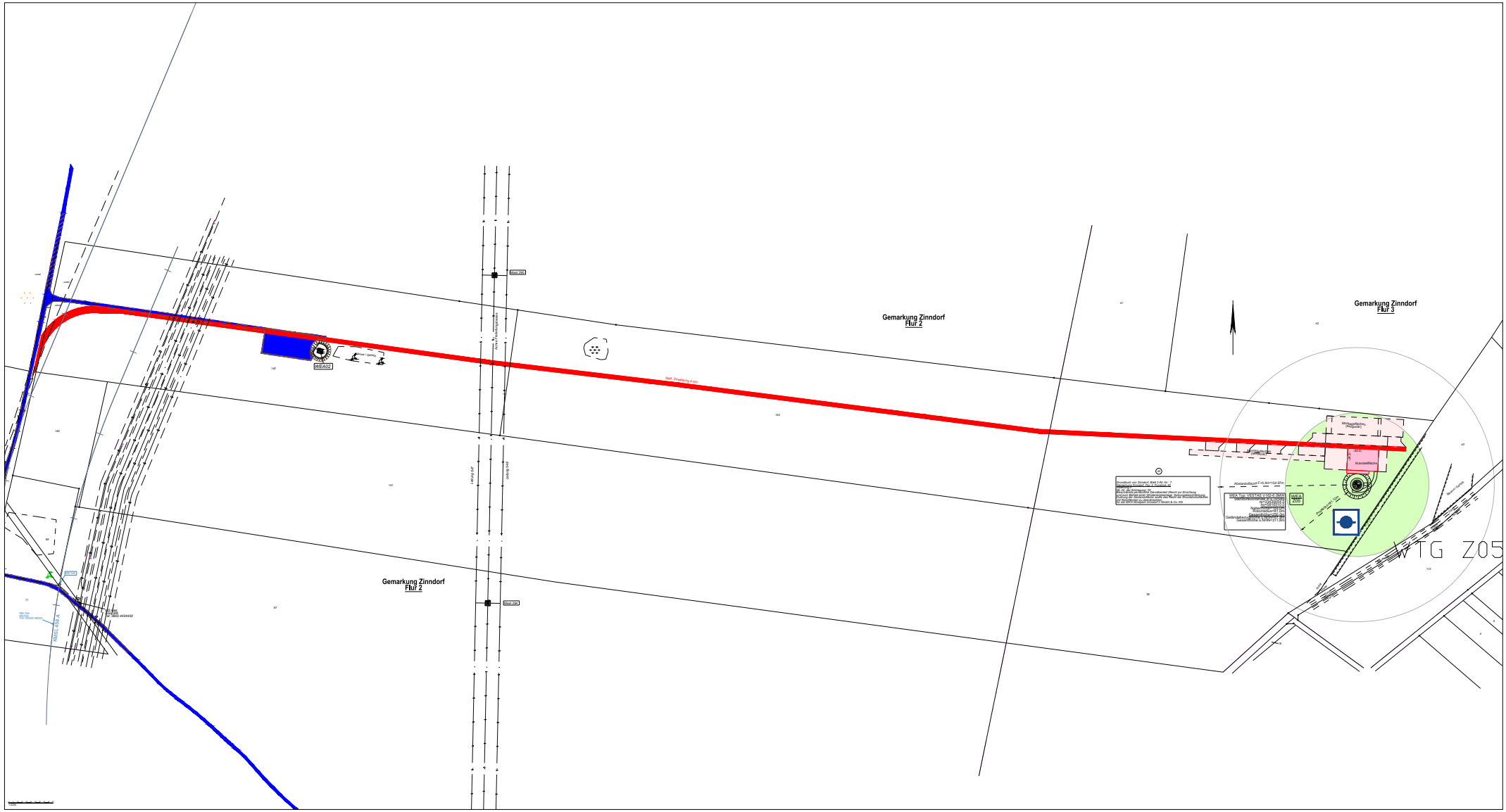
6.3 Der vorliegende Bericht gibt die Auffassung der Unterzeichner wieder und kann die Bestätigung durch den Prüfingenieur für Brandschutz nicht vorwegnehmen.

6.4 Die vorliegende Bewertung erfolgte aus bauordnungsrechtlicher Sicht. Versicherungstechnische Aspekte sowie Aspekte des Arbeitsstättenrechts wurden nicht berücksichtigt.

6.5 Dem Brandschutznachweis liegen Brandschutzpläne in der Anlage bei. Diese dienen der Erläuterung der Brandschutzmaßnahmen und sind nur in Verbindung mit dem vorliegenden Nachweis gültig.

Dipl.-Ing. (FH) Matias Ceschi	Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen
Von der Baukammer Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz	Sachverständiger für Vorbeugender Brandschutz

Anlage:	Brandschutzplan	(1 Blatt)
Verteiler:	Auftraggeber	(digital)



Legende

- Rotorradius 81,12m, baumfrei
- temporäre Montageflächen
- Fläche für Kranarbeiten/ Feuerwehr
- Zufahrten zur WEA
- befahrbare Flächen
- Unterflur - Hydrant

Planvorlage

CDI Ingenieure Matias Ceschi
Berliner Straße 40-41, 10715 Berlin-Wilmersdorf
Tel.: 030 / 80 40 70 / 40
Fax: 030 / 80 40 70 / 42 90

Bauvorhaben

Windpark Zinndorf Werder Erweiterung
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40,
WEA Z05, Rehfelde
Märkisch - Oderland

Planbezeichnung — Blatt 1 von 1

Übersichtsplan

Die vorliegende Unterlage ist Anlage zum **Bericht-Nr. 21-BE00163B3-B01 vom 20.12.2022** und dient seiner Visualisierung. Die Anlage ist nur mit dem verbalen Teil des genannten Berichts gültig. Brandschutztechnische Anforderungen an tragende und [illegible] Bauteile werden in der Anlage nicht dargestellt.

Bauherr/in
WKN GmbH Otto-Hahn-Str. 12-16 25813 Husum

Prüfingenieur/in	
Dipl.-Ing. Matthias Thiemann Prüfingenieur für Brandschutz Otto-Ostrowski-Straße 5 10249 Berlin	
BVS-Nr.	158/00188-23/0002
Prüfverz.-Nr.	23B0018-MTH
Mitarbeiter/in	Andreas Jochum

BWA-GeschZ	
Datum	01.09.2023

Bericht Nr. 23B0018-P01

über den geprüften Brandschutznachweis

Antragsdatum: 21.12.2022

Eingangsdatum: 10.01.2023

Zuletzt vervollständigt: 25.08.2023

Für das Vorhaben

1. Bezeichnung

☒ Errichtung *und/oder* ☐ Änderung *und/oder* ☐ Nutzungsänderung

1 Windenergieanlage – Z05 Vestas EnVentus V172 7.2	
Bei Nutzungsänderung: Bisherige Nutzung	Beabsichtigte Nutzung

2. Lagebezeichnung des Grundstücks

PLZ / Ort	Ortsteil
15345 Rehfelde	
Straße | Hausnummer | Buchstabenzusatz	Gemarkung | Flur | Flurstück-Zähler / Flurstück-Nenner
Außenbereich	Zinndorf Flur 3, Flurstück 40

3. Nähere Beschreibung des Gebäudes (Gebäudeklasse, Art der Nutzung, Angaben zum Sonderbau)

Gebäudeklasse gem. BbgBO § 2 (3): nicht relevant, da kein Gebäude,
Sonderbau gem. BbgBO § 2 (4) Pkt. 2

Bei der Windenergieanlage handelt es sich gemäß § 2 Abs. 1 BbgBO um eine bauliche Anlage.

Aufgrund der Höhe der Windenergieanlagen von mehr als 30 m handelt es sich bei der Windenergieanlage gemäß § 2 Abs. 4 Nr. 2 BbgBO um einen Sonderbau.

lege ich gemäß § 17 Abs. 1 i.V.m. § 13 Abs. 3 BbgBauPrüfV nach Prüfung des Brandschutznachweises

4. vom: 25.08.2023

erstellt von:

Name			Vorname
CDI-Ingenieure			
Straße	Hausnummer	Land, Postleitzahl	Ort
Berliner Straße	40-41	10715	Berlin
Telefon (mit Vorwahl)	Telefax (mit Vorwahl)	Email-Adresse-ingenieure.de	
+49 (0)30 804070 40		post@cdi-ingenieure.de	

bestehend aus:

18	Blatt Brandschutznachweis vom 25.08.2023
03	Blatt Stellungnahme der Brandschutzdienststelle Landkreis Märkisch-Oderland vom 31.07.2023
02	Blatt Stellungnahme CDI-Ingenieure vom 11.08.20223 zur Stellungnahme der Brandschutzdienststelle Landkreis Prignitz vom 31.07.2023
-	

das Ergebnis in diesem Prüfbericht nieder.

5. Bautechnische Unterlagen (nicht Gegenstand der Prüfung)

a)

23	Blatt Brandschutz der Windenergieanlage vom 10.01.2022
01	Blatt Evakuierungsplan vom 21.02.2022
16	Blatt Vestas-Erdungssystem vom 30.0.6.2011
19	Blatt Blitzschutz vom 26.09.2019
08	Blatt Herstellererklärung vom 29.04.2022
01	Blatt Drawing 0114-1754 vom 29.04.2022
01	Blatt Amtlicher Lageplan WEA Z05 vom 17.11..2022
01	Blatt Übersichtsplanung M 1:25.000 vom 22.11.2022
01	Blatt Luftfahrtdatenblatt vom 17.11.2022
06	Blatt Formblatt Anlage 2.1 vom 27.12.2022
-	

Entwurfsverfasser/in:

Name			Vorname
Schuck			Michael
Straße	Hausnummer	Land, Postleitzahl	Ort
Markt	1	DE, 06862	Dessau-Roßlau
Telefon (mit Vorwahl)	Email-Adresse		
+49 3490 67256	m.schuck@schuck-architekturbuero.de		

b) **Lageplan vom** 17.11.2022
Vermessungsingenieur/in:

Titel	Vorname	Name	Bundesland
ÖbVI	Uwe	Krause	Brandenburg

6. Dem Brandschutznachweis liegen zugrunde:

☐ Abweichungen nach §

☐ Erleichterungen nach §

☐ Abweichungen von den Technischen Baubestimmungen

7. Ich gebe folgende Hinweise:

8. Prüfergebnis:

☒	Der vorgelegte Brandschutznachweis für das o.a. Vorhaben ist vollständig und richtig.
☒	Die Brandschutzdienststelle Landkreis Märkisch-Oderland wurde beteiligt und deren Anforderungen bezüglich des Brandschutznachweises gewürdigt. Die Anforderungen der Brandschutzdienststelle werden beachtet.
☒	Gegen die Ausführung bestehen hinsichtlich des Brandschutzes keine Bedenken.

Ich weise darauf hin, dass mir der Beginn der Bauausführung mindestens eine Woche vorher mitzuteilen ist.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann

Unterschrift Prüfingenieur für Brandschutz

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
Ingenieur-Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

23B0018_2023-09-01_P01

Abschließender Prüfbericht 2023-09-07

Erstellt:	2023-09-05
Von:	Beate Bohm (b.bohm@hhpberlin.de)
Status:	Signiert
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAAuk-RlnVaTI0ZvyUrwRNBn7JERNpWF8cY

Verlauf für „23B0018_2023-09-01_P01“

Beate Bohm (b.bohm@hhpberlin.de) hat das Dokument erstellt.
2023-09-05 - 18:30:45 GMT– IP-Adresse: 91.5.246.134

Dokument wurde per E-Mail zur Signatur an Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) gesendet.
2023-09-05 - 18:31:13 GMT

Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) hat die E-Mail angezeigt.
2023-09-07 - 06:26:46 GMT– IP-Adresse: 104.47.1.254

Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) hat das Dokument mit einer E-Signatur versehen.
Signaturdatum: 2023-09-07 – 06:26:53 GMT – Zeitquelle: Server– IP-Adresse: 213.61.61.82

Vereinbarung abgeschlossen.
2023-09-07 - 06:26:53 GMT

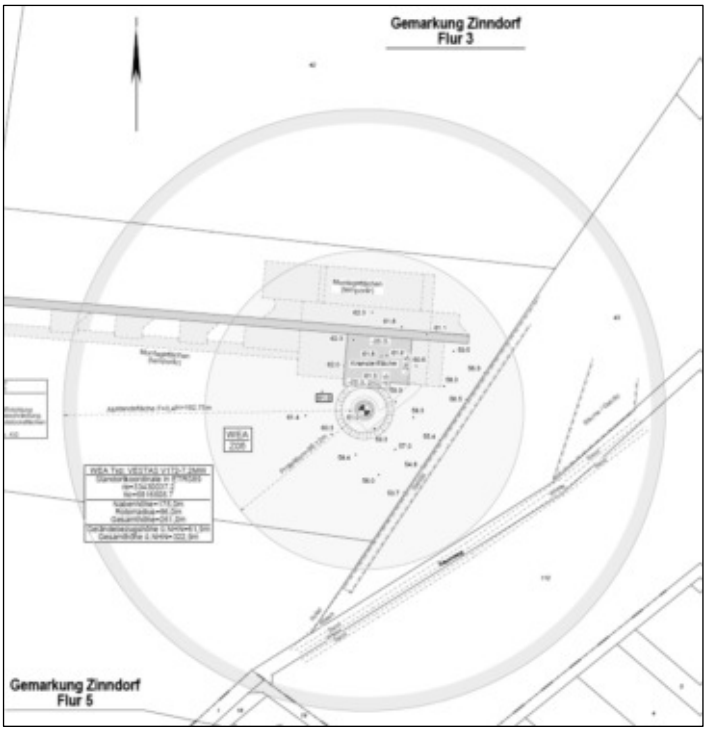
Powered by Adobe Acrobat Sign

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Bericht-Nr. 22-BB00163B3-B01
vom 20.12.2022

BRANDSCHUTZNACHWEIS

Errichtung Windenergieanlage – Windpark Zinndorf, WEA Z05
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40
16928 Märkisch-Oderland Rehfelde



© Krause, Bock 2022

Brandschutznachweis bauaufsichtlich geprüft

Prüfverzeichnisnummer 23B0018-MTH-P01

Berlin, den 01.09.2023

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz

hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5 • 10249 Berlin
T +49 (30) 89 59 55 0
E m.thiemann@pruefing-brandschutz.de

hhpberlin

Austauschseiten vom 25.08.2023:
– Seiten 1, 2, 4, 6, 8, 9, 15 und 18

Austauschseiten vom 28.03.2023:
– Seiten ~~1~~ und 11
– Blatt 1

Austauschseiten vom 26.01.2023:
~~*Seiten 1, 2 und 11*~~

V 1.00.0

Dud-Sz/wie

BRANDSCHUTZNACHWEIS

Austauschseite vom 24.08.2023

Bericht-Nr.:	**22-BB00163B3-B01**
Auftraggeber/*in*:	WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Entwurfsverfasser/*in*:	Michael Schuck, Markt 1, 06862 Dessau-Rosslau
Auftragsdatum:	28.11.2022
Beurteilungsobjekt:	Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40, Rehfelde
Vorhaben:	Errichtung Windenergieanlage ENVentus
Beurteilungsbereiche:	Neubau einer Windenergieanlage einschließlich zugehöriger Erschließungsflächen
Leistungsbild:	Brandschutznachweis nach § 66 BbgBO und § 11 Abs. 2 BauVerfVO als Anlage zum Bauantrag
Verfasser/*in*:	Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen Sachverständiger für Vorbeugender Brandschutz
Beurteilungszeitraum:	November 2022
Stand des Dokumentes:	20.12.2022
Änderungen:	Änderungen gegenüber dem Stand vom 20.12.2022 sind in *kursiver Schrift* bzw. zusätzlich ~~durchgestrichen~~ gesetzt und mit Rahmenlinie rechts dargestellt.
Umfang des Dokumentes:	18 Seiten im Format DIN A4 1 Brandschutzplan im Format DIN A3

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

Der vorliegende Bericht-Nr. 22-BB00163B3-B01 vom 20.12.2022 ist urheberrechtlich geschützt und darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Die vollständige oder teilweise Veröffentlichung und/oder auszugsweise Vervielfältigung bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung der CDI Ingenieure Matias Ceschi. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit werden im nachfolgenden Text allein männliche Personenbezeichnungen verwendet. Es gelten diese Formulierungen für weibliche und männliche Personen gleichermaßen.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

INHALTSVERZEICHNIS

1	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	4
1.1	Anlass und Zielstellung des beauftragten Leistungsbildes	4
1.2	Beurteilungsumfang	4
1.3	Schutzziele	4
2	BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN	5
2.1	Gesetze und Verordnungen	5
2.2	Ausführungsvorschriften	5
2.3	Weitere rechtliche Grundlagen und Technische Regeln	6
2.4	Literatur	6
2.5	Verwendete Unterlagen	6
3	BEURTEILUNGSOBJEKT	7
3.1	Lage des Beurteilungsobjektes	7
3.2	Objektbeschreibung und Nutzung im Beurteilungsbereich	7
3.3	Risikobeurteilung	8
3.4	Einstufung aus bauordnungsrechtlicher Sicht	9
3.5	Feuerwehrzufahrten	10
3.6	Flächen für die Feuerwehr	10
3.7	Einrichtungen für die Feuerwehr	11
4	BRANDSCHUTZNACHWEIS	12
4.1	Abschnittsbildung	12
4.2	Horizontale und vertikale Rettungswege	12
4.3	Bauliche Brandschutzanforderungen	13
4.4	Rauchabführung	14
4.5	Anlagentechnischer Brandschutz	15
4.6	Organisatorischer Brandschutz	16
5	ABWEICHUNGEN und ERLEICHTERUNGEN	17
6	ZUSAMMENFASSUNG	18

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 25.08.2023

1 BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

1.1 Anlass und Zielstellung des beauftragten Leistungsbildes

Die CDI Ingenieure Matias Ceschi wurden beauftragt, für den Neubau einer Windenergieanlage (WEA) einschließlich der zugehörigen Erschließungsflächen einen Brandschutznachweis anzufertigen und die in diesem Zusammenhang erforderlichen baulichen, anlagentechnischen und organisatorischen Maßnahmen zu bewerten.

Für den Beurteilungsbereich kann aus Sicht der Unterzeichner bei Umsetzung des vorliegenden Brandschutznachweises der Brandschutz im Sinne des § 66 BbgBO als nachgewiesen angesehen werden.

Auf Grund der Stellungnahme der zuständigen Brandschutzdienststelle wird der Nachweis durch Austauschseiten ergänzt. Die Dienststelle fordert eine Feuerlöschanlage, die eine unkontrollierte Brandausbreitung auf die Umgebung behindert. Die wirksamen Löscharbeiten gemäß § 14 BbgBO werden hierdurch unterstützt.

1.2 Beurteilungsumfang

Der Beurteilungsgegenstand umfasst die in den beiliegenden Brandschutzplänen dargestellten Bereiche. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage der Genehmigungsplanung und spiegelt den Detaillierungsgrad des in dieser Planungsphase üblichen Darstellungsmaßstabes wider.

1.3 Schutzziele

Ausgehend vom Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit werden im § 14 BbgBO die Schutzziele des Brandschutzes formuliert. Danach sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass

- der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und
- bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie
- die Entrauchung von Räumen und
- wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Die Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) enthält eine Vielzahl materieller Anforderungen zur Umsetzung der Schutzziele, die hauptsächlich auf Wohngebäude und Gebäude ähnlicher Nutzung ausgerichtet sind. Das zur Beurteilung vorliegende Bauvorhaben wird jedoch gemäß § 2 Abs. 4 Nr. 2 BbgBO als ein Sonderbau eingestuft. Dies bedeutet, dass zur Umsetzung der Schutzziele entweder besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden können.

Dabei ist zu beachten, dass das vorrangige Schutzziel bei der geplanten Windparkanlage vordergründig die Personenrettung ist. Aufgrund der fehlenden Aufenthaltsräume ist das Risiko gering. Die Verhinderung der Ausbreitung von Feuer und Rauch auf die Umgebung sowie die Verhinderung der Immission von Schadstoffen in die Umwelt stellt ein weiteres Schutzziel dar. Dabei werden die wirksamen Löscharbeiten, auf Grund der Gefahr herabfallender Bauteile, größtenteils ohne Zutritt zu den WEA erfolgen.

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

2 BEURTEILUNGSGRUNDLAGEN

2.1 Gesetze und Verordnungen

+ Brandenburgische Bauordnung (BbgBO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. November 2018 (GVBl.I/18, [Nr. 39]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 9. Februar 2021 (GVBl.I/21, [Nr. 5])
+ Verordnung über Vorlagen und Nachweise in bauaufsichtlichen Verfahren im Land Brandenburg (Brandenburgische Bauvorlagenverordnung - BbgBauVorlV) vom 7. November 2016 (GVBl.II/16, [Nr. 60]), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 31. März 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 33], S.7)
+ Verordnung über die Anerkennung von Prüfingenieuren und über die bautechnischen Prüfungen im Land Brandenburg (Brandenburgische Bautechnische Prüfungsverordnung - BbgBauPrüfV) vom 10. September 2008 (GVBl.II/08, [Nr. 23], S.374), zuletzt geändert durch Verordnung vom 24. August 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 79])
+ Verordnung über die wiederkehrende Prüfung sicherheitstechnischer Gebäudeeinrichtungen in baulichen Anlagen im Land Brandenburg (Brandenburgische Sicherheitstechnische Gebäudeausrüstungs-Prüfverordnung – BbgSGPrüfV) vom 1. September 2003 (GVBl.II/03, [Nr. 24], S.557), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 31. März 2021 (GVBl.II/21, [Nr. 33], S.10)
+ Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg (Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz- BbgBKG) vom 24. Mai 2004, zuletzt geändert am 23.09.2008 (GVBl. I/08 Nr.12)

2.2 Ausführungsvorschriften

+ Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB), Bekanntmachung im Amtsblatt für Brandenburg, Nummer 28 vom 20.07.2022
+ Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), Ausgabe 2021/1, mit Druckfehlerberichtigung vom 04.03.2022
+ Muster-Richtlinie über den baulichen Brandschutz im Industriebau (Muster-Industriebau-Richtlinie – MIndBauRL), Stand Mai 2019
+ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR), Fassung 10.2.2015, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03. September 2020
+ Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Lüftungsanlagen (Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie M-LüAR), Fassung 29.09.2005, zuletzt geändert durch Beschluss der Fachkommission Bauaufsicht vom 03. September 2020
+ Muster-Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr: 2009-10

Dipl.-Ing. Matthias Hamann
Prüfingenieur
für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft
für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 25.08.2023

2.3 Weitere rechtliche Grundlagen und Technische Regeln

+ /BImSchG/ Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz), Ausfertigungsdatum: 15.03.1974, zuletzt geändert durch Art. 103 VO vom 19.06.2020
+ /DIN 4066:1997-07/ Hinweisschilder für den Brandschutz
+ /W 405/ DVGW Regelwerke Datenblatt W 405 Bereitstellung von Löschwasser: 2008-02

2.4 Literatur

+ Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald unter besonderer Berücksichtigung des Brandschutzes, Mai 2014, zurückgezogen
+ Christian-W. Otto, Brandenburgische Bauordnung – Kommentar für die Praxis; 4., komplett überarbeitete Auflage; 2016
+ Windenergieanlagen (WEA) Leitfaden für den Brandschutz, VdS 3523: 2008-01 (1)

2.5 Verwendete Unterlagen

+ Windparkprojekt Werder- Zinndorf-WEA-Z05, Übersichtsplan auf Grundlage der Flurkarte, AH20221122, Maßstab 1:25000, vom 22.11.2022
+ Amtlicher Lageplan, öffentlich bestellte Vermessungsingenieure Dipl. -Ing. Uwe Krause, Dipl. -Ing. Fabian Bock vom 17.11.2021
+ Dokument Nr.: 0053-5014 V00, Vestas-Erdungssystem Beschreibung eines Erdungssystems für Ankerkorbfundamente vom 30.06.201106/29.09.2020
+ Dokument Nr.: 0116-1100 V00, Allgemeine Beschreibung EnVentus™ Brandschutz der Windenergieanlage vom 10.01.2022
+ Dokument Nr.: 0110-4483 V03, Herstellererklärung zur Gültigkeit von bestehenden Dokumenten für die EnVentus™ Plattform 29.04.2022
+ Dokument Nr.: 0077-8468 v02, Blitzschutz und elektromagnetische, Verträglichkeit (EMV), Nordex Energy GmbH Rev. vom 26.09.2019
+ Evacuation, escape, and rescue plan Vestas
+ Antrag auf Baugenehmigung Vordruck gem. § 1 Abs. 3BbgBauVorlV
+ *Stellungnahme der Brandschutzdienststelle, Aktenzeichen: 38.71/60035-23 vom 31.07.2023*

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3 BEURTEILUNGSOBJEKT

3.1 Lage des Beurteilungsobjektes

Die antragsgegenständliche bauliche Windenergieanlage (WEA) wird im Windfeld Werder-Zinndorf auf der Gemarkung: Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40 errichtet.

Die antragsgegenständliche WEA wird östlich der Ortschaft Zinndorf errichtet und über einen an die öffentliche Verkehrsfläche (Bundesstraße B 103) angeschlossenen Wirtschaftsweg erschlossen. Der Zugang zur WEA erfolgt über eine Tür im Turmfuß.

Die WEA wird auf einem offenen Feld errichtet. Der geringste Abstand vom Turm WTG01 zur angrenzenden Baumgrenze beträgt mehr als 50 m. Der genaue Standort ist der beigefügten Visualisierung zu entnehmen.

3.2 Objektbeschreibung und Nutzung im Beurteilungsbereich

Bei der antragsgegenständlichen baulichen Anlage handelt es sich um eine WEA vom Typ VESTAS V172-7.2 MW. Die Anlage verfügt über eine Leistung von 7,2 MW und hat einen Rotorradius von 86 m.

Die Windenergieanlage besteht aus der Nabe und dem Rotor, dem Maschinenhaus und dem Turm. Rotor und Maschinenhaus sind auf einem röhrenförmigen Stahlturm montiert. Die Nabenhöhe der Anlage liegt bei 175,00 m über dem Gelände. Die Gesamthöhe beträgt 261,0 m über dem Gelände. Tragende Teile des Maschinenhauses und der Nabe sind aus Stahl. Die Außenhaut des Maschinenhauses sowie die Rotorblätter bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff. Die WEA wird auf einem eigenen Stahlbetonfundament errichtet.

Innerhalb des Turms sind Wartungsplattformen installiert. Für den Zugang zum Maschinenhaus ist eine Leiter mit Steigschutzeinrichtung vorgesehen. Im Maschinenhaus sind die Hauptkomponenten der Windenergieanlage untergebracht. Der Zugang vom Turm in das Maschinenhaus erfolgt durch dessen Boden. Für den Einstieg in die Nabe ist eine Luke vorgesehen.

Innerhalb des Maschinenhauses befinden sich brennbare Stoffe. Dazu zählen die Isolierungen der Elektrokabel und Kleinteile der Aggregate, ca. 6.225 Liter Öl (Getriebe- und Hydrauliköl) und ca. 224 kg Fette.

In der Regel werden der Turm und das Maschinenhaus einmal jährlich zu Wartungs- und Reparaturarbeiten von geschulten Monteuren bestiegen. In Einzelfällen geschieht dies darüber hinaus durch Vertreter des Betreibers zu Besichtigungszwecken. Während der Wartungsarbeiten ist die WEA außer Betrieb.

Dipl.-Ing. Matthias Tiegmann
Prüfingenieur
für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft
für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 25.08.2023

3.3 Risikobeurteilung

Die nachfolgend benannten Risiken werden einer schutzzielorientierten Betrachtungsweise unterzogen. Die sich aus den Risiken ggf. ergebenen Maßnahmen werden im Abschnitt 4 des vorliegenden Brandschutznachweises bewertet.

Risiken bei einer Brandentstehung in der WEA

Das Risiko der Brandentstehung im Maschinenhaus ist aufgrund der technischen Anlagen wie Generatoren, Getriebe, Bremsen, Schaltschränke, Umrichter und Transformatoren als hoch anzusehen. Als häufige Brandursachen gelten Lagerschäden oder heißlaufende Bremsen sowie Defekte an den elektrischen Anlagen und in den Schaltschränken. Ebenso können Blitzschläge die Ursache für Brände in der WEA sein. Hierzu wird eine Blitzschutzanlage vorgesehen.

Als risikominimierende Faktoren können speziell bei der hier vorliegenden WEA die Verwendung nichtbrennbarer oder schwerentflammbarer Baustoffe sowie regelmäßige und fachkundige Instandhaltung, eine automatische Abschaltung der Anlagen, vollständige Trennung vom Netz bei einer Gefahrerkennung, Lichtbogenerkennung, die Schulung der Mitarbeiter im Umgang mit Gefahrensituationen und betriebliche Regelungen für feuergefährliches Arbeiten, z. B. Schweißerlaubnisschein dienen.

Risiken bei einer Brandentstehung außerhalb der WEA

Das Risiko der Brandentstehung im äußeren Umfeld (Freiflächen) der WEA ist als normal anzusehen. Der Gefährdungsgrad ist abhängig von der Wetterlage und der Nutzung der Freiflächen um die WEA herum. Auf Grund der Entfernung zum Wald besteht kein Risiko durch Waldbrände. Es besteht aber ein saisonales Risiko von Vegetationsbränden auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen im Umfeld der WEA.

Risiken bei einer Brandausbreitung

Das Risiko der Brandausbreitung in der WEA kann durch Verwendung vorrangig nichtbrennbarer Baustoffe und auf Grund der automatischen Überwachung der Temperaturen im Maschinenhaus und der Betriebstemperatur einzelner Systeme und Komponenten über die Leitwarte sowie der geplanten Löschhilfsanlage als normal eingestuft werden.

Das Risiko der Brandausbreitung in der Umgebung der WEA ist durch die Entfernung zu Wohngebieten und der dadurch ggf. verspäteten Branddetektion u. a. abhängig von der Effektivität der Brandbekämpfung der örtlichen Feuerwehr. Durch die Schaffung ausreichender Abstände zu baulichen Anlagen und jeglichem Bewuchs sowie der Heranziehung der Einsatztaktik bei der Bekämpfung von Bränden kann die Gefährdung als normal eingestuft werden. Durch die Schutzmaßnahmen der Anlagentechnik wird eine Brandentstehung frühzeitig erkannt und entsprechende Maßnahmen zur Brandbekämpfung eingeleitet werden. Gemäß der Stellungnahme der Brandschutzdienstelle wird die Entfernungen zu angrenzenden Waldgebieten bzw. zur Vegetation als gering gesehen ~~*von mehr als 50 m werden keine zusätzlichen Maßnahmen (Löschanlagen) vorgesehen*~~. *Zur Sicherstellung der Durchführung wirksamer Löscharbeiten gemäß § 14 BbgBO, wird schutzzielorientiert eine automatische Löschhilfsanlage (Inertgas) vorgesehen.* Direkt um den Turmfuß herum wird eine Fläche (Rotorradius) frei von Bewuchs und Bäumen gehalten.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
bhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Im Falle eines Brandes im äußeren Umfeld der WEA ist es erforderlich den Betreiber darüber zu informieren um ggf. weitergehende Maßnahmen einzuleiten (siehe I

Austauschseite vom 25.08.2023

3.4 Einstufung aus bauordnungsrechtlicher Sicht

Die antragsgegenständliche Windenergieanlage mit einer Höhe von mehr als 100 m wird gemäß § 61 Abs. 1 Nr. 3 c BbgBO in Verbindung mit § 2 Abs. 1 BbgBO als nicht verfahrensfreie bauliche Anlage eingestuft. In der antragsgegenständlichen Windenergieanlage sind keine Aufenthaltsräume geplant.

Es handelt sich nicht um ein Gebäude gemäß § 2 Abs. 2 BbgBO.

Es werden sich grundsätzlich keine Personen in der baulichen Anlage aufhalten. Begehungen für Kontroll- und Wartungszwecke sowie unaufschiebbare Reparaturen werden nur dem vorübergehenden Aufenthalt von Personen dienend eingestuft.

Nach § 2 Abs. 4 BbgBO handelt es sich um eine bauliche Anlage besonderer Art oder Nutzung (Sonderbau):

- Nr. 2: bauliche Anlagen mit einer Höhe von mehr als 30 Meter

Bei der Prüfung der Brandschutznachweise für Sonderbauten und Garagen hat der Prüfingenieur für Brandschutz eine Ermessensentscheidung nach § 51 BbgBO zu treffen, ob besondere Anforderungen gestellt werden müssen oder Erleichterungen gestattet werden können. Für die Ausübung dieses Ermessens liegen keine von den Gremien der Bauministerkonferenz (ARGE Bau) erarbeitete Muster-Vorschriften zur Festlegung der Anforderungen zugrunde. Insofern handelt es sich um einen „ungeregelten“ Sonderbau.

Gemäß § 11 BbgBauVorlV werden die für den Brandschutz erforderlichen Maßnahmen, Unterlagen und Nachweise im Folgenden in Form eines objektbezogenen Brandschutzkonzeptes dargestellt.

Die freistehende WEA wird eine Nutzungseinheit mit einer Brutto-Grundfläche von weniger als 400 m² darstellen.

Die antragsgegenständliche bauliche Anlage fällt auf Grund der Produktion (hier: Herstellung von Strom) grundsätzlich in den Anwendungsbereich der Industriebaurichtlinie. Die Industriebaurichtlinie wird jedoch nicht als Beurteilungsgrundlage herangezogen, da die Schutzziele auch durch die herangezogene BbgBO berücksichtigt werden.

Die WEA wird einen Abstand von mehr als 50 m zu einem Wald aufweisen und in Anlehnung an den zurzeit zurückgezogenen Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald nicht als „Anlage im Wald“ bewertet. *Zur Sicherstellung der Durchführung wirksamer Löscharbeiten gemäß § 14 BbgBO, wird schutzzielorientiert eine automatische Löschhilfsanlage (Inertgas) vorgesehen.*

Innerhalb der WEA werden keine Räume vorhanden sein, die in den Geltungs- bzw. Anwendungsbereich der EltBauV und der FeuVO fallen.

Dipl.-Ing. Matthias Zilmanski
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

3.5 Feuerwehrzufahrten

Die WEA wird mehr als 50 m von der öffentlichen Verkehrsfläche entfernt sein. Die Zuwegung zu der Anlage verläuft in weiten Teilen über private Flächen. Über die Betriebsdauer des Windparks werden die Zufahrten mit einer Breite von mindestens 3 m zu den WEA öffentlich-rechtlich gesichert sein. Somit ist die Erschließung der WEA sichergestellt.

Die Flächen für die Feuerwehr zu und auf dem Grundstück (Zufahrten und Bewegungsflächen) werden gemäß § 5 Abs. 2 BbgBO in Verbindung mit der VV TB entsprechend der Straßen-Bauklasse VI befestigt und gekennzeichnet sein. Sie werden ständig freigehalten. Fahrzeuge werden auf den Flächen nicht abgestellt. Sperrvorrichtungen können von der Feuerwehr geöffnet werden (z. B. DIN 14925, DIN 3223 etc.).

Die bauliche Umsetzung statischer und konstruktiver Anforderungen der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr an die Feuerwehrflächen hinsichtlich der Befestigung und Tragfähigkeit kann empirisch, auf Grund der Befahrbarkeit von schweren Lastkraftwagen für die Anlieferung und den Aufbau des Windparks, nachgewiesen werden.

Die bauliche Umsetzung konstruktiver Anforderungen der Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr an die Feuerwehrflächen hinsichtlich der Ausbildung von Breiten, Kurven, Neigungen, Stufen und Schwellen wird gewährleistet.

3.6 Flächen für die Feuerwehr

Der Einsatz der Feuerwehr beschränkt sich auf die Absicherung des Brandortes und der Verhinderung des Brandübergriffes auf die unmittelbare Umgebung der WEA.

Zur Verhinderung der Brandausbreitung auf die Umgebung ist der Nahbereich um die Anlage von jeglichem Bewuchs freizuhalten. Als Nahbereich ist ein Radius von 2 m um den Turm (gemessen ab Außenkante) zu betrachten. Im Umkreis des Rotorschwenkbereiches von ca. 86 m um den Turmfuß herum, werden dauerhaft keine Bäume vorhanden sein.

3.6.1 Bewegungsflächen

Während des Aufbaus der WEA werden bekieste Flächen angelegt, diese werden zum Teil nach Aufbau der WEA wieder zurückgebaut.

Die bekieste Kranstellfläche von 35 x 24,5 m in direkter Nähe zu der WEA wird dauerhaft vorhanden sein. Während der Belegung der Fläche zu Wartungszwecken wird die Fläche nicht vollständig belegt sein, sodass Bewegungsflächen in ausreichender Größe vorhanden sein werden.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 28.03.2023

3.6.2 Löschwasserversorgung

Bezüglich der Dimensionierung der Löschwasserversorgung für die Brandbekämpfung seitens der Feuerwehr ist in der BbgBO keine Regelung festgeschrieben.

Der Nachweis der ausreichenden Löschwasserversorgung für die antragsgegenständliche Windenergieanlage wird schutzzielorientiert gemäß des „Leitfaden des Landes Brandenburg für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald, Land Brandenburg, Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz“ sowie in Abstimmung mit der zuständigen Brandschutzdienststelle geführt.

Gemäß Aussage der Brandschutzdienststelle bei einem vergleichbaren Bauvorhaben ist bei Vorhaltung eines Löschwasservorrats von insgesamt mindestens 48 m³ Löschwasservorrat über einen Zeitraum von zwei Stunden in einem Abstand von mindestens 500 m zu der antragsgegenständlichen Windenergieanlage eine ausreichende Löschwasserversorgung zur Durchführung wirksamer Löscharbeiten als sichergestellt anzusehen. Diese Anforderung wird im Zuge der Umsetzung des antragsgegenständlichen Vorhabens berücksichtigt werden. Die Art und die Lage der Entnahmestellen ~~*wird*~~ *wurde* mit der zuständigen Brandschutzdienststelle (Landkreis ~~*Prignitz*~~ *Märkisch-Oderland*) ~~*im Zuge der Ausführungsplanung*~~ abgestimmt. *Es wird ein Löschwasserbrunnen mit 48 m³/h Förderleistung mit entsprechenden Anschlüssen für die Löschwasserförderung vorgesehen. Die Lage ist dem angefügten Übersichtsplan zu entnehmen. An der Entnahmestelle wird eine ausreichend große und befestigte Bewegungsfläche vorgesehen.*

Der Standort wurde so gewählt, dass dieser im Bereich von 500-1.000 m Luftlinie zur geplanten WEA liegt und innerhalb von 1.000 m Wegstrecke entfernt liegt.

3.6.3 Löschwasserrückhaltung

Gemäß dem Unterzeichner vorliegenden Informationen werden die zulässigen Lagermengen wassergefährdender Stoffe der einzelnen Wassergefährdungsklassen nicht erreicht bzw. nicht überschritten.

Das Vorhaben liegt damit nicht im Geltungsbereich der Richtlinie zur Bemessung von Löschwasserrückhalteanlagen (LöRüRL). Eine Löschwasserrückhaltung ist nicht erforderlich.

3.7 Einrichtungen für die Feuerwehr

Die Löschwasserentnahmestelle wird mit einer Einrichtung zur Löschwasserentnahme ausgestattet sein.

Dipl.-Ing. Matthias Schniemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4 BRANDSCHUTZNACHWEIS

Die brandschutztechnischen Anforderungen sind in den als Anlage beigefügten Grundrissen farbig gemäß der Legende dargestellt.

4.1 Abschnittsbildung

Die WEA wird nicht in Brandabschnitte bzw. in Rauchabschnitte unterteilt.

4.2 Horizontale und vertikale Rettungswege

4.2.1 Erläuterungen

In der WEA sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Somit gelten die bauordnungsrechtlichen Vorschriften gemäß § 33 Abs. 1 BbgBO nicht.

Zur Gewährleistung der Schutzziele gemäß § 14 BbgBO werden zwei Rettungswege aus den Räumlichkeiten der WEA nachgewiesen.

Der erste Rettungsweg aus dem Maschinenhaus führt über die Leiter im Turm nach unten. Die Begehbarkeit wird durch Ruhebühnen erleichtert und sicherer gemacht (analog zu den Anforderungen der DIN 14094 für Notleitern).

Der zweite Rettungsweg wird durch ein Abseilgerät der Klasse A (DIN EN 341) sichergestellt, welches entweder im Maschinenhaus untergebracht ist oder vom Serviceteam mitgeführt wird. Mit diesem Abseilgerät können die Personen über einen Notausstieg im Maschinenhaus sowie über die Rotornabe sich eigenständig abseilen und retten.

Grundsätzlich wird nur geschultes Personal die WEA betreten. Unter geschultem Personal versteht man Personen, die im Besitz einer Tauglichkeitsprüfung (G41) sind und eine grundlegende Einweisung in die Komponenten der WEA erhalten haben. Hierzu gehört eine Ersthelferausbildung. Des Weiteren ist eine jährliche Abseil- und Rettungsübung Bestandteil der grundlegenden Einweisung, gleichzeitig werden in der WEA zwei weitere Abseilgeräte durch den Hersteller hinterlegt und in festgeschriebenen Prüffristen überprüft. Ungeschulte Personen müssen durch eine geschulte Person begleitet werden.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.3 Bauliche Brandschutzanforderungen

4.3.1 Bauprodukte/Bauarten

Hinsichtlich der Verwendbarkeit von Bauprodukten und der Anwendbarkeit von Bauarten werden die §§ 17 bis 25 BbgBO berücksichtigt.

4.3.2 Allgemeine Anforderungen an das Brandverhalten von Bauteilen

Hinsichtlich der allgemeinen Anforderungen an das Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen wird der § 26 BbgBO berücksichtigt.

4.3.3 Tragende Wände, Stützen

Tragende und aussteifende Wände, Pfeiler und Stützen müssen gemäß § 27 Abs. 1 BbgBO im Brandfall ausreichend lange standsicher sein.

Die tragenden und aussteifenden Turmwände werden schutzzielorientiert aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen.

4.3.4 Außenwände

Außenwände und Außenwandteile wie Brüstungen und Schürzen müssen gemäß § 28 Abs. 1 BbgBO derart ausgebildet sein, dass eine Brandausbreitung auf und in diesen Bauteilen ausreichend lange begrenzt wird.

Die tragenden und aussteifenden Bauteile sowie die Oberfläche der Außenwände der Maschinenhauseinhausung einschließlich Dämmung und Unterkonstruktion werden auch gemäß der Forderung des Prüfingenieurs für Brandschutz mindestens normalentflammbar aus Glasfiber-verstärktem Kunststoff (GFK) hergestellt sein.

4.3.5 Dächer

Bedachungen müssen gemäß § 32 Abs. 1 BbgBO gegen eine Brandbeanspruchung von außen durch Flugfeuer und strahlende Wärme ausreichend lange widerstandsfähig sein (harte Bedachung).

Flugfeuer und strahlende Wärme sind aufgrund der Höhe der Anlage nicht zu erwarten.

4.3.6 Treppen

In Anlehnung an § 34 Abs. 2 BbgBO wird eine Leiter als Zugang zum Maschinenraum (ohne Aufenthaltsraum) vorhanden sein.

4.3.7 Türen

Die Ausgangstür im Turmfuß ist eine Sicherheitstür, die jederzeit, auch im verschlossenen Zustand, von innen geöffnet werden kann.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.4 Rauchabführung

4.4.1 Allgemeines

Bauliche Anlagen werden gemäß § 14 BbgBO u. a. derart angeordnet, errichtet, geändert und instandgehalten, dass der Ausbreitung von Rauch vorgebeugt wird und wirksame Löscharbeiten möglich sind.

Abluft und Abwärme des Transformators werden über Lüftungsöffnungen unterhalb des Transformators und am Ende des Maschinenhauses aus dem Maschinenhaus abgegeben.

Im Turm entstehender Rauch entweicht durch einen Kamineffekt (Zuluftöffnung in der Eingangstür) über die Öffnungen im Azimutbereich (zwischen Maschinenhaus und Turm). Eine Entrauchung des Maschinenhauses kann durch manuelles Öffnen einer ca. 0,8 m² großen Serviceklappe erfolgen, außerdem entweicht der Rauch über die Wärmeabfuhr des Ölkühlers und über die Öffnungen zwischen Haube und Rotor.

Auf diese Weise kann die Rauchableitung des ersten Rettungsweges auch bei Kabelbränden im Turm weitestgehend sichergestellt werden.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 25.08.2023

4.5 Anlagentechnischer Brandschutz

4.5.1 Allgemeines

Im Bereich des Turmfußes befindet sich ein Not-Aus-Schalter, der im Notfall auch durch die Feuerwehr betätigt werden kann.

4.5.2 Automatische Löschanlage / Löschhilfsanlage

~~*Eine Löschanlage ist auf Grund der Entfernung zum Wald nicht erforderlich und wird nicht vorgesehen.*~~
Der Leitfaden für Planung, Genehmigung und Betrieb von Windkraftanlagen im Wald aus dem Jahr 2014 wird zurzeit überarbeitet. Hier wurden für die eine automatische Löschanlage zur Unterdrückung eines möglichen Brandgeschehens gefordert. Da diese Anlagen als Löschanlagen bezeichnet werden, würden diese Anlagen und deren Bestandteile einer Prüfpflicht unterliegen. Durch Abstimmungen mit dem Betreiber sowie mit einem Prüfsachverständigen für Löschanlagen wurde erkannt, dass die Prüfung dieser Anlagen zu negativen Prüfergebnissen führen würden.
Entsprechend wird schutzzielorientiert gemäß § 51 BbgBO eine Löschhilfsanlage (Gaslöschanlage) im Maschinenhaus in der Topbox und dem Hauptumrichter vorhanden sein. Die Löschwirkung wird über ein Inertgas erzielt. Die Anlage wird automatisch auslösen. Da es sich nicht um eine bauordnungsrechtlich geforderte Löschanlage handelt, ist diese regelmäßig (jährlich) zu prüfen und zu warten. Vor der Inbetriebnahme muss eine Sachverständigenabnahme der Löschhilfsanlage erfolgen und die Wirksamkeit bestätigt werden.
Auf Grund der Verwendung von Löschgasen sind ggf. zusätzliche Verhaltensregeln oder Maßnahmen, die aus Sicht der Arbeitssicherheit ergeben, zu berücksichtigen.

4.5.3 Einrichtungen zur Selbsthilfe-Feuerlöscher

Die antragsgegenständliche Anlage wird nach ASR A2.2 mit geeigneten Feuerlöschern ausgestattet.

Die Feuerlöscher müssen nach ASR A2.2 durch einen Sachkundigen vor der ersten Inbetriebnahme und dann wiederkehrend alle zwei Jahre geprüft werden. Die Prüfung ist durch eine Prüfplakette auf den Feuerlöschern zu dokumentieren.

4.5.4 Sicherheitsbeleuchtung und Sicherheitsstromversorgung

Die Turmbeleuchtung wird vom allgemeinen Versorgungsnetz gespeist. Für den Fall eines Versorgungsnetzausfalls wird eine akkugepufferte Sicherheitsbeleuchtung (nach DIN EN 50172) im Maschinenhaus und im Turm im Verlauf der Fluchtwege für mindestens eine halbe Stunde aufrechterhalten.

4.5.5 Blitzschutz

Gemäß § 12 (3) BbgBO müssen bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen versehen sein.

Die WEA wird mit einem umfassenden und dem Anlagentyp der WEA angepassten Blitz- und Überspannungsschutz ausgerüstet sein. Anlagen zum Blitz- und Überspannungsschutz sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu planen, zu errichten und zu betreiben.

Die Prüfung der Anlage erfolgt zur Fertigstellung durch einen Sachkundigen.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
Anerkannte Prüfstelle für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

4.6 Organisatorischer Brandschutz

Es wird ein Alarmierungsplan zur Einleitung erforderlicher Maßnahmen im Falle eines Brandes der WEA bzw. im Umfeld der WEA erstellt. Durch den Betreiber werden Anweisungen für das Verhalten während eines Brandes bzw. eines Notfalls herausgegeben. Diese sind dem Personal nachweislich zur Kenntnis zu geben.

Für den Fall, dass die Feuerwehr sich gewaltsam Zutritt von außen verschaffen muss, ist dies mit den mitgeführten Gerätschaften möglich. Die Tür im Turm der WEA kann durch die Feuerwehr ohne großen Aufwand, durch Zerstörung dieser, geöffnet werden. Ein unbefugtes Eindringen durch Dritte wird durch die abschließbare Tür verhindert.

Nach Fertigstellung der WEA wird eine Einweisung der zuständigen Feuerwehr vor Ort durch den Betreiber durchgeführt.

4.6.1 Kennzeichnung und Hinweise

Um eine schnelle und wirksame Brandbekämpfung oder andere Rettungsmaßnahmen durch die Feuerwehr zu sichern, werden Hinweisschilder gemäß DIN 4066 angebracht.

Hinweisschilder nach DIN 4066 werden ihrem Zweck entsprechend möglichst in 2 m Höhe haltbar und gut sichtbar angebracht.

Die WEA wird eindeutig gekennzeichnet, sodass die Kennzeichnung aus der Zufahrtsrichtung erkennbar ist. Hierfür wird die Kennzeichnung in ausreichender Größe vorgesehen.

4.6.2 Brandschutzordnung

Aus der BbgBO kann die Erforderlichkeit einer Brandschutzordnung nicht entnommen werden. Dennoch wird für die WEA gemäß § 51 BbgBO eine Brandschutzordnung Teil A nach DIN 14096 erstellt und in der WEA ausgehängt.

In der Brandschutzordnung müssen Telefonnummern des Kontrollzentrums hinterlegt sein.

Die Brandschutzordnung muss immer auf dem aktuellen Stand gehalten werden.

4.6.3 Feuerwehrpläne

Aus der BbgBO kann die Erforderlichkeit von Feuerwehrplänen nicht entnommen werden. Dennoch werden für die WEA gemäß § 51 BbgBO Feuerwehrpläne nach DIN 14095 erstellt.

Im Feuerwehrplan sind Telefonnummern des Kontrollzentrums zu erfassen. Der Feuerwehrplan ist mit der zuständigen Brandschutzdienststelle abzustimmen. Die Feuerwehrpläne müssen entsprechend Abschnitt 4 DIN 14095 alle zwei Jahre überprüft werden.

Dipl.-Ing. Matthias Tiemann
Prüfingenieur für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

5 ABWEICHUNGEN UND ERLEICHTERUNGEN

Bei der brandschutztechnischen Bewertung der Errichtung der Windenergieanlage wurden keine Abweichungen bzw. Erleichterungen von der BbgBO festgestellt.

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur
für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft
für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

CDI Ingenieure
Vorbeugender Brandschutz

Austauschseite vom 25.08.2023

6 ZUSAMMENFASSUNG

6.1 Der vorliegende Brandschutznachweis zeigt, dass im Zuge der geplanten Baumaßnahme der Brandschutz entsprechend der Schutzziele der Brandenburgischen Bauordnung gewährleistet wird.

6.2 Wesentliche Abweichungen von oder Ergänzungen zu den vorliegenden Unterlagen können weitergehende Forderungen bzw. den Verzicht auf gestellte Forderungen auslösen.

6.3 Der vorliegende Bericht gibt die Auffassung der Unterzeichner wieder und kann die Bestätigung durch den Prüfingenieur für Brandschutz nicht vorwegnehmen.

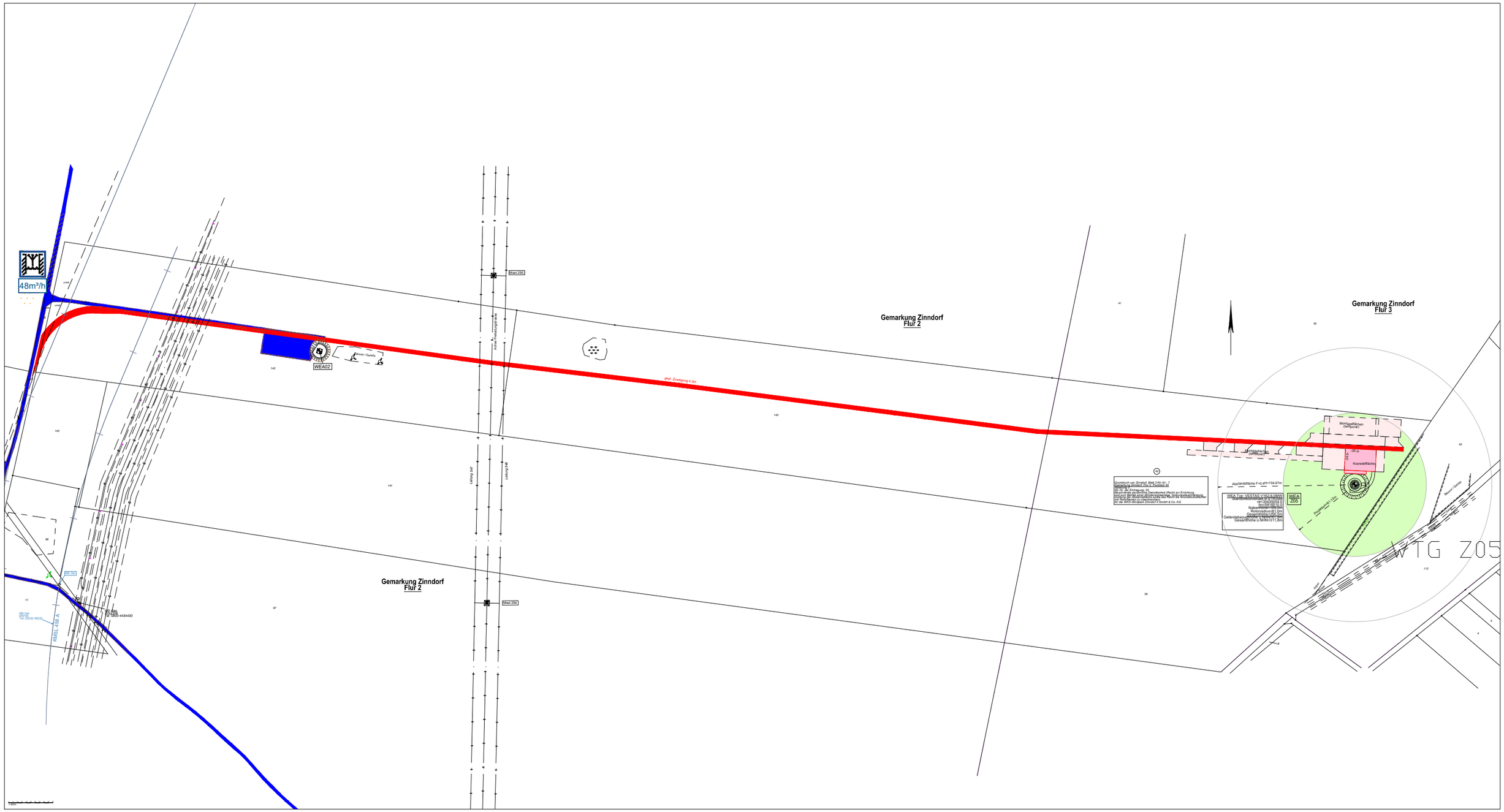
6.4 Die vorliegende Bewertung erfolgte aus bauordnungsrechtlicher Sicht. Versicherungstechnische Aspekte sowie Aspekte des Arbeitsstättenrechts wurden nicht berücksichtigt.

6.5 Dem Brandschutznachweis liegen Brandschutzpläne in der Anlage bei. Diese dienen der Erläuterung der Brandschutzmaßnahmen und sind nur in Verbindung mit dem vorliegenden Nachweis gültig.

Dipl.-Ing. (FH) Matias Ceschi	Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen
Von der Baukammer Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Vorbeugenden Brandschutz	Sachverständiger für Vorbeugender Brandschutz

Anlage:	Brandschutzplan	(1 Blatt)
Verteiler:	Auftraggeber/*in*	(digital)

Dipl.-Ing. Matthias Thiemann
Prüfingenieur
für Brandschutz
hhpberlin Prüfgesellschaft
für Brandschutz mbH
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin


48m³/h
WEA02
Mast 295
Mast 294
Gemarkung Zinndorf
Flur 2
Gemarkung Zinndorf
Flur 2
Gemarkung Zinndorf
Flur 3
Montageflächen (temporär)
Montagefläche (temporär)
Kranstellfläche
WEA 205
WTG Z05
Rotorradius r=81,0m
Nabenhöhe=169,0m
Gesamthöhe=250,0m
Gesamthöhe ü.NHN=311,8m
Abstandsfläche r=0,4H=154,97m
Zufahrtsweg L=12m
Abstandsfläche r=0,4H=154,97m
Grundbuch von Zinndorf, Blatt 3 Nr. 7
Abstandsfläche Zinndorf Nr 3 Parzelle 40
Nr. 40
für die Eintragung:
Beschränkte persönliche Dienstbarkeit (Recht) zur Errichtung
und zum Betrieb einer Windenergieanlage, Bodenordnungsfläche,
Abstandsfläche, Zufahrtsweg sowie Kabel
für die WKN Windpark Zinndorf II GmbH & Co. KG
Mast 295
Mast 294
Leitung 647
Leitung 648
Acker Freiladungsmarke
Weide / Garbitz
geplt. Zuwegung 4,5m
Graben
Graben
Graben

Landkreis Märkisch-Oderland
Der Landrat

Landratsamt – Puschkinplatz 12 – 15306 Seelow

hhpberlin
Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH
Dipl.-Ing. Andreas Jochum
Otto-Ostrowski-Straße 5
10249 Berlin

Fachbereich:
Amt: Stabsstelle des Landrates
Fachdienst: Zivil-, Brand- und Katastrophenschutz
Dienstort: Seelow
Auskunft erteilt: Herr Hahn
Durchwahl: 03346 850-8065
Telefax: 03346 8508079
E-Mail: brandschutzdienststelle@landkreismol.de
Aktenzeichen: 38.71/60035-23
Seelow, 31.07.2023

Dokument gehört zum Bericht über den geprüften Brandschutznachweis

23B0018-MTH-P01 01.09.2023

Antragsteller WKN GmbH

Grundstück Rehfelde, Zinndorf, ~
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40

Vorhaben: Beteiligung im Baugenehmigungsverfahren nach § 17 BbgBauPrüfV
hier: Errichtung Windenergieanlage – Windpark Zinndorf, WEA Z05 - Az: 374-23

Stellungnahme der Brandschutzdienststelle
Prüfing.-Prüfverzeichnis: 23B0018-MTH

Sehr geehrter Herr Jochum,

anbei erhalten Sie meine Stellungnahme zum Vorhaben mit o.g. Prüfnummer. Grundlage der Stellungnahme ist der Brandschutznachweis vom 20.12.2022 Version Austauschseiten vom 28.03.2023, erstellt durch Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen. Hinzu kommen die Nachforderungen mit Lageplan Löschwasserentnahmestelle vom 21.07.2023, Lageplan Übersicht vom 20.07.2023 sowie die Bestätigungsmail des Amtes Märkische Schweiz zum geplanten Löschwasserbrunnen vom 28.07.2023.

Die Stellungnahme erfolgt gemäß dem Erlass zur Zusammenarbeit von Bauaufsichtsbehörden/Prüfingenieurinnen und Prüfingenieuren für Brandschutz und Brandschutzdienststellen beim Vollzug der Brandenburgischen Bauordnung und der Brandverhütungsschauverordnung.

1. Grundsätzlich sind bei dieser Art von baulichen Anlage seitens der Feuerwehr im Bereich der Gondel keine wirksamen Löscharbeiten gem. § 14 BbgBO möglich. Um eine unkontrollierte Brandausbreitung auf die Umgebung, hier das Feld und das nahe liegende beginnende Waldgebiet ab ca. 200 Meter Entfernung, auf ein vertretbares Maß zu reduzieren, ist die WEA mit einer Feuerlöschanlage im Gondelbereich entgegen der Festlegung im BSN Punkt 4.5.2 auszustatten.

   Unabhängig vom Standort der WEA kann ein Vollbrand erhebliche Schäden im Umkreis der WEA anrichten. Ein Vegetationsbrand im Bereich von Ackerflächen, welcher durch eine WEA innerhalb des 500 Meter Gefahrenbereiches verursacht wird, stellt zunächst immer eine unkontrollierte Brandausbreitung dar. Aufgrund

des nahe liegenden Waldes besteht daneben die Gefahr eines Waldbrandszenarios, welches neben der bereits o.g. Gefahr der Ausbreitung eine zusätzlich Gefahr für die Einsatzkräfte darstellt.

Aus Sicht der BSD des Landkreises MOL stellte daher eine Feuerlöschanlage im Sinne einer Gefährdungsbeurteilung eine wirksame Maßnahme dar, um das Risiko einer Brandentstehung und Brandausbreitung im Gondelbereich und somit einer unkontrollierten Brandausbreitung auf die Umgebung, hier das Feld und der Wald, auf ein vertretbares Maß zu reduzieren. Die Maßnahme dient vollumfänglich zur Kompensation der Schutzziele nach § 14 BbgBO, insbesondere den nicht möglichen wirksamen Löscharbeiten.

2. Den in den nachgereichten Unterlagen dargestellten Flächen für die Feuerwehr, hier Zufahrt, Bewegungsfläche und Wendemöglichkeit, wird zugestimmt. Die Vorschrift „Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr" und das „Merkblatt zur Anordnung von Saugrohren zur Löschwasserentnahme und den dazugehörigen Bewegungsflächen" des Landkreis ist bei der Planung, Ausführung und Unterhaltung der Flächen zu beachten.

3. Die geplante Sicherstellung der Löschwasserversorgung durch einen Löschwasserbrunnen (48m³/h über 2 h) stellt eine Möglichkeit dar. Die Festlegung zur Art und Lage der Löschwasserentnahmestellen trifft der Träger des Brandschutzes, hier das Amt Märkische Schweiz. Sind in einem Umkreis von 500 Metern zur Anlage Waldgebiete vorhanden, ist die untere Forstbehörde bei der abschließenden Entscheidung mit zu beteiligen.

4. Der geplante Löschwasserbrunnen muss der DIN 14220 „Löschwasserbrunnen" in der aktuell gültigen Fassung entsprechen. Die ordnungsgemäße Ausführung muss vor Inbetriebnahme bestätigt werden, der entsprechende Nachweis ist der BSD unaufgefordert digital zur Kenntnis vorzulegen.

5. Der Aufgabenträger für den örtlichen Brandschutz, hier das Amt Märkische Schweiz, ist mit Vertretern der Feuerwehr, zu einer Einweisung in die örtlichen Verhältnisse - insbesondere zum geplanten Löschwasserbrunnen, einzuladen. Sollte seitens des Trägers einem Termin zugestimmt werden, so ist der Termin der BSD mitzuteilen. Die BSD behält sich vor, an dem Termin mit teilzunehmen.

6. Die örtliche Feuerwehr ist über die Art der Anlagen und das Handeln im Gefahrenfall zu schulen. Die Überwachungszentrale, welche die Anlagen überwacht, muss durch die zuständige Regionalleitstelle ständige erreichbar sein.

7. Entgegen der Forderung im BSN Pkt. 4.6.3 ist die Erstellung eines Feuerwehrplans nicht erforderlich. Um den Einsatzkräften im Falle einer Alarmierung eine schnelle Orientierung zur Anlage zu ermöglichen und alle notwendigen Informationen zur Verfügung zu stellen, sind die Windenergieanlagen im Windenergieanlagen-Notfall-Informationssystem (WEA-NIS) der „Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien" (FGW e.V) zu registrieren. Die Angaben aus der WEA-NIS-Datenvorlage sind dem Fachdienst Zivil-, Brand- und Katastrophenschutz (ZBK) des Landkreises MOL mit zusätzlichen Angaben zur Lage der Löschwasserentnahmestelle (Standortkoordinaten Format: UTM WGS 84) zu übermitteln.

   Hierfür ist die Excelvorlage „Dateneingabe WEA-NIS" (https://wind-fgw.de/wp-content/uploads/2021/05/Vorlage_Dateneingabe_WEA-NIS.xlsx) zu verwenden und an katastrophenschutz@landkreismol.de zu senden.

Ich bitte Sie mir das geprüfte Brandschutzkonzept sowie den zugehörigen Prüfbericht digital zu übersenden.

Mit freundlichen Grüßen
Im Auftrag

Hahn, M.A.
Sachbearbeiter Brandschutzdienststelle

Dokument gehört zum Bericht über den geprüften Brandschutznachweis

23B0018-MTH-P01 01.09.2023

Dokument gehört zum Bericht über den geprüften Brandschutznachweis

23B0018-MTH-P01 01.09.2023

Andreas Jochum

Von: Wolfram Dudenhausen <dudenhausen@cdi-ingenieure.de>
Gesendet: Freitag, 11. August 2023 10:18
An: Andreas Jochum
Cc: huebner@wkn-group.com
Betreff: BB00163B3_20230811_E_dud_hhp_AW: 23B0018_WEA-Z05 SN-FW vom 31.07.2023

Hallo Herr Jochum,

vielen Dank für die Weiterleitung der Stellungnahme. Wir haben diese Punkte mit Herrn Hübner von WKN abgestimmt.

1. Der Anordnung der Löschanlage wird gefolgt. Wir sehen hier wieder eine Löschanlage wie in den anderen WEA im Wald vor. Sie erhalten hierzu nochmal einen angepassten Nachweis mit Austauschseiten.
2. Die Zustimmung sowie der Hinweis auf die Richtlinie und das Merkblatt werden bei der weiteren Planung und Ausführung beachtet.
3. Die Abstimmungen zum Löschwasserbrunnen erfolgen durch WKN, der Hinweis zur Abstimmung mit der Forstbehörde wird durch den Betreiber beachtet, da die Waldnähe schon im Punkt 1 mit ca. 200m Entfernung benannt wurde (<500m).
4. Die Planung des Löschwasserbrunnens erfolgt durch den Betreiber. Die DIN 14220 wird beachtete und der entsprechende Nachweis wird durch den Betreiber dem BSD unaufgefordert digital zur Kenntnis vorgelegt.
5. Der Aufgabenträger für den örtlichen Brandschutz wird mit Vertretern der Feuerwehr, zu einer Einweisung in die örtlichen Verhältnisse- insbesondere zum geplanten Löschwasserbrunnen, durch den Betreiber eingeladen.
6. Die örtliche Feuerwehr wird über die Art der Anlagen und das Handeln im Gefahrenfall durch den Betreiber geschult. Die Überwachungszentrale, welche die Anlagen überwacht, wird durch die zuständige Regionalleitstelle ständig erreichbar sein.
7. Der Verzicht auf Erstellung eines Feuerwehrplans wird berücksichtigt. Die Windenergieanlage wird im Windenergieanlagen-Notfall Informationssystem durch den Betreiber registriert.

Wir hoffen hiermit ausreichend zu den genannten Punkten Stellung bezogen zu haben. Der angepasste Nachweis wird Ihnen zeitnah zu gesandt. Wir bedanken uns für die Fortführung der Prüfung.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Ing. Wolfram Dudenhausen

CDI Ingenieure Matias Ceschi
Berliner Straße 40-41
10715 Berlin-Wilmersdorf

Mobil: + 49(0)151 / 146386 / 11
Tel.: +49 (0)30 / 80 40 70 / 4150
Fax: +49 (0)30 / 80 40 70 / 4290
---
dudenhausen@cdi-ingenieure.de
www.cdi-ingenieure.de

USt-IdNr.: DE304742949

Von: Andreas Jochum <a.jochum@hhpberlin.de>
Gesendet: Donnerstag, 10. August 2023 14:09
An: Wolfram Dudenhausen <dudenhausen@cdi-ingenieure.de>

Cc: huebner@wkn-group.com
Betreff: 23B0018_WEA-Z05 SN-FW vom 31.07.2023

Sehr geehrter Herr Dudenhausen,
anliegend erhalten Sie die Stellungnahme der Feuerwehr zu o.g. vorhaben mit der Bitte um Kommentierung

Mit freundlichen Grüßen

Dokument gehört zum Bericht über den geprüften Brandschutznachweis

23B0018-MTH-P01 01.09.2023

Dipl.-Ing.
Andreas Jochum
Fachplaner für vorbeugenden Brandschutz

hhpberlin
Ingenieure für Brandschutz GmbH

+49 (30) 89 59 55-238
+49 (151) 10 85 97 86
Otto-Ostrowski-Straße 5, 10249 Berlin

Deine Perspektive bei hhpberlin!

23B0018_2023-09-01_P01_geprüfte Unterlagen

Abschließender Prüfbericht 2023-09-07

Erstellt:	2023-09-05
Von:	Beate Bohm (b.bohm@hhpberlin.de)
Status:	Signiert
Transaktions-ID:	CBJCHBCAABAA5w7pjTHUy8IoKga2GHjIjtynJSbeZEgC

Verlauf für „23B0018_2023-09-01_P01_geprüfte Unterlagen“

Beate Bohm (b.bohm@hhpberlin.de) hat das Dokument erstellt.
2023-09-05 - 18:31:32 GMT– IP-Adresse: 91.5.246.134

Dokument wurde per E-Mail zur Signatur an Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) gesendet.
2023-09-05 - 18:31:59 GMT

Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) hat die E-Mail angezeigt.
2023-09-07 - 06:26:58 GMT– IP-Adresse: 104.47.1.254

Matthias Thiemann (m.thiemann@hhpberlin.de) hat das Dokument mit einer E-Signatur versehen.
Signaturdatum: 2023-09-07 – 06:27:04 GMT – Zeitquelle: Server– IP-Adresse: 213.61.61.82

Vereinbarung abgeschlossen.
2023-09-07 - 06:27:04 GMT

Powered by Adobe Acrobat Sign

12.9 Sonstiges

Anlagen:

- #12-9-1_Rohbaukosten-V172-7.2MW-175m.pdf
- #12-9-2_Herstellkosten-V172-7.2MW-175m.pdf
- #12-9-3_Rueckbaukosten-V172-7.2MW-175m.pdf
- #12-9-5_IK20230615_Zinndorf_LP_Schnitte_Z05_A1_500.pdf
- #12-9-6_IK20230615_Zinndorf_Schnitt_A_A_Z05_A1_100.pdf
- #12-9-7_IK20230615_Zinndorf_Schnitt_B_B_Z05_A1_100.pdf
- #12-9-8_PAVANA_Ertragsverluste_WP_Zinndorf_Z05.pdf

Restricted
Dokument Nr.: 0124-0043.V00
2022-04-14

Nachweis der Rohbaukosten V172-7.2 MW Nabenhöhe 175 m CHT

(DIBt: 2012)

T05 0124-0043 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL

Vestas Network Application Document is a Vestas Quality Controlled Information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CHT	Concrete Hybrid Tower

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Rohbaukosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m (DIBt: 2012) ca.

3.152.333,80 €

betragen.

Die Kalkulation der Rohbaukosten beinhaltet die Kosten für das Fundamenteinbauteil (Fundamentsektion oder Ankerkorb), den Turm und die Maschinenhausverkleidung (Dach, rechte u. linke Seitenwand, Bodenwanne, Rückwand zzgl. Trägerrahmen aus Stahl) sowie den Rotor inkl. Nabe und 3 Rotorblättern.

Rohbaukosten

Kostenposition	Gesamtpreis
Turm einschl. Fundamenteinbauteil:	1.475.630,00 €
Maschinenhausverkleidung: (Dach, rechte u. linke Seitenwand, Bodenwanne, Rückwand zzgl. Trägerrahmen aus Stahl) + Rotor inkl. Nabe u. 3 Rotorblättern)	1.173.390,00 €
Rohbaukosten gesamt:	2.649.020,00 €
Rohbaukosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):	**3.152.333,80 €**

Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.

Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument einschließlich der vorgenannten Angaben zu den Rohbaukosten der Anlagenkomponenten Änderungen unterliegen können.

T05 0124-0043 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL

Restricted
Dokument Nr.: 0124-0042.V00
2022-04-14

Nachweis der Herstellkosten V172-7.2 MW Nabenhöhe 175 m CHT

(DIBt:2012)

T05 0124-0042 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL

Vestas Network Application document is a Vestas Technical Document. Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CHT	Concrete Hybrid Tower

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Herstellkosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 175m (DIBt: 2012) ca.

4.970.035,00 €

betragen.

Die Kalkulation der Herstellkosten beinhaltet die Kosten für das Fundamenteinbauteil (Fundamentsektion oder Ankerkorb), den Turm und die Maschine (Maschinenhaus inkl. Controller, Transformator o. Trafokompaktstation, 3-feldrige Schaltanlage u. NS-Verkabelung) sowie Rotor inkl. Nabe und 3 Rotorblättern.

Herstellkosten

Kostenposition	Gesamtpreis
Turm einschl. Fundamenteinbauteil:	1.475.630,00 €
Maschine: (Maschinenhaus inkl. Controller, Transformator o. Trafokompaktstation, 3-feldrige Schaltanlage u. NS-Verkabelung + Rotor inkl. Nabe u. 3 Rotorblättern)	2.700.870,00 €
Herstellungskosten gesamt:	4.176.500,00 €
Herstellungskosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):	**4.970.035,00 €**

Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.

Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument einschließlich der vorgenannten Angaben zu den Herstellkosten der Anlagenkomponenten Änderungen unterliegen können.

T05 0124-0042 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Restricted
Dokument Nr.: 0124-0044.V00
2022-04-14

Nachweis der Rückbaukosten V172-7.2 MW Nabenhöhe 175 m CHT

(DIBt: 2012)

Gültig nur für den Vertriebsbereich Deutschland

T05 0124-0044 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL

This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

CHT	Concrete Hybrid Tower

Zur Vorlage bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde bestätigen wir Ihnen, dass die Rückbaukosten der Vestas V172-7.2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m (DIBt: 2012) ca.

250.649,70 €

betragen.

Die Kalkulation der Rückbaukosten versteht sich als eine Kostenabschätzung und beinhaltet die aktuell ermittelten Kosten für die Demontage, Kranarbeiten und Transportkosten sowie alle Entsorgungskosten (GFK, Maschinenöle, Transformator bzw. Trafokompaktstation) einschließlich der Fundamententsorgung (Baustelleneinrichtung, Sprengen, stoffliche Trennung und Entsorgung der Stoffe) abzüglich der Erlöse aus dem Recycling bzw. Wiederverkauf der Stahlschrott-, Alteisen- und Kupferanteile der Gesamtanlage entsprechend der aktuellen Marktpreise.

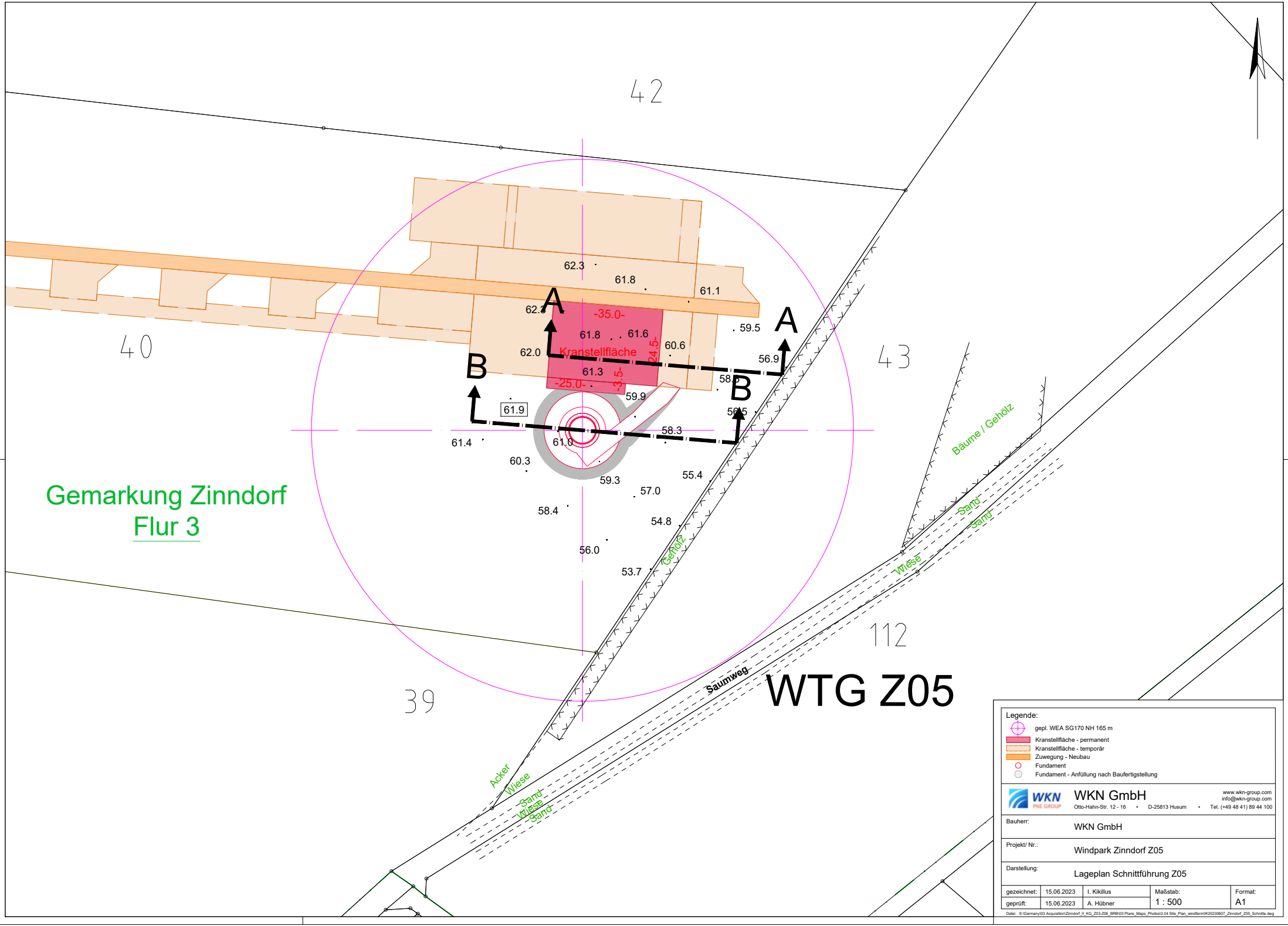
Rückbaukosten

Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m **WZ S Flachgründung**	
Kostenposition	**Gesamtpreis**
Demontage:	57.700,00 €
Kranarbeiten:	100.250,00 €
Transportkosten:	68.740,00 €
Fundamententsorgung:	22.920,00 €
sonst. Entsorgung (GFK-Teile, Maschinenöle, Transformator / Trafokompaktstation)	24.900,00 €
Erlöse aus Recycling / Wiederverkauf (Stahlschrott, Alteisen, Kupfer)	63.880,00 €
Rückbaukosten gesamt:	210.630,00 €
Rückbaukosten gesamt (inkl. 19% MwSt.):	**250.649,70 €**

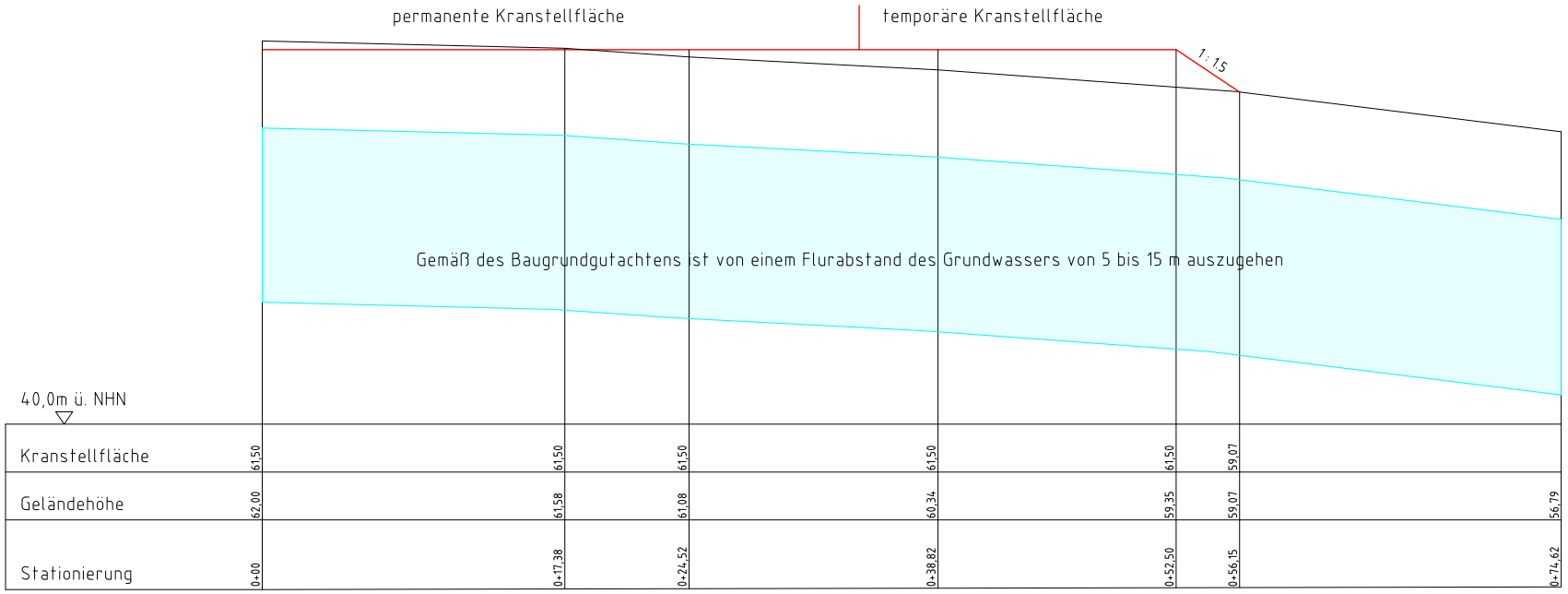
Dies Dokument dient nur zur Information und stellt keine oder bildet keine Gewährleistung, Garantie, Zusicherung, Versprechen, Haftung oder eine andere Zusicherung des Zulieferers dar, sämtliches wird vom Lieferanten zurückgewiesen, ausgenommen es wurde im Rahmen einer schriftlichen Zusage des Zulieferers anderswo vereinbart.

Wir weisen Sie darauf hin, dass dies Dokument Änderungen unterliegen kann.

T05 0124-0044 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-28 by INVOL


42
40
43
39
112
Gemarkung Zinndorf
Flur 3
WTG Z05
Kranstellfläche
-35.0-
-24.5-
-3.5-
-25.0-
A
B
62.3
61.8
61.1
62.3
61.8
61.6
60.6
59.5
62.0
56.9
61.3
58.8
59.9
61.9
56.5
58.3
61.4
61.0
60.3
59.3
55.4
57.0
58.4
54.8
56.0
53.7
Gehölz
Bäume / Gehölz
Sand
Wiese
Saumweg
Acker
Legende:
gepl. WEA SG170 NH 165 m
Kranstellfläche - permanent
Kranstellfläche - temporär
Zuwegung - Neubau
Fundament
Fundament - Anfüllung nach Baufertigstellung
WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16 • D-25813 Husum • Tel. (+49 48 41) 89 44 100
www.wkn-group.com
info@wkn-group.com
Bauherr: WKN GmbH
Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf Z05
Darstellung: Lageplan Schnittführung Z05
gezeichnet: 15.06.2023 I. Kikillus
geprüft: 15.06.2023 A. Hübner
Maßstab: 1 : 500
Format: A1
Datei: S:\Germany\03 Acquisition\Zinndorf_II_KG_Z03-Z06_BRB\03 Plans_Maps_Photos\3.04 Site_Plan_windfarm\IK20230607_Zinndorf_Z05_Schnitte.dwg

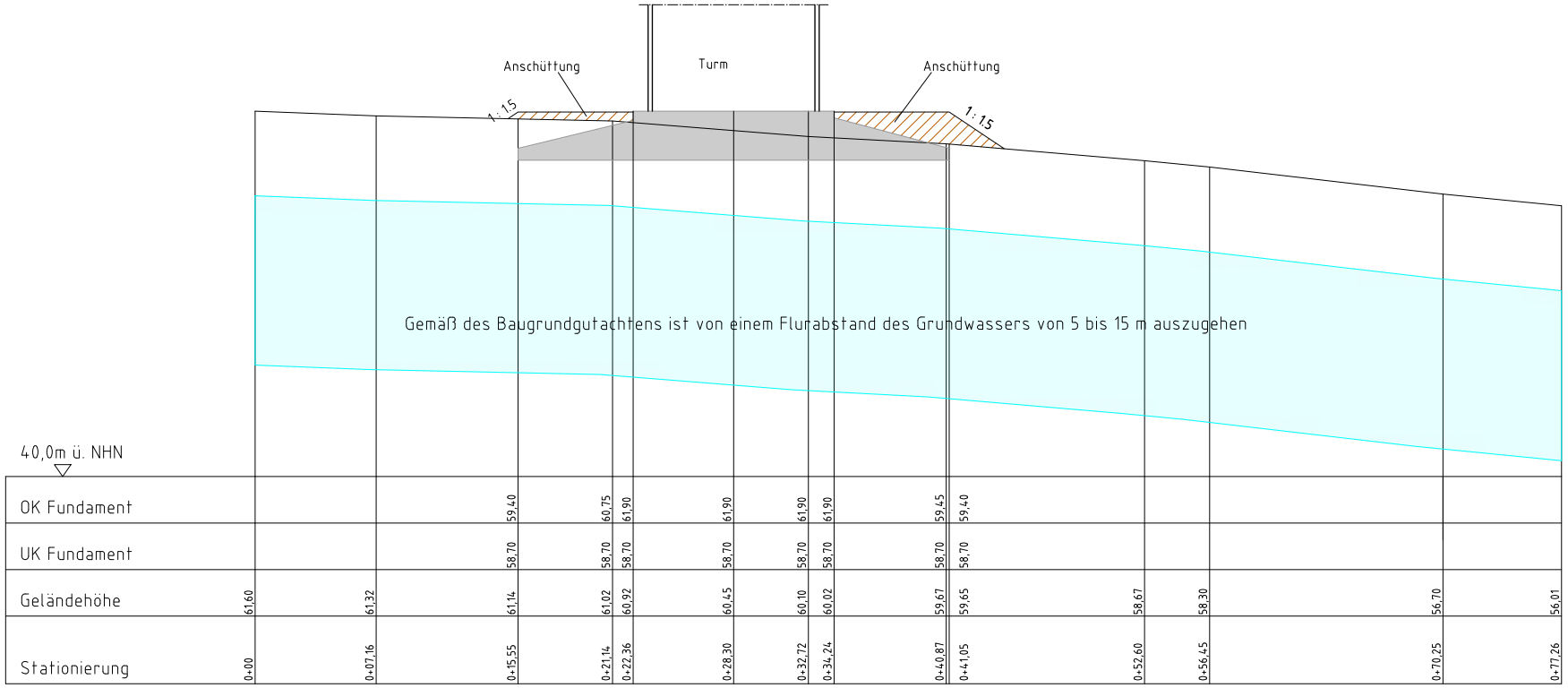
Schnitt A - A im Bereich der Kranstellfläche



WKN GmbH Otto-Hahn-Str. 12 - 16 • D-25813 Husum • Tel. (+49 48 41) 89 44 100 www.wkn-group.com info@wkn-group.com				
Bauherr:	WKN GmbH			
Projekt/ Nr.:	Windpark Zinndorf Z05			
Darstellung:	Schnitt im Bereich der Kranstellfläche			
gezeichnet:	15.06.2023	I. Kikilius	Maßstab:	Format:
geprüft:	15.06.2023	A. Hübner	1 : 100	A0

Datei: S:\Germany\03 Acquisition\Zinndorf_II_KG_Z03-Z06_BRB\03 Plans_Maps_Photos\3.04 Site_Plan_windfarm\WZ0230607_Zinndorf_Z05_Schnitte.dwg

Schnitt B - B im Bereich des Fundamentes



| | | |

PAVANA
THE WIND & SITE EXPERTS.

WKN GmbH
Büro Berlin
Herr Alexander Hübner
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Phone: +49 4841 8944 227
Info@pavana-wind.com
www.pavana-wind.com

Angebot -Nr.: - Auftrags-Nr.: - Datum: 29.06.2023

BEWERTUNG DER ENERGIEERTRAGSVERLUSTE VON BESTANDSANLAGEN DURCH DEN ZUBAU EINER WINDENERGIEANLAGE

Sehr geehrter Herr Hübner,

Sie haben uns gebeten, die Verluste der Bestandsanlagen resultierend aus dem Zubau einer Windenergieanlage WEA-Z05 im Windpark Zinndorf in Brandenburg zu bewerten. Diese Bewertung soll die Genehmigungsunterlagen der geplanten WEA V172-7.2 MW im Windpark Zinndorf ergänzen.

Im Rahmen dieser Bewertung wird der Verlust des erwarteten Energieertrages durch den Zubau der WEA-Z05 für fünf im direkten Umfeld bestehenden Windenergieanlagen ermittelt. Als Bestandsanlagen werden folgende in Tabelle 1 und Abbildung 1 aufgeführten WEA berücksichtigt:

Tabelle 1: Kenndaten der Bestandsanlagen und geplanten WEA-Z05 (ETRS89 - Zone 33)

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Hersteller	WEA Typ	Nennleistung [kW]	Rotordurchmesser [m]	NH [m]
VB01	427.137	5.815.996	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB02	427.585	5.815.878	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB03	427.983	5.815.709	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB04	428.258	5.816.142	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB05	428.492	5.816.537	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB06	428.062	5.816.627	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB07	427.785	5.816.247	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB08	427.518	5.816.583	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0

Bez. / Nr.	X [m]	Y [m]	Hersteller	WEA Typ	Nennleis-tung [kW]	Rotordurch-messer [m]	NH [m]
VB09	428.583	5.816.928	Vestas	V66-1750 KW	1750	66,0	78,0
VB10	429.759	5.817.950	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0
VB11	430.146	5.817.851	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0
VB12	429.853	5.818.660	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0
VB13	430.226	5.818.513	Vestas	V80-2.0 MW	2000	80,0	100,0
VB14	427.251	5.815.229	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB15	427.264	5.815.578	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB16	427.612	5.815.391	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB17	429.639	5.819.176	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB18	429.897	5.819.085	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB19	429.251	5.818.393	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB20	429.696	5.818.298	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB21	430.079	5.818.169	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB22	428.888	5.818.012	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB23	429.345	5.818.022	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB24	428.692	5.817.620	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB25	429.234	5.817.540	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB26	428.777	5.817.311	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB27	429.246	5.817.247	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB28	429.228	5.816.987	Enercon	E-82 2.0 MW	2000	82,0	108,3
VB29	429.630	5.817.456	Nordex	N117-2.4 MW	2400	117,0	140,6
VB30	428.883	5.816.661	Nordex	N117-2.4 MW	2400	117,0	140,6
VB31	429.786	5.819.608	Vestas	V162-5.6 MW	5600	162,0	169,0
VB32	430.344	5.819.016	Vestas	V162-5.6 MW	5600	162,0	169,0
Z01	428.166	5.815.226	SGRE	SG 170-60 MW	6200	170,0	165,0
Z05	430.037	5.816.506	Vestas	V172-7.2 MW	7200	172,0	175,0

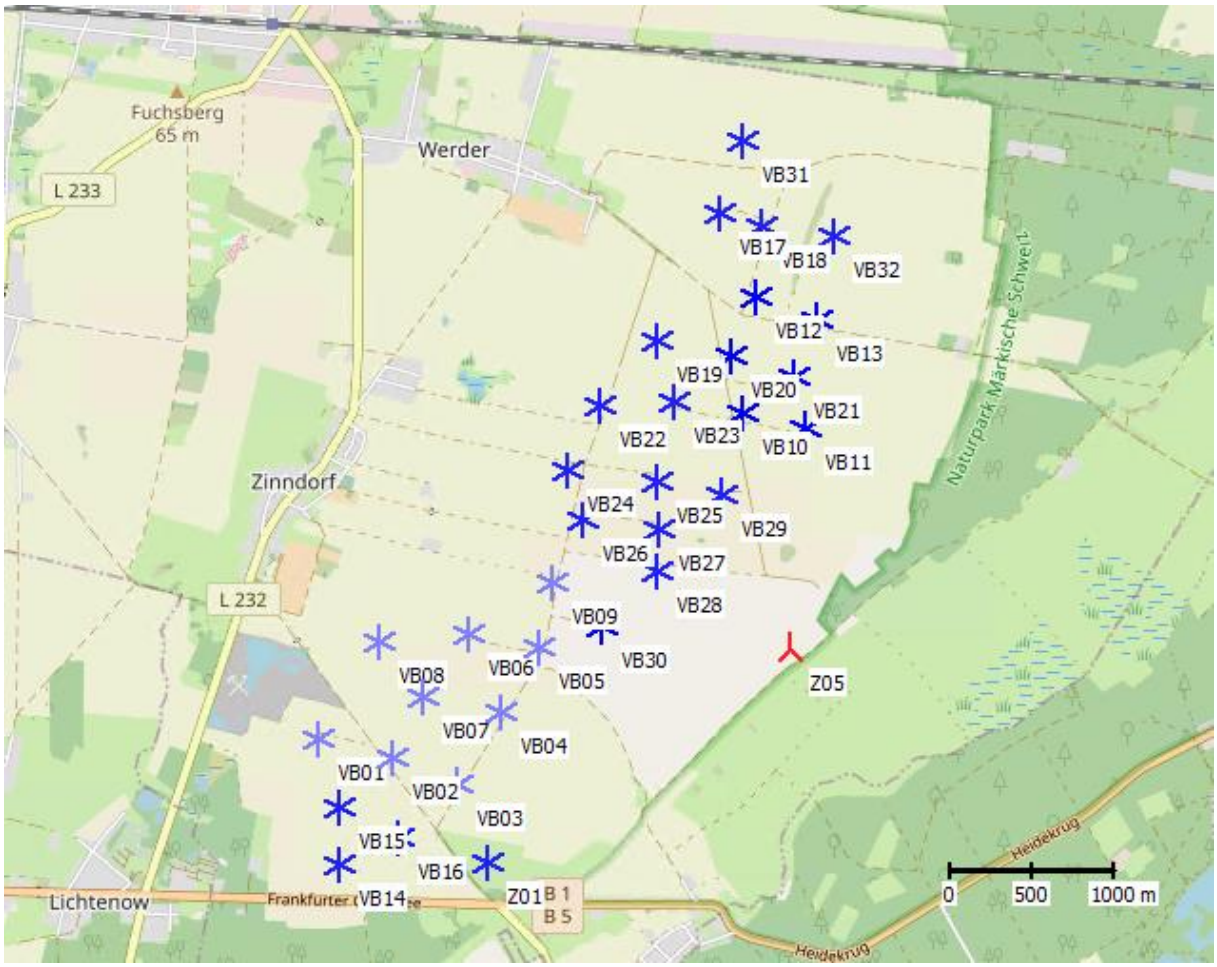


Abbildung 1: Zubau WEA-Z05 und Bestandsanlagen am Standort *Zinndorf* (© OpenStreetMap contributors)

Als Datengrundlage dienen LiDAR-Daten am Standort, die für ein Jahr und verschiedene Messhöhen vorliegen. Diese werden langzeiteingeordnet, um ein repräsentatives Windklima zu erstellen.

Mit Hilfe der Software WindPRO (Version 3.6.366) und WAsP (Version 12.08.0032) sowie Terraindaten werden die Ertragsdifferenzen für die nächstgelegenen WEA VB11, VB27, VB28, VB29 und VB30 vor und nach dem Zubau der WEA-Z05 bestimmt. Reale Energieertragsdaten der Bestandsanlagen sind für die Bearbeitung nicht zur Verfügung gestellt worden. Deswegen ist die potenzielle Ertragsminderung qualitativ ermittelt worden. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 2 dargestellt:

Tabelle 2: Ertragsminderung an den Bestandsanlagen nach Zubau

Bez. / Nr.	Ertragsminimierung nach Zubau WEA-Z05 [%]
VB11	0,91 %
VB27	0,90 %
VB28	1,06 %
VB29	1,15 %
VB30	1,00 %

Diese Ergebnisse fallen nicht in den Geltungsbereich der Akkreditierung. *Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-20910-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang.*

Bei Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
PAVANA GMBH

Lars Levermann
Geschäftsführer

Eva-Maria Nikolai
Geschäftsführerin

13.1 Angaben zum Betriebsgrundstück und zur Wasserversorgung sowie zu Natur, Landschaft und Bodenschutz

1. Betriebsgrundstück:	vorhanden	zukünftig	
1.1 Gesamtgröße			m^2
1.2 Überbaute Fläche:		582	m^2
1.3 Befestigte Verkehrsfläche:		5.090	m^2

Sind Sie Eigentümer ☐
oder Nutzungsberechtigter ☒ des Betriebsgrundstückes?

2. Liegt das Betriebsgrundstück

- ☐ im Bereich eines gültigen Bebauungsplanes, § 8 ff BauGB
- ☐ innerhalb des im Zusammenhang bebauten Ortsteiles, für den kein Bebauungsplan aufgestellt ist, § 34 BauGB
- ☒ im Außenbereich, § 35 BauGB

3. Derzeitige Nutzung der Vorhabensfläche

- ☐ Wiese/Weide
- ☒ Acker
- ☐ Ackerbrache
- ☐ Forst- und Fischereiwirtschaft
- ☐ Ruderalfläche/brachliegende Rohbodenfläche natürlichen oder menschlichen Ursprungs
- ☐ Industriegebiet
- ☐ Gewerbegebiet
- ☐ Siedlungsgebiet
- ☐ Landwirtschaftliche Betriebsfläche
- ☐ Öffentliche Nutzung (z. B. Verkehr, Ver- und Entsorgung):
- ☐ Sonstige Nutzung:

4. Vegetation auf der Vorhabensfläche

- ☒ Dem Typ nach eher trocken
- ☐ Dem Typ nach eher feucht
- ☐ Geschlossener Baumbestand
- ☐

5. Bodenart mit Grundwasserstand auf der Vorhabensfläche

- ☐ Sandboden
- ☐ Lehmboden
- ☐ Moorboden

Grundwasserflurabstand: m

6. Wasserversorgung des Betriebes/der Anlage

- ☐ öffentliches Netz
- ☐ Selbstversorger aus
  - ☐ Grundwasser
  - ☐ Oberflächenwasser

Wasserrechtliche Zulassung vorhanden

☒ Nein

☐ Ja
erteilt am:
durch:
Aktenzeichen:

7. Angaben zur früheren Nutzung, durch die Altlasten oder sonstige Boden- oder Grundwasserveränderungen entstanden sein könnten:

8. Ist das Grundstück im Altlasten- und Bodenschutzkataster (-verzeichnis) des Landes aufgeführt?

☒ Nein
☐ Ja
☐ teilweise
Erläuterung:

9. Bestehen auf Grund der Vornutzung Anhaltspunkte dafür, dass eine Altlast im Sinne des § 2 (5) BBodSchG oder schädliche Bodenveränderungen vorliegen?

☒ Nein
☐ Ja

falls ja

☐ Eine Gefährdungsabschätzung fehlt, wird aber vom Antragsteller bereits durchgeführt / ist in Auftrag gegeben.
☐ Eine Gefährdungsabschätzung hat aus dem beigefügten/nachzureichenden Gutachten Gefährdungen für die Umwelt aufgezeigt.

10. Qualitätskriterien (Reichtum, Qualität, Regenerationsfähigkeit)

Liegen in Bezug auf die nachfolgenden Schutzgüter besondere Merkmale im Einwirkungsbereich der Anlage vor? Zutreffendes bitte ankreuzen und erläutern.

☐ Wasser:
☐ Boden:
☐ Natur und Landschaft:

11. Schutzkriterien (Belastbarkeit der Schutzgüter)

Sind folgende Gebiete oder Objekte im Einwirkungsbereich der Anlage vorhanden?

☐ Europ. Vogelschutzgebiete nach § 7 (1) Nr. 7 BNatSchG
☐ Naturschutzgebiete nach § 23 BNatSchG
☐ Nationalparke, Nationale Naturmonomente nach § 24 BNatSchG
☐ Biosphärenreservate nach § 25 BNatSchG
☐ Biotope nach § 30 BNatSchG
☐ Landschaftsschutzgebiete nach § 26 BNatSchG
☐ Geschützte Landschaftsbestandteile nach § 29 BNatSchG
☐ Natura 2000 Gebiete § 32 BNatSchG
☐ Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG
☐ Wasserschutzgebiete (§ 51 WHG), Heilquellenschutzgebiete (§ 53 WHG), Risikogebiete (§ 73 WHG) und Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG)
☐ Gebiete, in denen die in Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen nach EG-Luftqualitätsrichtlinie bereits überschritten sind
  - Grenzwerte nach EG-Luftqualitätsrichtlinie
  - Messwerte für das Beurteilungsgebiet oder vergleichbare Gebiete
☐ Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte (§ 2 (2) Nr. 2 und 5 des ROG)
☐ Denkmale oder Gebiete, die als archäologisch bedeutende Landschaft eingestuft sind
☐ Sonstige Schutzkriterien

12. Liegt eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung oder Befreiung vor?

[X]	Nein
[ ]	Ja

Erläuterung:

13.2 Vorprüfung nach § 34 BNatSchG - Allgemeine Angaben

1. Allgemeine Angaben

1.1. Bezeichnung des Vorhabens:

1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

1.2. Lage des Vorhabens?

- [X] außerhalb von Natura 2000-Gebieten
- [ ] innerhalb eines oder mehrerer Natura 2000-Gebiete
- [ ] Rohrleitung innerhalb der Gebiete oder diese querend
- [ ] Freileitung innerhalb der Gebiete oder diese querend

1.3. Möglicherweise vom Vorhaben betroffene Natura 2000-Gebiete:

	Gebietsnummer	Gebietsname	Meldedatum	Erhaltungsziele	Entfernung zum Vorhaben
1.3.1.	DE3450401	Märkische Schweiz	1998-02	Erhaltung oder Entwicklung der vorkommenden, rastenden und überwinternden Arten	85

Füllen Sie bitte für jedes Gebiet das Formular 13.3 aus.

13.3 Vorprüfung nach § 34 BNatSchG - Ausgehende Wirkungen

1. Ermittlung der vom Vorhaben ausgehenden Wirkungen auf das Gebiet 1.3.1.

1.1.	Anlagebedingte Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	**Beschreibung, Ausmaß und Erläuterungen der Wirkungen**
1.1.1.	Flächenverlust im Schutzgebiet (z.B. Versiegelung)	keine
1.1.2.	Flächenumwandlung (auch im Nahbereich	Versieglung von 582 m² durch Fundament im Nahbereich auf intensiv genutztem Acker. Keine Einwirkung auf das Gebiet
1.1.3.	Zerschneidung von Natura 2000-Lebensräumen	keine
1.1.4.	Barrierewirkung, Kollision, Scheuchwirkung	nein
1.1.5.	Veränderung des (Grund)Wasserregimes	nein
1.1.6.	Sonstiges (bitte erläutern)	

1.2.	Betriebsbedingte Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	**Beschreibung/Erläuterungen der Wirkungen**
1.2.1.	Scheuchwirkung, Kollision	nein
1.2.2.	Stoffliche Emissionen	nein
1.2.3.	Erschütterungen	nein
1.2.4.	Lärm	nein
1.2.5.	Lichtemissionen	nein
1.2.6.	Einleitung von Abwasser in Gewässer	nein
1.2.7.	Entnahme aus /Einleitung in Grund- oder Oberflächenwasser (z.B. Kühl- oder Niederschlagswasser	nein
1.2.8.	Veränderung des Mikro- und Mesoklimas	nein
1.2.9.	Sonstiges (bitte erläutern)	nein

1.3.	Baubedingte temporäre Beeinträchtigungen	
	Wirkfaktoren	**Beschreibung/Erläuterungen der Wirkungen**
1.3.1.	Flächenversiegelung	nein
1.3.2.	Stoffliche Emissionen (insbesondere Staub	nein
1.3.3.	Lärm	nein

1.3.4.	Erschütterungen	nein
1.3.5.	Veränderung des (Grund)Wasserregimes (z.B. Absenkung des Grundwasserspiegels)	nein
1.3.6.	Sonstiges (bitte erläutern)	

1.4 Summationswirkungen

Besteht die Möglichkeit, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken (Summation) mit anderen, nach Meldung des Gebietes / der Gebiete realisierten oder aktuell geplanten Projekten eines oder mehrere Natura 2000-Gebiete erheblich beeinträchtigt werden?

[X] nein, Summationswirkungen sind nicht gegeben.

[ ] ja

-> Wenn ja: Bitte Tabelle ausfüllen:

	Mit welchen Projekten oder Plänen könnte das Vorhaben in der Summation zu erheblichen Beeinträchtigungen führen? Bezeichnung des Projektes, Standort	**Beschreibung / Erläuterung der Wirkungen/ Wirkfaktoren**

1.5 Erläuternde Unterlagen (z.B. Gutachten, Karten, Bilanzierungen etc.)

1.6 Hinweis

Können auf der Grundlage der beschriebenen Wirkungen / Wirkfaktoren des Vorhabens (auch im Zusammenwirken mit anderen Projekten) erhebliche Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden oder wenn Zweifel verbleiben, ist eine Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG erforderlich.

13.5 Sonstiges

Anlagen:

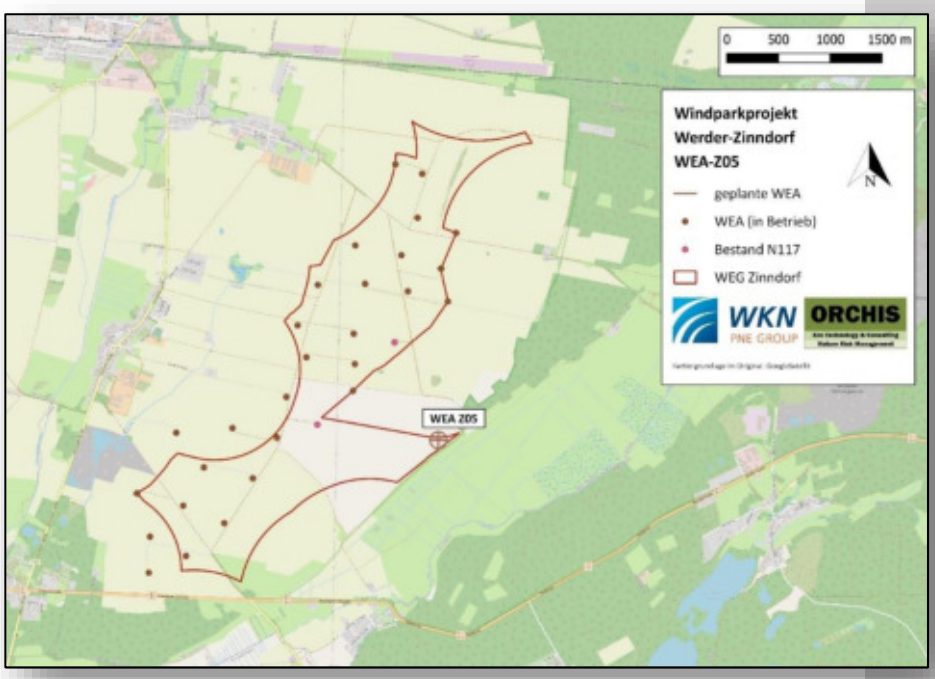
- #13-5-1_Zinndorf_Z05_FFH-VP_Änderung_071122.pdf
- #13-5-2_Avifauna_WP_Zinndorf_ORCHIS_26-01-2022.pdf
- #13-5-3_Zinndorf_RNA-Fischadler-Horstkontrolle_1WEA_ORCHIS_2021-10-29.pdf
- #13-5-4_20220201_KS_WP_Zinndorf_FB_Chiroptera_1.0.pdf
- #13-5-5_Zinndorf_Z05_AFB_Änderung_041122.pdf
- #13-5-6_Z05_Erläuterungsbericht LBP_Zinndorf_08_12_2022.pdf
- #13-5-7_Z05_Karte Landschaftsbild.pdf
- #13-5-8_Zinndorf_Z05_Beko.pdf
- #13-5-9_Allgemeine-Beschreibung-VOeB-Fledermausschutzsystem-(0083-6731).pdf
- #13-5-10_FFH_VP_Zinndorf_Z05_ORCHIS_22.03.2024.pdf
- #13-5-11_Werder-Zinndorf_Avifaunistisches Gutachten_ORCHIS_16.04.2024.pdf
- #13-5-12_Stellungnahme_Zinndorf (Z05)_ORCHIS_23.04.2024.pdf

Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

FFH-Vorprüfung für WEA Z05

für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“
und das FFH-Gebiet DE 3549-303 „Maxsee“

für die Errichtung einer Vestas-Windenergieanlage
in Zinndorf, Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland
nach den Vorgaben des Landes Brandenburg



Auftraggeber
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

Stand: 23.05.2022

Änderung: 07.11.2022

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin
Telefon: 0049-030-346554257

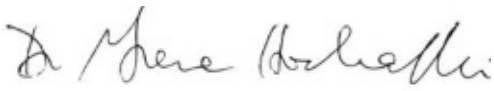
www.orchis-eco.de

Team

Lena KATH MSc
Michel NEUHOF MSc
Dr. Irene HOCHRATHNER

Bildquellen

Plangrundlagen: WKN GmbH
Alle anderen Bilder: ORCHIS



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

Inhalt

1 Einleitung und Projektbeschreibung 6
1.1 Projektbeschreibung 6
1.2 Projektgebiet 7
1.3 Gesetzliche Grundlagen, Leitfäden 10
2 Methodik 10
3 Beschreibung des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) 11
3.1 Lage 11
3.2 Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschafsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV), 1990 12
3.2.1 Zielarten und Lebensraumtypen 13
3.2.2 Verbote 15
3.3 Standarddatenbogen und Managementplan 17
3.3.1 Zielarten und Lebensraumtypen 17
3.4 Schutzzweck und Erhaltungsziele 20
3.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten 21
4 Beschreibung des FFH-Gebiets „Maxsee“ (DE 3549-303) 21
4.1 Kurzbeschreibung des FFH-Gebiets 21
4.2 Zielarten und Lebensraumtypen 22
4.2.1 Zielarten 22
4.2.2 FFH-Lebensraumtypen 22
4.3 Erhaltungsziele 23
5 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtypen und Arten 23
6 Überschlägige Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen 23
6.1 Direkter Flächenentzug 27
6.1.1 Verbauung, Versiegelung 27
6.2 Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung 27
6.2.1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen 27
6.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren 27
6.3.1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes 27

6.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust 27
6.4.1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität 27
6.4.2 Anlagenbedingte sowie betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität . 28
6.5 Nichtstoffliche Einwirkungen 30
6.5.1 Akustische Reize (Schall) 30
6.5.2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht) 31
6.5.3 Licht 31
6.5.4 Erschütterungen / Vibrationen sowie mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt). 31
6.6 Stoffliche Einwirkungen 31
6.6.1 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente) 31
7 Summationswirkung 31
8 Zusammenfassende Beurteilung 33
9 Literatur 34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der geplanten WEA..... 7
Abbildung 2: Lage der Natura-2000-Gebiete im 2.610 m Umkreis um die geplante Anlage..... 9
Abbildung 3: Darstellung der Weißstorchhorste sowie der Restriktionsbereiche im anlagennahen Bereich 29
Abbildung 4: Datenabfrage LFU 2019: Reviere WEA-sensibler Vogelarten im Bereich der Schutzgebiete..... 30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (WEA) der Erweiterung des Windeignungsgebiets Werder-Zinndorf 6
Tabelle 2: Liste der nächstgelegenen FFH-Gebiete im 10 km Umkreis zu der Planungsfläche..... 9
Tabelle 3: Vorkommende Vogelarten im EU-Vogelschutzgebiet "Märkische Schweiz" (DE 3450-401) 14
Tabelle 4: Regelmäßig vorkommende Zugvögel im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) 15
Tabelle 5: Zielarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie. 18
Tabelle 6: Liste der in den FFH-Gebieten vorkommenden FFH-Lebensraumtypen. 19
Tabelle 7: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. 22
Tabelle 8: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie. 22
Tabelle 9: Liste der im FFH-Gebiet „Bretziner Heide“ vorkommenden FFH-Lebensraumtypen..... 22
Tabelle 10: Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung 26

1 Einleitung und Projektbeschreibung

1.1 Projektbeschreibung

Die Firma WKN GmbH plant die Erweiterung des Windparks bei Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m, einer Gesamthöhe von 261 m sowie einem unteren Rotordurchlauf von 89 m zu errichten. Die Anlage ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt (Tabelle 1).

Die Anlage ist in landwirtschaftlicher Nutzfläche geplant. Beim Bau der Windenergieanlage sind Schwerlasttransporte und Transporte mit Überlänge nötig. Zur Erschließung der Anlage wird soweit möglich das vorhandene Straßen- und Wirtschaftswegenetz genutzt. Jedoch muss von den vorhandenen Straßen ein Stichweg zu der geplanten WEA neu errichtet werden. Der Stichweg verläuft ebenfalls in landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier kommt es zum kleinräumigen Verlust von Ackerfläche. Rodungen sind nicht vorgesehen. Auf der nachfolgenden Seite ist die Planungsfläche und somit die Lage der geplanten Anlage und deren Zuwegung nach aktuellem Planungsstand abgebildet.

Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (WEA) der Erweiterung des Windeignungsgebiets Werder-Zinndorf und deren Leistungs- bzw. Höhenangaben

WEA	Anlagen-typ	Leistung (MW)	Nabenhöhe (m)	Rotor-durchmesser (m)	Gesamt-höhe (m)	Unterer Rotor-durchlauf (m)
WEA Z05	V172	7,2	175	172	261	89

Nach §34 Abs. 1 BNatSchG müssen Vorhaben vor der Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen von Natura 2000-Gebieten geprüft werden, wenn sie einzeln oder im Zusammenhang mit anderen Projekten geeignet sind, solch ein Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang wurde die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH beauftragt, für das vorliegende Projekt eine FFH-Vorprüfung durchzuführen. Mit der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme soll im Rahmen einer FFH-Vorprüfung auf die Fragestellung eingegangen werden, ob die Errichtung der Windenergieanlage im vorliegenden Planungsgebiet die Erhaltungsziele der angrenzenden Schutzgebiete erheblich beeinträchtigen würde.

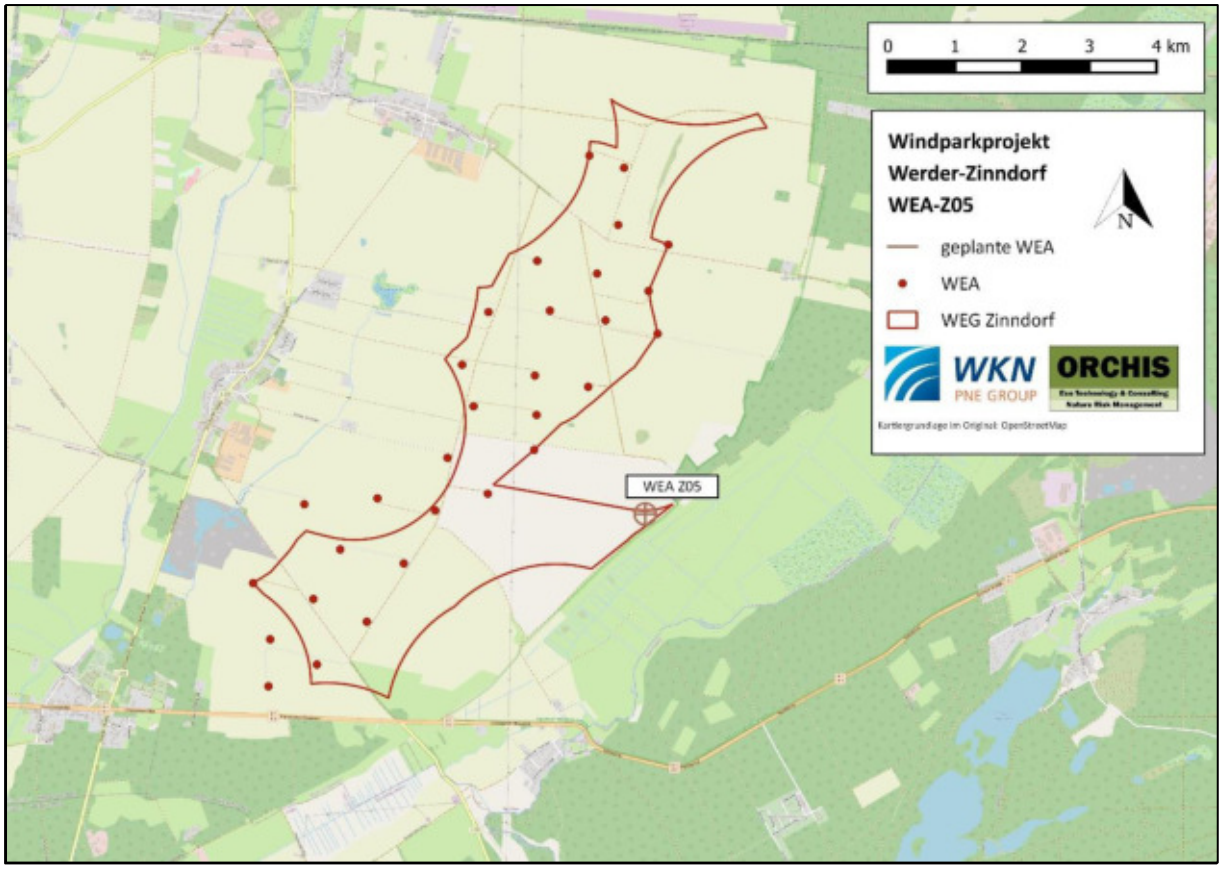


Abbildung 1: Lage der geplanten WEA (Kreuz im Osten des Vorranggebietes) zum aktuellen Planungstand

1.2 Projektgebiet

Das Projektgebiet liegt bei Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland. Das Planungsgebiet befindet sich zwischen den Ortschaften Zinndorf, Heidekrug, Liebenberg und Lichtenow. Das Projektgebiet ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit unterschiedlicher ökologischer Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche Windschutzstreifen und Laub- und Nadelforste. Diese unterliegen teilweise dem gesetzlichen Biotopschutz. Gewässer sind im weiteren Umkreis der Planungsfläche nicht vorhanden; weder in Form von Fließ- noch Stillgewässern. Siedlungen und Verkehrsflächen runden das Bild des Untersuchungsgebiets ab.

Der Radius für die FFH-Vorprüfung soll mindestens das 10-fache der Anlagenhöhe betragen. Bei einer Gesamthöhe von 261 m entspricht dies bei der vorliegend geplanten Anlage einem Radius von 2.610 m um die WEA. Mit einem Mindestabstand von etwa 85 m zu der geplanten Anlage liegt das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401), in welches das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305) miteinbegriffen ist, innerhalb dieses Radius. Südöstlich der Planungsfläche befindet sich mit einem Mindestabstand von etwa 1.670 m das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303). Demnach sind für beide Gebiete zu prüfen, ob es durch die Erbauung der Anlagen prinzipiell zu erheblichen Beeinträchtigungen kommen kann.

In diesem Bericht folgen detaillierte Beschreibungen dieser zwei Gebiete, in welchen unter anderem die Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten sowie die Erhaltungsziele der jeweiligen Gebiete dargestellt werden. Da es sich beim FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) um kein Vogelschutzgebiet handelt, wird dieses in Kapitel 4 weniger ausführlich dargestellt.

Auf folgender Abbildung sind das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401), das im EU-Vogelschutzgebiet miteinbegriffene FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305), das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) sowie weiter entfernte Natura 2000-Gebiete in Relation zum Planungsgebiet dargestellt.

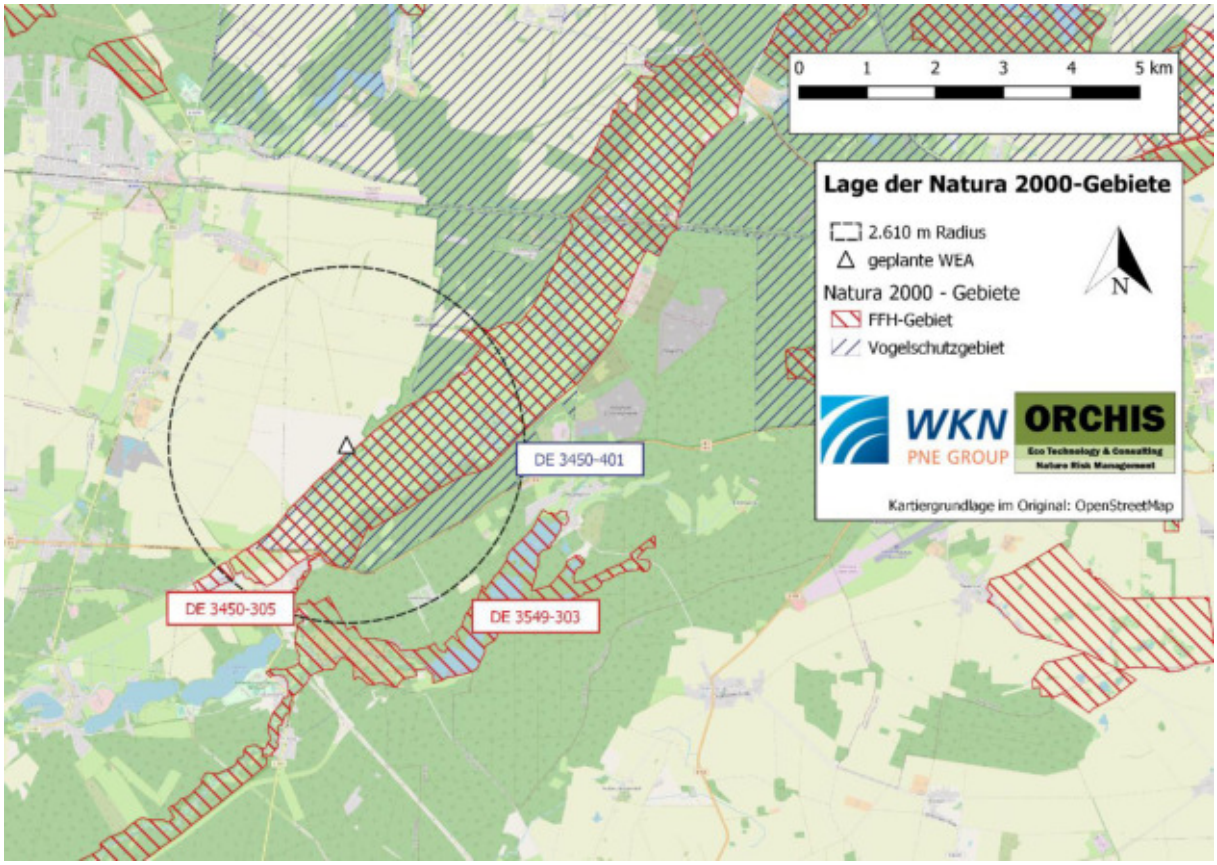


Abbildung 2: Lage der Natura-2000-Gebiete im 2.610 m Umkreis um die geplante Anlage

Aufgrund der Entfernung der Planungsfläche zu weiteren FFH-Gebieten sind erhebliche Beeinträchtigungen weiterer Natura-2000-Gebiete auszuschließen.

Tabelle 2: Liste der nächstgelegenen FFH-Gebiete im 10 km Umkreis zu der Planungsfläche

Name	Meldenummer	Fläche (ha)	Entfernung (m)
Rotes Luch Tiergarten	DE 3450-305	1.242,64	85
Maxsee	DE 3549-303	368,87	1.670
Löcknitztal	DE 3549-301	488,37	4.640
Zimmersee	DE 3449-303	55,71	5.860
Ruhlsdorfer Bruch	DE 3450-302	170,96	6.360
Gumnitz und Großer Schlagenthinsee	DE 3450-304	204,18	6.480
Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge	DE 3449-301	1.081,86	7.630
Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft	DE 3450-308	150,65	8.310
Schermützelsee	DE 3450-307	363,31	8.800

Der Anlagestandort Z05 ist in Ackerfläche geplant. Eine Vorbelastung im Gebiet besteht vor allem durch den bereits bestehenden Windpark sowie die B 1, welche unmittelbar südlich der Planungsfläche verläuft und somit ebenfalls an das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ angrenzt sowie zwischen der Planungsfläche und dem FFH-Gebiet „Maxsee“ verläuft. Weitere Landstraßen queren das Umfeld des Untersuchungsgebiets in Nord-Süd-Richtung. Ebenfalls befindet sich in der Region ein Straßennetz von Wirtschaftswegen.

1.3 Gesetzliche Grundlagen, Leitfäden

Für Pläne oder Projekte, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten ein Gebiet des Netzes "Natura 2000" (FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete) erheblich beeinträchtigen können, schreibt Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. § 34 des Bundesnaturschutzgesetzes die Prüfung der Verträglichkeit dieses Projektes oder Planes mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebietes vor.

Insofern ist für Pläne und Projekte zunächst in einer FFH-Vorprüfung i.d.R. auf Grundlage vorhandener Unterlagen zu klären, ob es prinzipiell zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes kommen kann. Sind erhebliche Beeinträchtigungen nachweislich auszuschließen, so ist eine vertiefende FFH-Verträglichkeitsprüfung nicht erforderlich. Die Entscheidung ist lediglich nachvollziehbar zu dokumentieren. Grundsätzlich ist es dabei jedoch nicht relevant, ob der Plan oder das Projekt direkt Flächen innerhalb des Natura 2000-Gebietes in Anspruch nimmt oder von außen auf das Gebiet einwirkt. Sind erhebliche Beeinträchtigungen nicht mit Sicherheit auszuschließen, muss zur weiteren Klärung des Sachverhaltes eine FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 ff. BNatSchG durchgeführt werden. Grundsätzlich gilt im Rahmen der Vorprüfung ein strenger Vorsorgegrundsatz. Bereits die Möglichkeit einer erheblichen Beeinträchtigung löst die Pflicht zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung aus.

Den entscheidenden Bewertungsschritt im Rahmen der FFH-Vorprüfung stellt die Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen dar. Die Erheblichkeit kann immer nur einzelfallbezogen ermittelt werden, wobei als Kriterien u.a. Umfang, Intensität und Dauer der Beeinträchtigung heranzuziehen sind. Rechtlich kommt es darauf an, ob ein Projekt oder Plan zu erheblichen Beeinträchtigungen führen kann, nicht darauf, dass dies nachweislich so sein wird. Eine hinreichende Wahrscheinlichkeit des Eintretens erheblicher Beeinträchtigungen genügt (vgl. z.B. auch Informationen des NLWKN, 2019, BfU, 2019).

2 Methodik

Bei der FFH-Vorprüfung für die oben angeführten Natura 2000-Gebiete wird eine überschlägige Prüfung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen durchgeführt. Als Basis dient die 15. Erhaltungszielverordnung des Landkreises Märkisch-Oderland (15. ErhZV, Stand Dezember 2017), der Steckbrief SPA Märkische Schweiz (Hoffman et al. 1998), die LfU-Liste der Vogelarten und Erhaltungsziele für das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ sowie der Managementplan für das FFH-Gebiet „Maxsee“ (MLUL, 2015).

3 Beschreibung des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

3.1 Lage

Das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) hat eine Flächengröße von 17.862 ha und liegt vollständig im Naturpark Märkische Schweiz im Bundesland Brandenburg. Es liegt östlich der Gemeinde Rehfelde. Das Vogelschutzgebiet liegt zum Teil auf der „Barnimplatte“, sowie dem „Buckower Hügel und Kesselland“, der „Lebusplatte“ und der „Berlin Fürstenwalder Spreetalniederung“.

Das Gebiet ist durch einen hohen Waldanteil sowie wertvolle Fließgewässer und Seen charakterisiert, welche glazial geprägt sind. Ebenfalls befinden sich im Gebiet strukturierte, halboffene Feldflure mit Acker- und Grünlandnutzung. Ebenfalls befinden sich in diesem Gebiet eingestreute Kiefernforste auf armen, trockenen bis nassen Böden. 16.023 ha der Gesamtfläche des Gebiets sind ebenfalls als Landschaftsschutzgebiet (LSG) und 1.839 ha als Naturschutzgebiet (NSG) ausgewiesen. Das Vogelschutzgebiet überlappt beinahe komplett das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305). Weiter nördlich der Planungsfläche und außerhalb des 2.610 m Radius überschneidet sich das EU-Vogelschutzgebiet mit den FFH-Gebieten „Klobichsee“ (DE 3450-301), „Ruhlsdorfer Bruch“ (DE 3450-302), „Stobbertal“ (DE 3450-303), „Schermützelsee“ (DE 3450-307), „Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft“ (DE 3450-308), „Müncheberg“ (DE 3450-309) und „Müncheberg Ergänzung“ (DE 3450-320). Diese Gebiete sind somit ebenfalls Bestandteil dieser Prüfung.

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ umfasst das größte Niedermoor Ostbrandenburgs und erstreckt sich auf einer Länge von elf Kilometern zwischen Waldsieversdorf und der Siedlung Heidekrug vom Zentrum bis in den äußersten Südwesten des Naturparks Märkische Schweiz. Der überwiegend sehr stark ausgebaute Stobberbach ist ein prägendes Element des FFH-Gebiets, welcher in zwei entgegengesetzte Richtungen über die Oder in die Ostsee, sowie über Spree und Elbe in die Nordsee entwässert. Zentraler Schutzgegenstand im Gebiet sind die artenreichen, naturnahen Laubwälder mit Orchideenvorkommen im Randbereich des Niedermoores. Weiterhin befinden sich im Gebiet Hochstaudenfluren und Auenwälder. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Klobichsee“ liegt vollständig im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“. Das Gebiet ist durch geomorphologisch reich strukturierte Komplexe aus Seen, Dünen, Übergangsmooren und verschiedenen Waldtypen mit Vorkommen zahlreicher gefährdeter Pflanzengesellschaften und -arten sowie reichhaltiger Fauna charakterisiert. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Ruhlsdorfer Bruch“ befindet sich an der westlichen Naturparkgrenze und umfasst eine ca. 200 m breite Talniederung entlang des Lichtenower Mühlenfließes mit dem Ruhlsdorfer See und dem Steigsee. Im Gebiet bilden Hecken und Feldgehölze, Trocken- und Halbtrockenrasen, Feucht- und Nasswiesen sowie verlandende Gewässerränder mit Erlenbrüchen ein Mosaik unterschiedlicher Biotoptypen. Ebenfalls sind kalkreiche Niedermoorbereiche im Gebiet zu finden. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Stobbertal“ liegt ebenfalls vollständig im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“. Es besteht aus einem reich reliefierten und strukturierten Fließtal mit einem abwechslungsreichen Vegetationsmosaik aus Feuchtwiesen, Staudenfluren und verschiedenen naturnahen Laubwäldern und einem der wertvollsten Fließgewässer Ostbrandenburgs. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Schermützelsee“ liegt im Zentrum des EU-Vogelschutzgebietes und umfasst den Schermützelsee und Weißen See. Das Gebiet wird weiterhin durch ausgeprägte Trocken-Erosionstäler, Schlucht- und Hangwälder, Quellbereiche und Trockenrasen im Randbereich einer stark reliefierten Stauch-Endmoränenstaffel charakterisiert. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft“ liegt ebenfalls im Zentrum des EU-Vogelschutzgebiets südlich der Gemeinde Buckow. Eingeschlossen in das FFH-Gebiet liegen Abendrothsee, Galgenberg und das NSG Gartzsee. Das Gebiet besteht aus einem charakteristischen Biotopmosaik in einer glazialen Schmelzwasserrinne mit Feuchtwäldern, Feuchtwiesen und Staudenfluren, Trockenrasen und dem mesotroph-sauren Gartzsee als typisches Verlandungs-Kesselmoor. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Die FFH-Gebiete „Müncheberg“ und „Müncheberg Erweiterung“ liegen im Osten des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“. Sie werden durch intensiv genutzte Agrarlandschaft mit zahlreichen kleineren Feuchtgebieten und Feldsöllen geprägt. Diese Feldsölle gelten als einer der aktuellen Verbreitungsschwerpunkte der Rotbauchunke auf der Lebuser Platte. Das Gebiet „Müncheberg Ergänzung“ besteht aus vier Teilkomplexen, welche durch natürlich eutrophe bis polytrophe Flachseen und Feldsölle an angrenzenden Feuchtgebieten charakterisiert sind. Beide Gebiete beherbergen repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

In Brandenburg werden keine Mindestabstände zu Naturschutz-, FFH- und Vogelschutzgebieten empfohlen. Es gilt die *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen* (Januar 2011). Somit ist eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele im Einzelfall zu prüfen, um die Schutzzwecke der Gebiete nach §23 BNatSchG sicherzustellen. Das Vogelschutzgebiet liegt ca. 300 m östlich des Planungsgebiets. Es verlaufen keine Zuwegungen innerhalb oder am Randbereich des Schutzgebiets. Weiterhin ist nach aktuellem Planungsstand abzuleiten, dass keine Baumaßnahmen das Schutzgebiet direkt beeinträchtigen werden. Die Lage des Vogelschutzgebietes ist auf Abbildung 2 dargestellt.

3.2 Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschafsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV), 1990

Die Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV, Stand 18.09.1990 – letzte berücksichtigte Änderung: 26.06.2019) beschreibt die Schutzerklärung des Naturparks „Märkische Schweiz“, welches das EU-Vogelschutzgebiet beinhaltet. Hiermit ist das Gebiet des Naturparkes in zwei Schutzzonen gegliedert, welche Entwicklungs- und Pflegezone (Schutzzone II - NSG) sowie die Erholungszone (Schutzzone III - LSG) beinhaltet. Hiermit wird das Gebiet als Gebiet von zentraler Bedeutung erklärt.

Nach §3 der NatPMSchweizV ist der Schutzzweck wie folgt:

1. Erhaltung und Verbesserung der sich aus den natürlichen Bedingungen ergebenen wertvollen und vielgestaltigen Landschaftsstrukturen,
2. Sicherung der Nachhaltigkeit der Erholungsfunktionen bei gleichzeitiger Erfüllung der Naturschutzanliegen,
3. Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität und der Ufergestaltung der Seen,
4. Erhaltung und teilweise Renaturierung der Fließgewässer,
5. Förderung einer dem Anliegen des Erholungswesens und des Naturschutzes entsprechenden ökologisch orientieren Land- und Forstwirtschaft,
6. Erhaltung und Wiederherstellung der landschaftstypischen und historisch gewachsenen reichstrukturierten Agrarräume des Gebietes sowie
7. Erhalt, Pflege und Entwicklung der vielfältigen Lebensräume insbesondere für die gefährdeten Organismenarten und eines umfassenden Biotopverbundsystems.

3.2.1 Zielarten und Lebensraumtypen

In folgender Tabelle werden die im Gebiet vorkommenden Vogelarten nach Anhang I und Artikel 4 der Europäischen Vogelschutzrichtlinie sowie regelmäßig vorkommende Zugvogelarten aufgeführt.

Tabelle 3: Vorkommende Vogelarten im EU-Vogelschutzgebiet "Märkische Schweiz" (DE 3450-401), welche im Anhang I und Artikel 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt sind.

dt. Name	wiss. Name	Schutz/ Gefährdung
Bruchwasserläufer	*Tringa glareola*	BRD 1, BASV-S
Eisvogel	*Alcedo atthis*	BB 3, BASV-S
Fischadler	*Pandion haliaetus*	BRD 3, EG 338
Flussseeschwalbe	*Sterna hirundo*	BB 3, BRD 2, BASV-S
Heidelerche	*Lullua arborea*	BRD V, BASV-S
Kampfläufer	*Philomacuhus pugnax*	BB 1, BRD 1, BASV-S
Kornweihe	*Circus cyaneus*	BB 0, BRD 1, EG 338
Kranich	*Grus grus*	EG, EG338
Mittelspecht	*Dendrocopos medius*	BASV-S
Neuntöter	*Lanius collurio*	BB V, EG
Ortolan	*Emberiza hortulana*	BB V, BRD 3, BASV-S
Rohrdommel	*Botaurus stellaris*	BB 3, BRD 3, BASV-S
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	BB 3, EG, EG338
Rotmilan	*Milvus milvus*	BB 3, BRD V, EG 338
Schwarzmilan	*Milvus migrans*	EG 338
Schwarzspecht	*Dryocopus martius*	BASV-S
Schwarzstorch	*Ciconia nigra*	BB 3, EG 338
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	EG 338
Silberreiher	*Ardea alba*	-
Singschwan	*Cygnus cygnus*	BB R, BRD R, BASV-S
Sperbergrasmücke	*Sylvia nisoria*	BB 3, BRD 3, BASV-S
Trauerseeschwalbe	*Chlidonias niger*	BB 2, BRD 1, BASV-S
Wachtelkönig	*Crex crex*	BB 1, BRD 2, BASV-S
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	BB 3, BRD 3
Wespenbussard	*Pernis apivorus*	BB 2, BRD 3, BASV-S, EG 338
Zwerggans	*Anser erythropus*	-
Zwergrohrdommel	*Ixobrychus minutus*	-
Zwergschnäpper	*Ficedula parva*	BB 3, BRD V, BASV-S

Tabelle 4: Regelmäßig vorkommende Zugvögel im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz" (DE 3450-401), welche nicht im Anhang I und Artikel 4 der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgeführt sind.

dt. Name	wiss. Name	Schutz / Gefährdung
Alpenstrandläufer	*Calidris alpina*	BRD 1, BASV-S
Bekassine	*Gallinago gallinago*	BB 2, BRD 1, BASV-S
Flussregenpfeifer	*Charadrius dubius*	BB 1, BASV-S
Dunkler Wasserläufer	*Tringa erythropus*	-
Gänsesäger	*Mergus merganser*	BB 2, BRD V
Graugans	*Anseranser*	-
Graureiher	*Ardea cinerea*	-
Großer Brachvogel	*Numenius arquata*	BRD 1, BASV-S
Grünschenkel	*Tringa nebularia*	-
Haubentaucher	*Podiceps cristatus*	BB V
Knäckente	*Anas querquedula*	EG 338
Krickente	*Anas crecca*	BB 1, BRD 3
Kurzschnabelgans	*Anser brachyrynchus*	-
Lachmöwe	*Chroicocephalus ridibundus*	BB V
Löffelente	*Anas clypeata*	BB 2, BRD 3
Pfeifente	*Mareca penelope*	BB 0, BRD R
Reiherente	*Aythya fuligula*	-
Rothalstaucher	*Podiceps grisegena*	BB 1, BASV-S
Rotschenkel	*Tringa totanus*	BB 1, BRD 3, BASV-S
Schellente	*Bucephala clangula*	-
Schnatterente	*Mareca strepera*	-
Silbermöwe	*Larus argentatus*	-
Spießente	*Anas acuta*	BB 1, BRD 3
Stockente	*Anas platyrhynchos*	-
Tafelente	*Aythya ferina*	BB 1
Tundra- / Waldsaatgans	*Anser fabalis*	-
Zwergstrandläufer	*Calidris minuta*	-
Zwergtaucher	*Tachybaptus ruficollis*	BB V

In dem Standarddatenbogen sind für das EU-Vogelschutzgebiet keine weiteren Zielarten gemäß FFH-Richtlinie vermerkt. Ebenso sind keine Natura 2000-Habitate (Lebensraumtypen) vermerkt. Im folgenden Kapitel werden die FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten, welche in den im Naturpark „Märkische Schweiz" enthaltenen FFH-Gebieten vorkommen, aufgelistet.

3.2.2 Verbote

In der Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz" (NatPMSchweizV, Stand 18.09.1990 – letzte berücksichtigte Änderung: 26.06.2019) sind nach §6 (1) Verbote aufgeführt. Es ist somit verboten im Naturpark

1. außerhalb der dafür zugelassenen Plätze zu biwakieren, zu zelten, Wohnwagen abzustellen, Feuerstellen einzurichten oder Feuer anzuzünden,
2. Gebäude und bauliche Anlagen, auch solche, die einer bauaufsichtlichen Genehmigung nicht bedürfen, ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde zu errichten oder wesentlich zu ändern,
3. Nutzungsänderungen von baulichen Anlagen oder Flächen außerhalb der Ortslagen ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde vorzunehmen,
4. Meliorations- und wasserbauliche Maßnahmen ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde durchzuführen,
5. Werbeeinrichtungen, Tafeln oder Inschriften außerhalb der Ortslagen anzubringen, soweit sie nicht dem Schutz des Naturparkes, dem Verkehr oder Ortshinweisen dienen sowie
6. vom 1. Februar bis zum 31. Juli eines jeden Jahres im Umkreis von 300 m um die Brutplätze von Adlern, Kranichen, Schwarzstörchen, Großfalken und Uhus sowie im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen durchzuführen.

Darüber hinaus ist in der Schutzzone II verboten

1. Flächen und Wege mit Kraftfahrzeugen zu befahren sowie die Wege zu verlassen,
2. mineralische Dünger und Biozide anzuwenden,
3. die Lebens- und Zufluchtsstätten der Tiere oder die Standorte der Pflanzen zu stören, zu beseitigen oder zu verändern,
4. Pflanzen oder Pflanzenbestandteile zu entnehmen,
5. Pflanzen oder Tiere auszusetzen,
6. Hunde frei laufen zu lassen, soweit dies nicht im Rahmen der ordnungsgemäßen Jagdausübung geschieht,
7. Lager-, Camping- oder Zeltplätze einzurichten, sowie Zelte oder andere für die Unterkunft geeignete Einrichtungen auch nur kurzfristig auf- oder abzustellen,
8. Kleingärten, Sport- oder Reitplätze anzulegen, Reitsprunggeräte, Zäune oder sonstige Einfriedungen zu errichten,
9. Gebäude und bauliche Anlagen zu errichten, auch solche die einer bauaufsichtlichen Genehmigung oder eines wasserbehördlichen Verfahrens nicht bedürfen sowie
10. fischereiliche Intensivnutzung (z.B. Düngung, Zufütterung und Netzkäfighalterung) durchzuführen.

3.3 Standarddatenbogen und Managementplan

Für das EU-Vogelschutzgebiet liegt kein Managementplan vor. Es liegen jedoch Managementpläne und Standarddatenbögen für die im Vogelschutzgebiet miteingeschlossenen FFH-Gebiete vor, in welchen die FFH-Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden. Ferner gehen aus diesen Managementplänen die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor. Auf diese Managementpläne wird in der vorliegenden FFH-Vorprüfung Bezug genommen.

Die Managementpläne der einzelnen FFH-Gebiete beschreiben den aktuellen Zustand der Gebiete sowie die weiteren geschützten Teile von Natur und Landschaft, welche sich in diesem Gebiet befinden. Ebenso sind hier die vorkommenden FFH-Lebensraumtypen und -arten aufgeführt. Die FFH-Gebiete sind Bestandteil des vorliegenden EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401). In diesem Kapitel werden die FFH-Lebensraumtypen und -arten, sowie die Schutzzwecke und Erhaltungsziele aller im EU-Vogelschutzgebiet miteinbezogenen FFH-Gebiete zusammengefasst.

3.3.1 Zielarten und Lebensraumtypen

Die in den Standarddatenbögen angegebenen Arten des **Anhangs II** der FFH-Richtlinie mit repräsentativen Vorkommen bzw. Schwerpunktvorkommen in den FFH-Gebieten werden im Folgenden als Zielarten bezeichnet. Für die betrachteten Gebiete, und somit dem EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“, sind zwei Säugetierarten, vier Fischarten, zwei Amphibienarten, sechs wirbellose Tierarten und eine Pflanzenart des Anhangs II der FFH-Richtlinie ausgewiesen. Sie sind in Tabelle 5 auf folgender Seite zusammengefasst.

In den Standarddatenbögen der FFH-Gebiete werden weiterhin FFH-Lebensraumtypen aufgeführt, die nach **Anhang I** der FFH-Richtlinie geschützt sind. Im EU-Vogelschutzgebiet sind Dünen (LRT 2330), Süßwasserlebensräume (LRT 3140, 3150, 3160, 3260), natürliches und naturnahes Grasland (LRT 6120, 6210, 6240, 6410, 6430, 6510), Hoch- und Niedermoore (LRT 7140, 7210, 7230) sowie Wälder (LRT 9160, 9170, 9180, 91D0, 91E0) vorhanden. Die Lebensraumtypen werden in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 5: Zielarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name	Rotes Luch Tiergarten	Klobichsee	Ruhlsdorfer Bruch	Stobbertal	Schermützelsee	Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft	Müncheberg	Müncheberg Ergänzung
Säugetiere										
1337	Biber	*Castor fiber*	X	X		X	X	X		
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	X	X	X	X	X	X	X	
Fische										
1134	Bitterling	*Rhodeus amarus*	X	X		X	X			X
1130	Rapfen	*Aspius aspius*				X				
1145	Schlamm-peitzger	*Misgurnus fossilis*	X	X		X				X
1149	Steinbeißer	*Cobots taenia*	X	X		X	X	X		X
Amphibien / Reptilien										
1166	Kammmolch	*Triturus cristatus*		X				X	X	
1188	Rotbauchunke	*Bombina bombina*		X	X	X			X	X
Wirbellose Tiere										
1042	Große Moosjungfer	*Leucorrhinia pectoralis*				X			X	
1065	Skabiosen Scheckenfalter	*Euphydryas aurinia*			X					
1060	Großer Feuerfalter	*Lycaena dispar*			X					
1032	Bachmuschel	*Unio crassus*				X		X		
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*				X				
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*				X				
Pflanzen										
1903	Sumpf-Glanzkraut	*Liparis loeselii*			X					

Tabelle 6: Liste der in den FFH-Gebieten vorkommenden FFH-Lebensraumtypen.

EU-Code	Lebensraumtyp	Rotes Luch Tiergarten	Klobichsee	Ruhlsdorfer Bruch	Stobbertal	Schermützelsee	Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft	Müncheberg	Müncheberg Ergänzung
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore						X		
7210	Sümpfe und Röhrichte mit Schneide		X						
7230	Kalkreiche Niedermoore			X					
6120	Subkontinentale basenreiche Sandrasen	X	X	X	X			X	
6210	Kalk-(Halb-)Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien (* orchideenreiche Bestände)							X	
6240	Steppenrasen					X			
6410	Pfeifengraswiesen		X						
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	X	X	X	X				
6510	Magere Flachlang-Mähwiesen		X	X				X	
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	X			X				
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder		X		X			X	
9180	Schlucht- und Hangmischwälder					X			
91D0	Moorwälder						X		
91E0	Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*	X							
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen		X						
3140	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen					X			
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften		X				X	X	X
3160	Dystrophe Stillgewässer						X		
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	X		X	X	X	X		

3.4 Schutzzweck und Erhaltungsziele

Nach dem Landesamt für Umwelt des Landes Brandenburg sind folgende Erhaltungsziele für das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ festgelegt:

Erhaltung und Wiederherstellung einer an Oberflächenformen reichen, glazial geprägten Wald- und Agrarlandschaft als Lebensraum (Brut-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der im Gebiet vorkommenden Vogelarten, insbesondere

1. von reich strukturierten, naturnahen Laub- und Mischwäldern mit hohem Altholzanteil, alten Einzelbäumen, Überhältern und mit hohen Vorräten an stehendem und liegendem Totholz einem reichen Angebot an Bäumen mit Höhlen, Rissen, Spalten, Teilkronenbrüchen und rauen Stammoberflächen sowie Horst- und Höhlenbäumen und Wurzeltellern umgestürzter Bäume,
2. von störungsfreien Waldgebieten um Brutplätze des Schwarzstorchs und des Seeadlers,
3. von Bruchwäldern, Mooren, Sümpfen und Kleingewässern mit naturnaher Wasserdynamik,
4. von lichten und halboffenen Kiefernwäldern und -heiden mit Laubholzanteilen und reich gegliederten Waldrändern auf armen Standorten,
5. von Eichenalleen und strukturierten Waldrändern mit Eichenanteil an mineralischen Ackerstandorten,
6. eines naturnahen Wasserhaushaltes in den für die Jungmoränenlandschaft typischen, abflusslosen Binneneinzugsgebieten (Seen, Kleingewässer, Moore, Bruchwälder und periodische Feuchtgebiete) und der dazugehörigen Wasserstandsdynamik, vor allem mit winterlich und ganzjährig überfluteten Flächen und ganzjährig hohen Grundwasserständen in den Niedermoorbereichen,
7. von strukturreichen Fließgewässern mit ausgeprägter Gewässerdynamik mit Mäander- und Kolkbildungen, Uferabbrüchen, Steilwandbildungen, Altarmen, Sand- und Kiesbänken,
8. von stehenden Gewässern und Gewässerufern mit naturnaher Wasserstandsdynamik mit Schwimmblattgesellschaften und ganzjährig überfluteter, ungemähter und ausgedehnter Verlandungs- und Röhrichtvegetation sowie Flachwasserbereichen mit ausgeprägter Submersvegetation,
9. von störungsarmen Schlaf- und Vorsammelplätzen, vor allem im Bereich des Altfriedländer Teich- und Seengebietes,
10. von winterlich überfluteten, im späten Frühjahr blänkenreichen, extensiv genutzten Grünlandflächen (Feucht- und Nasswiesen) in enger räumlicher Verzahnung mit Brach- und Röhrichtflächen und -säumen und von Seggenrieden und Staudensäumen in extensiv genutzten Grünlandflächen,
11. einer strukturreichen Agrarlandschaft im Bereich der Lebus- und Barnimplatte mit einem hohen Anteil an Begleitbiotopen wie Hecken, Baumreihen, Einzelgehölzen, Söllen, Lesesteinhaufen, Brachen, Randstreifen und Trockenrasen mit zerstreuten Dornbüschen und Wildobstbeständen

sowie die Erhaltung und Wiederherstellung einer artenreichen Fauna von Wirbellosen, insbesondere Großinsekten, Amphibien und weiteren Kleintieren als Nahrungsangebot.

3.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten

Das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 ist von einigen FFH-Gebieten umgeben, welche ebenfalls innerhalb eines 5.000 m Umkreises um das Planungsgebiet liegen. Diese Gebiete sind in Tabelle 2 aufgeführt worden.

Von den Zielarten dieser Schutzgebiete ausgehend sind Wechselwirkungen zwischen diesen Gebieten vor allem durch den Fischotter zu erwarten. Dieser hat während der Reproduktionsphase einen Aktionsradius von bis zu 50 km. Der Fischotter ist als Zielart des FFH-Gebiets „Maxsee“ (3549-303) angegeben, welches sich im Süden der Planungsfläche befindet. Es ist nicht auszuschließen, dass Fischotter nach der Familienauflösung sich in anderen Gebieten mit geeigneten Lebensräumen nach Zerstreuungswanderungen ansiedeln.

Die meisten anderen Zielarten haben entweder enge Aktionsradien oder sind aufgrund von Revierbildungen zumindest während der Fortpflanzungszeit an ihren Lebensraum gebunden.

4 Beschreibung des FFH-Gebiets „Maxsee“ (DE 3549-303)

4.1 Kurzbeschreibung des FFH-Gebiets

Das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) hat eine Flächengröße von 349 ha und lieg ca. 1.670 m südlich der Planungsfläche (s. Abbildung 2). Es erstreckt sich von südlich der Gemeinde Müncheberg im Landkreis Märkisch-Oderland nach Südwesten bis zum Ortsteil Kienbaum im Landkreis Oder-Spree. Es umfasst den Maxsee sowie seine angrenzenden Niederungs- und Randbereiche der umgebenden Moränen- und Sanderflächen. Das Gebiet wird von ausgedehnten Bruchwald- und Versumpfungsbereichen sowie kalkreichen Niedermooren der Maxseeniederung und der strukturreichen Löcknitz und ihren Zuflüssen geprägt.

Das FFH-Gebiet bietet vielgestaltige Biotope sowie Seen, Fließgewässer und Moor- und Grünlandkomplexe. Ebenso sind Wälder von hohem naturschutzfachlichem Wert vorhanden. Das Gebiet umfasst eine der in Brandenburg äußerst seltenen kalkreichen Niedermoorflächen in der Maxseeniederung. Insbesondere die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie wie die Schmale und Bauchige Windelschnecke (*Vertigo angustior* und *Vertigo moulinsiana*), der Fischotter (*Lutra lutra*) und der Biber (*Castor fiber*) befinden sich in diesem Gebiet. Darüber hinaus ist der floristische Artenreichtum groß. Auch hier finden sich viele Arten der Roten Listen.

Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen sowie Schwerpunktvorkommen von FFH-Lebensraumtypen.

Für das FFH-Gebiet liegt ein Managementplan vor, in dem die FFH-Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden. Ferner gehen aus diesem Managementplan die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor (MLUL, 2015).

Zwischen der Planungsfläche und dem FFH-Gebiet liegen mehrere kleinere Waldflächen, welche die Sicht verschatten.

4.2 Zielarten und Lebensraumtypen

4.2.1 Zielarten

Für das FFH-Gebiet „Maxsee“ sind gemäß Standarddatenbogen Zielarten sechs Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie angegeben. In der folgenden Tabelle werden diese aufgeführt.

Tabelle 7: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name	Schutz / Gefährdung
1149	Steinbeißer	*Cobitis taenia*	-
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	BRD 2
1337	Biber	*Castor fiber*	Bbg 1, BRD 3, BASV-S
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	Bbg 1, BRD 1, BASV-S
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*	Bbg 3, BRD 2
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*	BRD 3

Darüber hinaus sind zwei Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie im Gebiet bekannt. Diese sind in folgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name	Schutz / Gefährdung
1214	Moorfrosch	*Rana arvalis*	Bbg *, BRD 3, BASV-B
1197	Knoblauchkröte	*Pelobates fuscus*	Bbg *, BASV-B

Im FFH-Gebiet „Maxsee“ sind demnach acht Arten der FFH-Richtlinie bekannt. Diese umfassen Säugetiere, Amphibien, Fische und Weichtiere. Pflanzenarten gemäß der FFH-Richtlinie sind im Gebiet nicht bekannt.

4.2.2 FFH-Lebensraumtypen

Im Standarddatenbogen werden acht Lebensraumtypen (LRT) aufgeführt, die nach Anhang I der FFH-Richtlinie geschützt sind (Tabelle 9).

Tabelle 9: Liste der im FFH-Gebiet „Bretziner Heide“ vorkommenden FFH-Lebensraumtypen

EU-Code	Lebensraumtyp	Flächengröße (ha)	Anzahl der Hauptbiotope	Erhaltungszustand
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	68,1	2	C
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitriche-Batrachion*	-	6	A – C
6120	Trockene, kalkreiche Sandrasen	0,4	1	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	-	1	C
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	0,6	2	B
7230	Kalkreiche Niedermoore	9,5	2	B – C
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald	5,4	4	B – C
91E0	Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*	24	13	A – C

4.3 Erhaltungsziele

Im Managementplan des FFH-Gebiets werden Erhaltungsziele für die Lebensraumtypen formuliert. Diese umfassen unter anderem den Erhalt und die Entwicklung der kalkreichen Niedermoorflächen, der Fließ- und Stillgewässer sowie der Wälder. Das primäre Ziel ist es, die bedeutenden kalkreichen Niedermoore zu erhalten und zu entwickeln. Hierfür ist die Sicherung eines ausgeglichenen Wasserhaushalts mit hohen Grundwasserständen das grundlegende Ziel. Darüber hinaus ist die Entwicklung der artenreichen Feuchtwiesen, Seggenriede und Hochstaudenfluren zu fördern. Für die fünf Seen und Teiche stehen der Erhalt und die Entwicklung ausreichend breiter und gut strukturierter Ufersäume und die Vermeidung von Nährstoffeinträgen im Vordergrund. In den Bruch- und Auenwäldern ist eine möglichst naturnahe Wasserhaltung anzustreben.

5 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtypen und Arten

In den hier beschriebenen Natura 2000-Gebieten befinden sich als Schutzgegenstände und Schutzzwecke verschiedene Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie, FFH-Lebensraumtypen sowie deren typische Pflanzen- und Tierarten. Es handelt sich dabei vor allem um Süßwasserlebensräume, Hoch- und Niedermoore, Grasland und Wälder. Insbesondere sind folgende Lebensraumtypen vorhanden: Übergangs- und Schwingrasenmoore sowie Niedermoore, Trocken- und Steppenrasen sowie Pfeifengraswiesen, Eichen-Hainbuchenwälder und Moor- und Auenwälder sowie Binnendünen und nährstoffarme bis nährstoffreiche Stillgewässer und Fließgewässer. Das EU-Vogelschutzgebiet und dessen miteingeschlossene FFH-, Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete beherbergen sehr wertvolle naturraumtypische Biotopkomplexe mit mehreren Arten- und Lebensraumtypen der FFH-Anhänge. Zudem sind Fische (Bitterling, Rapfen, Schlammpeitzger und Steinbeißer), Amphibien (Kammmolch und Rotbauchunke), Säugetiere (Biber und Fischotter), wirbellose Tiere (Große Moosjungfer, Skabiosen-Scheckenfalter, Großer Feuerfalter, Bachmuschel und Windelschnecken) und Vögel (insbesondere Fischadler, Rotmilan, Schwarzmilan, Schwarzstorch, Seeadler, Singschwan, Weihen, Wespenbussard, Weißstorch und Kranich) unter den Zielarten angeführt. Im FFH-Gebiet „Maxsee“ sind acht Arten gemäß FFH-Richtlinie bekannt. Ebenfalls beherbergt dieses Gebiet sehr wertvolle naturraumtypische Biotopkomplexe mit acht Lebensraumtypen der FFH-Anhänge.

6 Überschlägige Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen

Im Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung mit Stand 02. Dezember 2016 finden sich Wirkfaktoren des Projekttyps Windenergieanlagen an Land (onshore), welche für die vorliegenden überschlägigen Ermittlungen herangezogen werden. Sie sind in

dargestellt sowie unter folgendem Link zu finden: http://ffh-vp-info.de/FFHVP/Report.jsp?typ=pro&m=1,0,8,2

Der Projekttyp umfasst Windenergieanlagen (WEAs) als Einzelanlagen oder Anlagengruppen aller Leistungsklassen an Land.

Zu den möglichen **anlagebedingten Vorhabensbestandteilen** zählen neben der Windenergieanlage u. a. auch das Fundament, die Kabelgräben und Leitungen, der notwendige Einspeisepunkt in das Stromnetz und die Zuwegung zu den Anlagen.

Zu den möglichen **baubedingten Vorhabensbestandteilen** zählen u. a. auch Baustelle bzw. Baufeld, Materiallagerplätze, Maschinenabstellplätze, Erdentnahmestellen, Bodendeponien, Baumaschinen und Baubetrieb, evtl. notwendige Aufschüttungen für den Transport, Baustellenverkehr und Baustellenbeleuchtung.

Mögliche **betriebsbedingte Vorhabensbestandteile** bzw. Wirkfaktoren sind u. a. die Wartung, die Unterhaltung der Betriebsflächen und Zuwegungen und die akustischen und optischen Reize der Anlagen.

Die Relevanz des Wirkfaktors wird in

folgend eingestuft: 0 = (i. d. R.) nicht relevant; 1 = gegebenenfalls relevant; 2 = regelmäßig relevant. Dargestellt sind alle Wirkfaktoren, welche nicht mit 0 eingestuft sind.

Im Folgenden wird anhand vorhandener Unterlagen eine überschlägige Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch die vorliegende Planung durchgeführt. Die Wirkfaktoren sind der Liste des BfN entnommen.

Tabelle 10: Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung Stand: 02.12.2016: Windenergieanlagen an Land (onshore). Beschreibung der Wirkfaktoren. Dargestellt sind alle Wirkfaktoren, welche nicht mit 0 eingestuft sind.

Wirkfaktoren	Relevanz	Erläuterungen
1 Direkter Flächenentzug		
1-1 Überbauung / Versiegelung	2	Bei der Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) kommt es durch die Anlagen selbst sowie ggf. durch weitere Vorhabensbestandteile (s. a. unter Bemerkung) regelmäßig zu Überbauung und Versiegelung von Flächen. Das Fundament einer Einzelanlage kann zwischen ca. 250 m² (1,5 MW) und 5.600 m² (5 MW) betragen. Allerdings ist hier zu berücksichtigen, dass sich der Großteil der Fundamente unterhalb der Geländeoberfläche befindet. Anlagenbedingte Überbauung / Versiegelung entsteht durch den Mastfuß und das hierfür notwendige Fundament, den notwendigen Einspeisepunkt in das Stromnetz (häufig bereits vorhandene Umspannwerke) und die Zuwegung zu den Anlagen.
2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung		
2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen	2	Bei der Errichtung von WEA kommt es durch verschiedene Vorhabensbestandteile (s. Bemerkung) regelmäßig zu einer Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen auf den beanspruchten Flächen. Hierzu zählt einerseits die direkte Beseitigung insbesondere im Bereich des Mastfußes und der Zwegungen. Andererseits kann auch die Einbringung von Pflanzen oder landschaftsbauliche Maßnahmen
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren		
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	1	Bei der Errichtung von WEA kommt es u.a. durch die notwendigen Fundamente für die WEA und weitere Vorhabensbestandteile wie z. B. die notwendigen Kabelgräben (s. a. unter Bemerkung) zu Bodenversiegelungen und Bodenumschichtungen sowie Bodenverdichtungen. Ebenso sind Bodenversiegelungen durch die Zuwegungen gegeben. Des Weiteren sind evtl. Abtrag, Auftrag,
4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust		
4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	1	Bei der Errichtung von WEA kann es zu baubedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten kommen. Individuenverluste können im Rahmen der Baufeldfreimachung bzw. -räumung (Vegetationsbeseitigung, Baumfällungen etc.) auftreten. Bei der Errichtung von Baugruben u.a. baulich notwendigen Schächten oder Kanälen können baubedingte Barrierewirkungen sowie Fallenwirkungen und Individuenverluste für
4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	Bei der Errichtung von WEA kommt es regelmäßig zu anlagebedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten. WEA stellen aufgrund ihrer Höhe ein Flughindernis für Vögel und Fledermäuse dar. Vor allen bei bestimmten Wetterverhältnissen und räumlichen Konfliktlagen besteht die Gefahr der Kollision mit Rotor oder Anlagenmast für fliegende Arten. Ebenso können durch die Beleuchtung Insekten, Fledermäuse und Vögel angezogen werden, die dann ggf. mit der Anlage kollidieren. Eine Barrierewirkung geht von WEA durch eine direkte oder indirekte Scheuchwirkung der Anlagen aus (vgl. Wirkfaktor 5-2), wenn diese in oder in der Nähe von Habitaten störungsempfindlicher Vogelarten
4-3 Betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	Bei der Errichtung von WEA kommt es regelmäßig zu betriebsbedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten. Durch die direkte Kollision von Vögeln, Fledermäusen und Insekten mit den drehenden Rotoren kommt es zu Individuenverlusten. Durch die Rotationsbewegung des Rotors kommt es zudem zu Verwirbelungen und Luftdruckänderungen, durch die Insekten, kleinere Vögel und Fledermäuse teilweise tödliche innere Verletzungen erleiden können. Eine Barrierewirkung geht von WEA durch eine direkte oder indirekte Scheuchwirkung der Anlagen aus (vgl. Wirkfaktor 5-2), wenn diese in oder in der Nähe von Habitaten störungsempfindlicher Vogelarten errichtet werden. Neben den anlagebedingten Kulissenwirkungen entsteht die Störwirkung auch durch die Rotationsbewegung der Rotoren. Ebenso besteht eine gewisse Barrierewirkung, wenn die Anlagen auf den Zugwegen von Vögeln und Fledermäusen oder zwischen Rast- und Nahrungshabitat bzw. Wochenstube und Jagdrevier errichtet werden (vgl. auch Wirkfaktor 4-3).
5 Nichtstoffliche Einwirkungen		
5-1 Akustische Reize (Schall)	2	Der Bau und Betrieb von WEA führt regelmäßig zu akustischen Reizen. Hierbei handelt es sich sowohl um Schall im menschlich hörbaren als auch im menschlich nicht hörbaren Bereich. Der Schall tritt sowohl baubedingt (Fahrzeuglärm, evtl. Rammungen) als auch betriebsbedingt (Rotorbewegung, Interferenzschall, Wartung) auf.
5-2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)	2	Bei WEA sind optische Reize regelmäßig relevant. Die optischen Reize ergeben sich einerseits anlagebedingt durch die hohe Anlagenhöhe und die damit verbundene Kulissenwirkung für bestimmte empfindliche Offenlandarten. Andererseits sind auch die Rotationsbewegung der Anlage sowie Reflexionen und im Nahbereich das "Zerhacken" des Sonnenlichtes bei tiefstehender Sonne (sog. Diskoeffekt) mögliche Ursache für Störwirkungen. Dies führt zu Beeinträchtigungen insbesondere von Vogelarten des Offenlandes, die auf Vertikalstrukturen und Bewegungen im Luftraum empfindlich reagieren. Auch durch den Bauprozess und die Wartungsarbeiten entstehen neben den akustischen auch optische Störreize (zum Teil allein durch Anwesenheit von Menschen) für dagegen entsprechend empfindliche Arten.
5-3 Licht	1	Viele WEA sind aus Gründen der Flugsicherheit mit sog. Befeuerungseinrichtungen (künstlichen Lichtquellen) ausgestattet, die relevante Auswirkungen auf Insekten, Fledermäuse und Vögel haben können. Ebenso können ggf. Baustellenbeleuchtungen erforderlich sein, wobei dies angesichts der kurzen Bauzeit vermutlich zu vernachlässigen ist. Alle WEA über 100 m Gesamthöhe müssen aus Gründen der Flugsicherheit mit optischen Warneinrichtungen (Anstrich oder sog. Befeuerung) ausgestattet werden. Sobald es sich hierbei um Befeuerungen handelt sind Auswirkungen auf Insekten, Fledermäuse und Vögel möglich.
5-4 Erschütterungen / Vibrationen	1	Bei WEA können Erschütterungen / Vibrationen insbesondere in der Bauphase relevant sein, da hier zum Teil mit schweren Maschinen gearbeitet werden muss. In der Betriebsphase kommt es durch die Rotationsbewegung des Rotors ebenfalls zu Vibrationen, die sich auf den Bauuntergrund und das Umfeld übertragen können. Hierdurch sind u. U. Erschütterungen auf bodenlebende Arten möglich.
5-5 Mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)	2	Mechanische Einwirkungen durch Tritt bzw. Befahren treten regelmäßig in der Bauphase bei der Errichtung der WEA auf. Ebenso sind temporäre Einwirkungen aufgrund von Wartungsarbeiten während der Betriebsphase möglich.
6 Stoffliche Einwirkungen		
6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	1	Bei der Errichtung von WEA kann es je nach Standort, Jahreszeit und Bauaubwicklung während der Bauphase zu erhöhtem Auftreten von Stäuben und zu entsprechenden Depositionen in angrenzenden Lebensräumen kommen.

6.1 Direkter Flächenentzug

6.1.1 Verbauung, Versiegelung

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund Überbauung und Versiegelung durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 85 m von jeglichen Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

6.2 Veränderung der Habitatstruktur/Nutzung

6.2.1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund direkter Veränderung von Vegetations-/Biotopstrukturen durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 85 m von jeglichen Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

6.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren

6.3.1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund direkter Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 85 m von jeglichen Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

Im Großteil der Schutzgebiete befinden sich Feuchtlebensräume sowie Tierarten, welche an Wasser gebunden sind. Eine Veränderung der Grundwassersituation bzw. des Wasserhaushaltes sowie eine Beeinträchtigung der Gewässer und Feuchtlebensräume durch das vorliegende Projekt sind ebenfalls auszuschließen.

6.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust

6.4.1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Bei der Errichtung von WEA kann es zu baubedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten kommen, etwa im Zuge der Baufeldfreimachung. Für das vorliegend betrachtete EU-Vogelschutzgebiet stellen vor allem Amphibien, Fische und Vögel Zielarten dar. Es ist überschlägig betrachtet nicht zu erwarten, dass diese Tierarten, mit Ausnahme der Vogelarten, aus dem Schutzgebiet in das Planungsgebiet gelangen und durch die Bauarbeiten beeinträchtigt werden. In den vorliegenden Schutzgebieten selbst sind genügend Sommer- und Winterlebensräume für Amphibien vorhanden, sodass Wanderungen zu Laichgewässern innerhalb des Schutzgebiets zu erwarten sind und nicht im Bereich der Intensivackerflächen des Planungsgebiets. Auch für Fische relevante Gewässer fehlen im Planungsgebiet. Mögliche Boden- oder Gehölzbrüter (Avifauna) in den Schutzgebieten sind eng an ihren Lebensraum gebunden, ihre Reviere erstrecken sich nicht bis zum Planungsgebiet. Großvögel mit einem weiteren Aktionsradius hingegen könnten weniger durch Bauarbeiten als durch den Betrieb der WEA gefährdet sein. Sie werden im nächsten Absatz diskutiert.

6.4.2 Anlagenbedingte sowie betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Die anlagen- sowie betriebsbedingten Barriere- oder Fallenwirkungen werden hier gemeinsam diskutiert. Durch die Errichtung von WEA kann es zu anlagen- und betriebsbedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten kommen: Durch eine direkte oder indirekte Scheuchwirkung von WEA kann von den Anlagen eine Barrierewirkung ausgehen (vgl. Wirkfaktor 5-2), wenn diese in oder in der Nähe von Habitaten störungsempfindlicher Vogelarten errichtet werden. Durch die direkte Kollision von Vögeln mit den drehenden Rotoren kann es zu Individuenverlusten kommen.

Die meisten charakteristischen kleineren Vogelarten des FFH-Vogelschutzgebiets sind eng an deren Lebensräume gebunden, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden kann und diese auch keine WEA-Sensibilität aufweisen.

Als Zielarten werden für das FFH-Vogelschutzgebiet folgende nach Leitfaden Anlage 1 WEA-sensiblen Vogelarten angegeben (s. Tabelle 3): Fischadler, Kranich, Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzstorch und Seeadler. Im Jahr 2019 wurde im Zuge der avifaunistischen Untersuchungen (ORCHIS, 2020) eine Datenabfrage relevanter Vogelarten beim LFU durchgeführt. In der am 13.08.2019 erhaltenen Karte sind keine Vorkommen von Fischadler, Schwarzstorch und Seeadler in den betrachteten Schutzgebieten im entsprechenden Umkreis um das Planungsgebiet ausgewiesen. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zeigt einen für die Schutzgebiete relevanten Ausschnitt aus der Datenabfrage. Ein bekannter Fischadlerbrutplatz (grünes Fünfeck mit schwarzem Punkt) liegt im Süden des Planungsgebiets, allerdings außerhalb der hier zu betrachtenden Schutzgebiete. Dieser wird im AFB näher betrachtet. Im Bereich der Schutzgebiete wurden uns vom LFU Vorkommen von **Kranich**, **Rohrweihe, Weißstorch** und **Rotmilan** übermittelt.

Nahe zum Planungsgebiet gelegene **Kranichbrutplätze** in den Schutzgebieten sind in der Karte des LFU nordöstlich von Heidekrug sowie nordöstlich der geplanten WEA eingezeichnet. Diese liegen mit mindestens 1.480 m Abstand jeweils weiter als der im Leitfaden definierte Schutzbereich der Art von 500 m von der geplanten WEA entfernt. Ein Restriktionsbereich ist für den Kranich nicht definiert, da die Art zur Brutzeit im weiteren Umfeld um den Horst wenig schlaggefährdet ist. Weitere Kranichbruten in den Schutzgebieten liegen noch weiter vom Planungsgebiet entfernt. Eine erheblichen Beeinträchtigung der Kranichvorkommen in den Schutzgebieten kann somit ausgeschlossen werden.

Für die **Rohrweihe** ist nach Anlage 1 des Leitfadens ebenfalls ein Schutzbereich von 500 m zum Horst einzuhalten. Ein Restriktionsbereich ist für die Art nicht definiert, da die Jagdflüge abseits des Horstes zumeist sehr niedrig unterhalb Rotorhöhe erfolgen. Die vom LFU übermittelten Brutgebiete liegen vor allem im FFH-Gebiet „Maxsee“, hier sind 3 Brutvorkommen der Art bekannt. Wie auf der Karte des LFU ersichtlich, liegen diese alle außerhalb des Schutzbereichs. Der nächstgelegene Brutplatz ist in einer Entfernung von 2.960 m zur geplanten WEA angegeben. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Rohrweihen in den Schutzgebieten kann somit ausgeschlossen werden.

Im FFH-Vogelschutzgebiet ist im Nordosten der geplanten WEA ein **Weißstorch**-Brutplatz in einer Entfernung von 2.010 m angegeben. Für den Weißstorch sind nach Leitfaden ein Schutzbereich von 1.000 m und ein Restriktionsbereich von 3.000 m, innerhalb welcher das Freihalten der Nahrungsflächen und der dorthin führenden Flugwege sicherzustellen ist, definiert. Der Weißstorch ist nach der Roten Listen Brandenburgs und Deutschlands als gefährdet eingestuft. Zudem ist er im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie zu finden und nach Bundesartenschutzverordnung Anhang 1 eine „streng geschützte“

Art. Der Weißstorch bevorzugt als Bruthabitat offene bis halboffene, möglichst extensiv genutzte Nass- oder (Feucht-)grünlandgebiete mit geeigneten Horstplattformen auf Gebäuden. Der Flächenbedarf zur Futtersuche beträgt in der Brutzeit 4 bis 100 km², es werden aber nestnahe Nahrungsflächen bevorzugt. Vor allem Grünlandflächen, Graben- und Gewässerränder werden nach Nahrung abgesucht.

Bei einer Begehung durch ORCHIS im Frühjahr 2020 konnte keine Brut in diesem Horst festgestellt werden (K.K. RegioPlan, 2014; K&S Umweltgutachten, 2018).

Für den Weißstorch wird im Rahmen des Artenschutzfachbeitrags für das vorliegende Projekt (ORCHIS 2022) eine Nahrungsflächenanalyse für den Weißstorch auf Basis der Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg durchgeführt. Hier ist erkennbar, dass im Osten des Horstes weiträumige Grünlandflächen zu finden sind, während Nahrungsflächen im Bereich der geplanten WEA fehlen, da diese in Intensivackerland liegt. Weiter im Westen befinden sich zwar ebenfalls potentielle Nahrungsflächen, diese sind aber zu weit entfernt, um für das Brutpaar als Hauptnahrungsfläche in Frage zu kommen. Auf Basis der Nahrungsflächenanalyse besteht somit keine Beeinträchtigung des Weißstorchpaares im Schutzgebiet durch den Bau der geplanten Anlage.

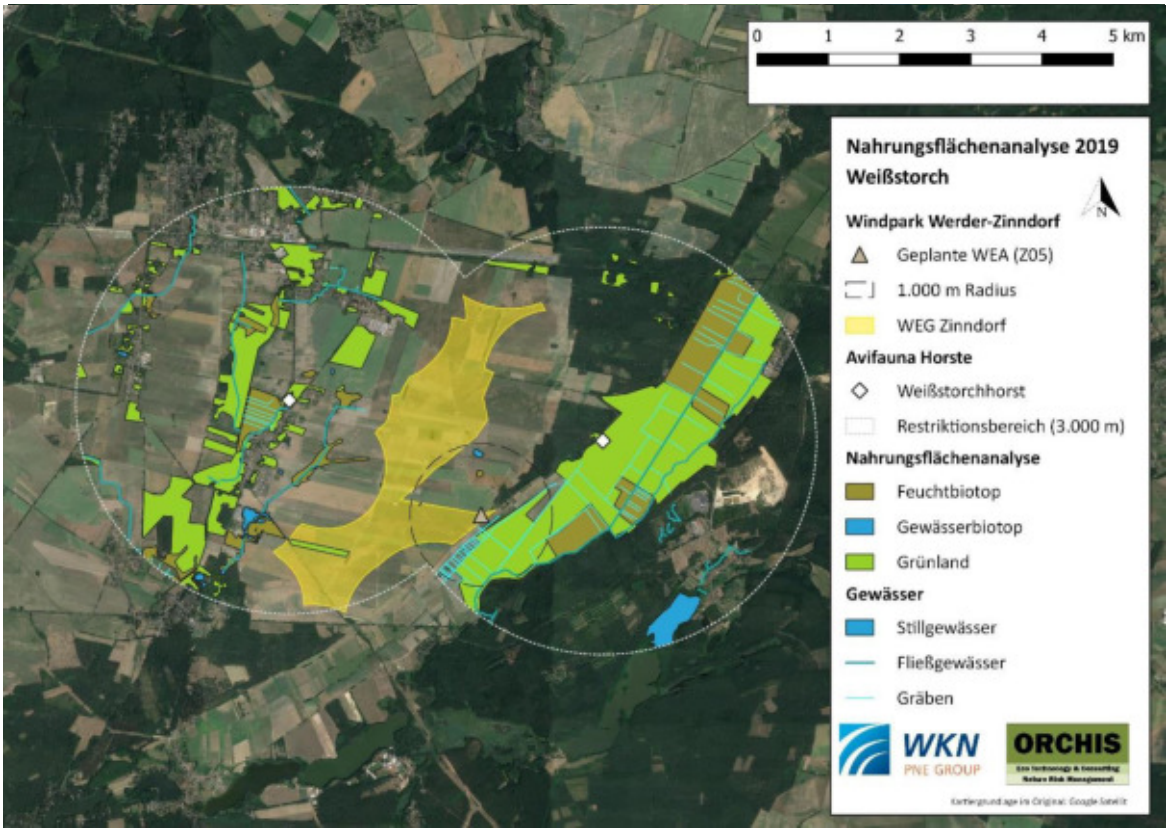


Abbildung 3: Darstellung der Weißstorchhorste sowie der Restriktionsbereiche im anlagennahen Bereich. Lediglich der östliche Horst liegt im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401). Quelle: AFB Zinndorf (ORCHIS, 2022).

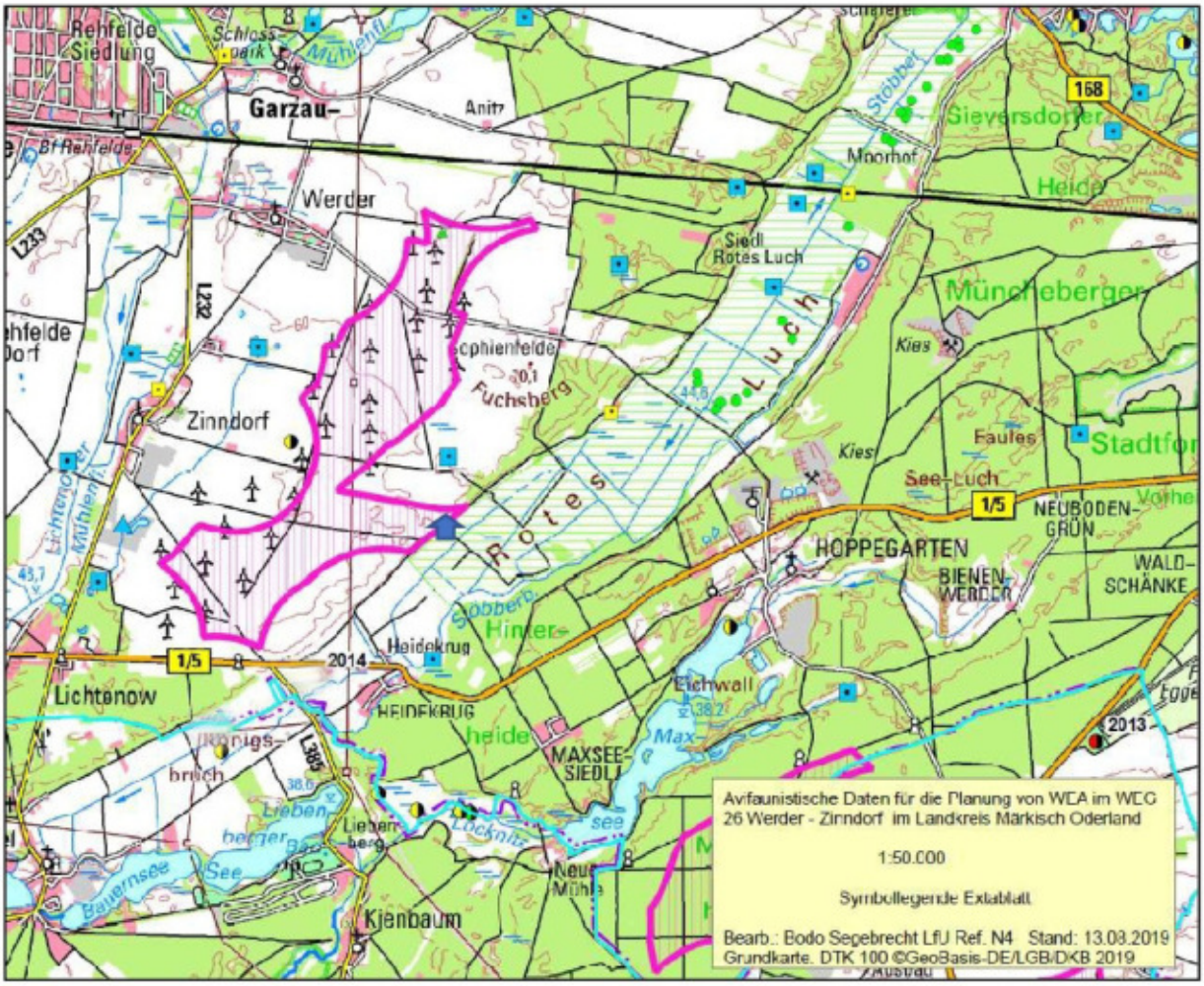


Abbildung 4: Datenabfrage LFU 2019: Reviere WEA-sensibler Vogelarten im Bereich der Schutzgebiete. Kranichbrutplätze: blaues Quadrat mit schwarzem Punkt. Rohrweihenreviere im FFH-Gebiet „Maxsee" (gelb-schwarze Kreise). Weißstorch: gelbes Quadrat mit schwarzem Punkt. Rotmilan: rot-schwarzer Kreis. Geplante WEA: blauer Pfeil im Eignungsgebiet.

Wie in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ersichtlich, wurde uns vom LFU ein **Rotmilan**-Revier übermittelt, das am südwestlichen Rand des hier betrachteten Vogelschutzgebietes liegt. Bei den Untersuchungen von K&S Umweltgutachten (2018) konnte der Rotmilan-Brutplatz weiter westlich in einem Waldbereich außerhalb der Schutzgebiete nachgewiesen werden. Eine genaue Diskussion dieses Brutplatzes erfolgt im AFB. Da dieser nicht in den hier betrachteten Schutzgebieten liegt, wird vorliegend nicht weiter auf die Art eingegangen.

Zusammenfassend betrachtet ist eine erhebliche Gefährdung der in den Schutzgebieten vorkommenden Vogelarten somit auszuschließen.

6.5 Nichtstoffliche Einwirkungen

6.5.1 Akustische Reize (Schall)

Der Bau und Betrieb von WEA führt zu akustischen Reizen, welche sich auf die Umwelt auswirken können. Bei überschlägiger Betrachtung der im Schutzgebiet vorkommenden Lebensräume und den darin

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

lebenden Arten kann- allein schon aufgrund der Entfernung -davon ausgegangen werden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund von akustischen Reizen ausgeschlossen werden kann.

6.5.2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)

Optische Reize können sich einerseits anlagebedingt durch die hohe Anlagenhöhe und die damit verbundene Kulissenwirkung für bestimmte empfindliche Offenlandarten ergeben. Auch durch den Bauprozess und die Wartungsarbeiten können neben den akustischen auch optische Störreize, etwa auch durch Anwesenheit von Menschen für entsprechend empfindliche Arten entstehen.

Aufgrund der Entfernung sowie der Abschirmung der Arten durch die Gehölze in den Schutzgebieten kann bei überschlägiger Betrachtung eine erhebliche Beeinträchtigung durch optische Reizauslöser ausgeschlossen werden.

6.5.3 Licht

Alle WEA über 100 m Gesamthöhe müssen aus Gründen der Flugsicherheit mit optischen Warneinrichtungen (Anstrich, Befeuerung) ausgestattet werden. Bei überschlägiger Betrachtung sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch die Befeuerung für das an der geringsten Stelle ca. 85 m entfernt liegende Vogelschutzgebiet zu erwarten. Ebenso sind keine erheblichen Beeinträchtigungen für das an der geringsten Stelle 1.670 m entfernte FFH-Gebiet „Maxsee“ zu erwarten.

6.5.4 Erschütterungen / Vibrationen sowie mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)

Erhebliche Beeinträchtigungen durch Erschütterungen und Vibrationen sowie mechanische Einwirkungen in der Bau- und Betriebsphase auf die Schutzgebiete sind bei überschlägiger Betrachtung allein schon wegen der Entfernung ebenfalls auszuschließen.

6.6 Stoffliche Einwirkungen

6.6.1 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente)

Bei der Errichtung von WEA kann es je nach Standort, Jahreszeit und Bauabwicklung während der Bauphase zu erhöhtem Auftreten von Stäuben und zu entsprechenden Depositionen in angrenzenden Lebensräumen kommen. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutzgebiete kann allein schon aufgrund der Entfernung bei überschlägiger Betrachtung ausgeschlossen werden.

7 Summationswirkung

Im Rahmen der FFH-Vorprüfung wird geprüft, ob die Möglichkeit besteht, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen, bereits bestehenden oder geplanten Maßnahmen die Schutz- und Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ und des FFH-Gebiets „Maxsee“ erheblich beeinträchtigt werden. Im Windeignungsgebiet „Werder-Zinndorf“ stehen bereits 30 Windenergieanlagen, welche alle in Betrieb sind. Sieben weitere Anlagen befinden sich derzeit im Genehmigungsverfahren. Es werden bei überschlägiger Betrachtung auch bei einer möglichen Summationswirkung keine erheblichen Beeinträchtigungen für die vorliegend diskutierten Schutzgebiete erwartet. Auch andere Summationswirkungen sind aus derzeitiger Sicht nicht zu erwarten.

8 Zusammenfassende Beurteilung

Die Firma WKN GmbH plant die Errichtung einer Windenergieanlage in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m zu errichten.

Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt eine FFH-Vorprüfung durchzuführen. Der Radius für die FFH-Vorprüfung soll mindestens das 10-fache der Anlagenhöhe betragen. Da die Gesamthöhe der Anlage maximal 261 m beträgt, wurde als Betrachtungsradius eine Distanz von 2.610 m gewählt. In diesem Radius liegen das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) und das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303). Diese sind jeweils mit einem Mindestabstand von 85 m und 1.670 m von der Planungsfläche entfernt.

Im Zuge der FFH-Vorprüfung konnte auf Basis vorhandener Unterlagen bei überschlägiger Betrachtung festgestellt werden, dass durch das vorliegende Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben auf diese Natura 2000-Gebiete zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind nicht zu erwarten.

9 Literatur

BFN: FFH-Verträglichkeitsprüfung https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe/ffh-vertraeglichkeitspruefung.html

Fünfzehnte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (15. Erhaltungszielverordnung – 15. ErhZV), Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nummer 72 am 20.12.2017.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) i. d. F. vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542).

HOFFMAN J, KOZSINSKI A, KÖHN K-H, MITTELSTÄDT H & G GRÜTZMACHER (1998): Das Europäische Vogelschutzgebiet Märkische Schweiz. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 7 (3): 202 – 205.

LfU BRANDENBURG: Liste der Vogelarten und Erhaltungsziele für das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz".

LfU BRANDENBURG: Datenabfrage ausgewählter Vogelarten um das Planungsgebiet (13.08.2019)

MINISTERIUMFÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELTUND LANDWIRTSCHAFTDES LANDES BRANDENBURG (2015): Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg, Managementplan für das Gebiet „Maxsee", September 2015.

NATURSCHUTZVERORDNUNG DDR (1989): Erste Durchführungsverordnung zum Landeskulturgesetz - Schutz und Pflege der Pflanzen- und Tierwelt und der landschaftlichen Schönheiten - (Naturschutzverordnung), 18. Mai 1989

ORCHIS (2022): Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag Windpark Zinndorf WEA Z05

Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz" (NatPMSchweizV), com 18.09.1990

Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung

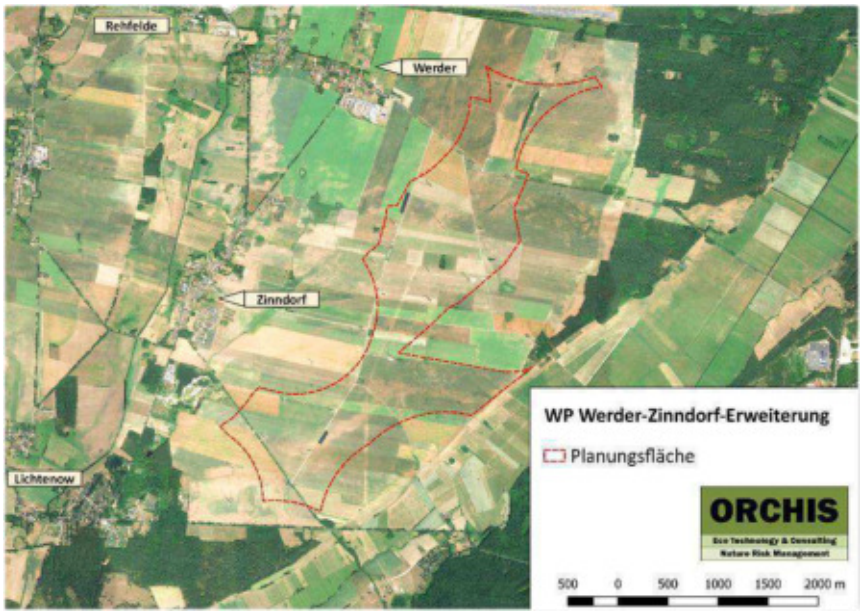
Avifaunistisches Gutachten

für die Errichtung von Windenergieanlagen

in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland

nach dem Windkrafterlass „Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen“

des Landes Brandenburg 2011



Stand: 26.01.2022

Auftraggeber
WKN GmbH & Co. KG
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12 - 16
D.25813 Husum

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin, Deutschland
Telefon: 0049-030-346554257

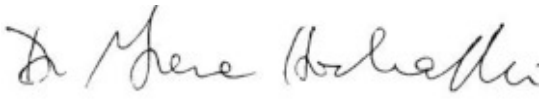
Pyhrnstraße 16
A-4553 Schlierbach, Österreich
Telefon: 0043-660-9999902
Fax: 0043-7582-61761-223

www.orchis-eco.de

Gutachten
Dr. Anna PHILLIPS
Dr. Irene HOCHRATHNER

Freiland
Dipl.-Biol. Tobias GÜTTER
Roland WANKE MSc

Bildquellen
Bilder: ORCHIS
Pläne: WKN GmbH & Co. KG



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

Inhalt

1 Einleitung und Projektbeschreibung 5
1.1 Projektbeschreibung 5
1.2 Projektgebiet 5
1.3 Gesetzliche Grundlagen 6
2 Methodik 7
2.1 Datenabfrage und bereits vorhandene Gutachten, Datengrundlagen 7
2.2 Erfassung störungssensibler Brutvogelarten, Horsterfassung 7
2.3 Erfassung weiterer Brutvögel 8
2.4 Raumnutzungskartierung der Groß- und Greifvögel 8
2.5 Erfassung des Zug-, Rast-, Wander- und Überwinterungsgeschehens 9
2.6 Begehungstermine 10
3 Ergebnisse und Diskussion 13
3.1 Artenliste und Gefährdungsstatus 13
3.1 Brutvögel 15
3.1.1 Störungssensible Brutvogelarten nach TAK 15
3.1.2 Nicht störungssensible Brutvögel mit Gefährdungsstatus 2019 19
3.1.3 Nicht störungssensible Brutvögel ohne Gefährdungsstatus 2019 20
3.2 Ziehende und rastende Vögel 2019 21
3.3 Art-für-Art-Betrachtung 23
3.3.1 Baumpieper (*Anthus trivialis*), BV (M) 23
3.3.2 Bluthänfling (*Carduelis cannabina*), BV (M) 24
3.3.3 Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), BV (M) 24
3.3.4 Dohle (Coloelus dauricus), NG 25
3.3.5 Feldlerche (*Alauda arvensis*), BV, DZ (M) 25
3.3.6 Feldsperling (*Passer montanus*), BV (M) 26
3.3.7 Fischadler (*Pandion haliaetus*), BV im Restriktionsbereich 26
3.3.8 Goldammer (*Carduelis citrinella*), BV (M) 28
3.3.9 Grünspecht (*Picus viridis*), NG 29
3.3.10 Graugans (*Anser anser*), BV, DZ (M) 29
3.3.11 Kiebitz (*Vanellus vanellus*), NG 31
3.3.12 Kornweihe (*Circus cyaneus*), DZ 32
3.3.13 Kranich (*Grus grus*), NG, DZ 33

3.3.14 Kuckuck (*Cuculus canorus*), pot. BV (M) ... 38
3.3.15 Mäusebussard (*Buteo buteo*), BV ... 38
3.3.16 Mehlschwalbe (*Delichon urbicum)*, NG ... 41
3.3.17 Neuntöter (*Lanius collurio*), NG ... 41
3.3.18 Pirol (*Oriolus oriolus*), BV (M) ... 41
3.3.19 Raubwürger (*Lanius excubitor*), DZ ... 42
3.3.20 Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*), NG ... 42
3.3.21 Raufußbussard (*Buteo lagopus*), DZ ... 42
3.3.22 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), NG ... 43
3.3.23 Rotmilan (*Milvus milvus*), BV im Restriktionsbereich, DZ ... 46
3.3.24 Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), DZ ... 49
3.3.25 Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), NG ... 50
3.3.26 Schwarzmilan (*Milvus migrans*), NG ... 50
3.3.27 Seeadler (Haliaeetus albicilla), DZ ... 52
3.3.28 Sperber (*Accipiter nisus*), NG, DZ ... 53
3.3.29 Star (Sturnus vulgaris), BV (M) ... 55
3.3.30 Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), NG ... 56
3.3.31 Turmfalke (*Falco tinnunculus*), NG, DZ ... 56
3.3.32 Wanderfalke (Falco peregrinus), NG ... 58
3.3.33 Weißstorch (Ciconia ciconia), BV im Restriktionsbereich ... 59
3.3.34 Wendehals (*Jynx torquilla*), BV (M) ... 61
3.3.35 Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), NG ... 62
3.3.36 Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*), BV (M) ... 62
3.4 Prüfung der Verbotstatbestände für ungefährdete und ubiquitäre Arten zur Brutzeit ... 64
3.4.1 Gehölzbrüter ... 64
3.4.2 Höhlenbrüter ... 64
3.4.3 Bodenbrüter ... 65
3.4.4 Nischenbrüter ... 65
4 Zusammenfassende Beurteilung ... 66
5 Literatur ... 68
6 Anhang ... 69
6.1 Karten der erfassten Vogelarten im Untersuchungsgebiet im A3-Format ... 69

1 Einleitung und Projektbeschreibung

1.1 Projektbeschreibung

Die Firma WKN GmbH plant im Windeignungsgebiet Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ gemäß dem sachlichen Teilplan „Windenergienutzung“ des Regionalplans Oderland-Spree, Amtsblatt für Brandenburg (Stand 16. Oktober 2018) die Erweiterung des Windparks bei Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt ein Avifaunistisches Gutachten zu erstellen.

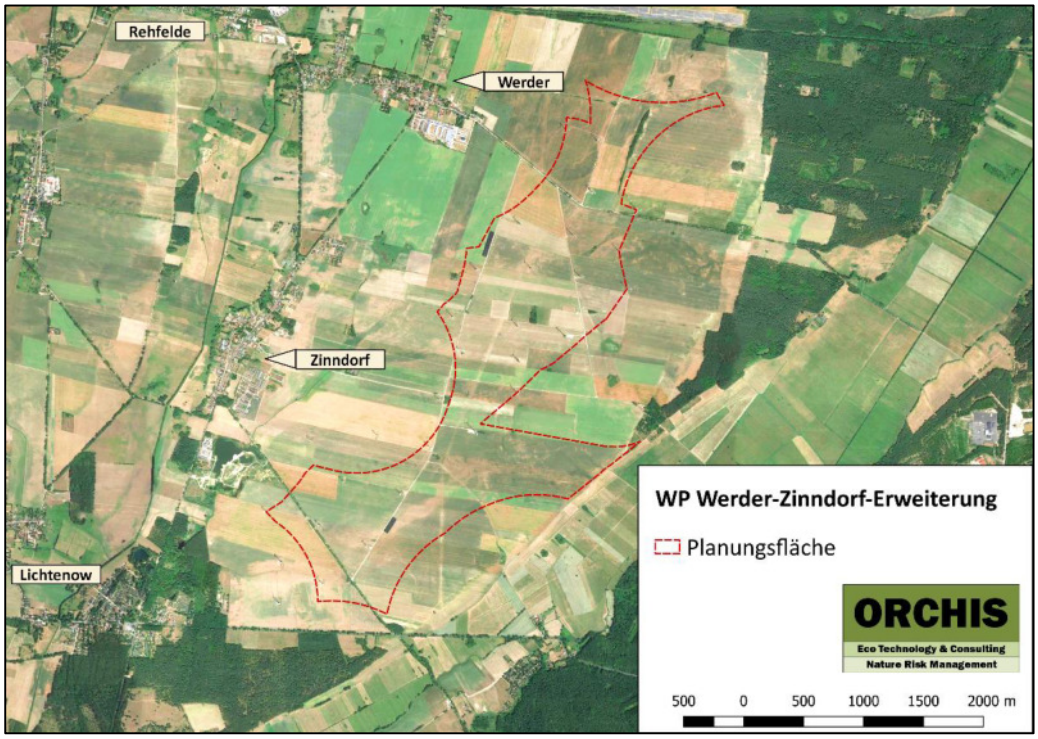


Abbildung 1: Lage des Windeignungsgebiets.

Die genaue Anzahl sowie Standort und Zuwegungen der Anlagen sind aktuell noch nicht festgelegt. Auf Grund der Struktur des Geländes werden die WEA in landwirtschaftlichen Nutzflächen stehen, möglicherweise müssen Gehölze gerodet werden. Das vorliegende avifaunistische Gutachten umfasst das gesamte Planungsgebiet und somit auch die möglichen Standorte der geplanten Anlagen.

1.2 Projektgebiet

Das Projektgebiet liegt zwischen den Ortschaften Zinndorf, Heidekrug, Liebenberg und Lichtenow im Landkreis Märkisch-Oderland. Das Projektgebiet ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit

unterschiedlicher ökologischer Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche Windschutzstreifen sowie Laub- und Nadelforste. Diese unterliegen teilweise dem gesetzlichen Biotopschutz. Gewässer sind im weiteren Umkreis der Planungsfläche nicht vorhanden, weder in der Form von Fließ- noch Stillgewässern. Siedlungen und Verkehrsflächen runden das Bild des Untersuchungsgebiets ab.

1.3 Gesetzliche Grundlagen

Im Windkrafterlass des MUGV vom 1. Januar 2011 sowie dessen Anlagen 1-4 sind Vorgaben zur Erfassung der Brut- und Rastvögel sowie die Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg definiert. Ergänzt werden diese Vorgaben durch weiterführende Hinweise des LfU (2018) sowie den Empfehlungen der Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2015).

Gemäß Artikel 5 der EU-Vogelschutzrichtlinie (2009) ist es grundsätzlich verboten, wildlebende Vogelarten zu töten oder zu fangen. Nester und Eier dürfen nicht zerstört, beschädigt oder entfernt werden, auch die Vögel selbst dürfen, besonders während ihrer Brut- und Aufzuchtzeit, weder gestört noch beunruhigt werden, sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt. Nach §44 Abs. 1 BNatSchG werden folgende Artenschutzrechtliche Zugriffsverbote definiert:

1. Verletzen oder Töten von Individuen, sofern sich das Kollisionsrisiko gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöht
2. Erheblich Störung, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt
3. Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten inklusive essentieller Nahrungs- und Jagdbereiche sowie Flugrouten und Wanderkorridore

Im vorliegenden Gutachten wird für alle nachgewiesenen Arten eine Art-für-Art-Betrachtung durchgeführt und gegebenenfalls Kompensationsmaßnahmen vorgeschlagen.

2 Methodik

2.1 Datenabfrage und bereits vorhandene Gutachten, Datengrundlagen

Zum Untersuchungsgebiet liegen bereits mehrere Untersuchungen/Berichte vor, welche im vorliegenden avifaunistische Gutachten berücksichtigt wurden. Im Untersuchungsraum wurden 2014 Bestandserfassungen zu Greif- und Großvögeln sowie Brut-, Rast- und Zugvögel vom *Büro für Stadt- u. Regionalplanung, Dipl. Ing. Karin Kostka* nach TAK durchgeführt. Eine genauere Beschreibung der Methodik ist der Speziellen Artenschutzrechtlichen Prüfung (K.K RegioPlan, 2014) zu entnehmen.

2016 wurden weitere umfassende Bestandserfassungen zur Avifauna des Untersuchungsraums vom *K&S - Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten* (K&S Umweltgutachten, 2018) gemacht. Diese richten sich ebenfalls nach dem oben angeführten Leitfaden und umfassen Brutvögel sowie Greif- und Großvögel in der Nordhälfte des Planungsraums (Zinndorf Nord). Eine genauere Beschreibung der Methodik ist dem avifaunistischen Gutachten des K&S – Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten zu entnehmen (K&S Umweltgutachten, 2018).

Für das vorliegende Gutachten wurde zudem eine Datenabfrage beim Landesamt für Umwelt durchgeführt, die Ergebnisse sind im vorliegende Gutachten eingearbeitet.

Zusammenfassend wurde im avifaunistischen Gutachten Bezug auf folgende Datenquellen genommen:

- Datenabfrage LFU 2019
- Bestandserfassung der Avifauna (Brut-, Zug- und Rastvögel) im Jahr 2016 von K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018)
- Bestandserfassung der Brutvögel im Jahr 2016 für die Erweiterung des Windparks „Zinndorf“ (Gemeinde Rehfelde) des K&S Büros für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018)
- Avifaunistisches Gutachten zum „Modellflugplatz Werder“ (Gemeinde Rehfelde) im Jahr 2014-2015 der Fachgruppe Ornithologie und Vogelschutz Märkische Schweiz e.V. (2015)
- Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) zur Verdichtung des Windparks „Werder-Zinndorf“ (Gemeinde Rehfelde) des K.K. RegionPlan – Büro für Stadt- und Regionalplanung, Dipl. Ing. Karin Kostka (2014)

2.2 Erfassung störungssensibler Brutvogelarten, Horsterfassung

Im Frühjahr 2019 wurde nach den Vorgaben des Leitfadens während der unbelaubten Zeit eine Horstsuche durchgeführt, um ein etwaiges Vorkommen von Großvögeln im Restriktionsbereich festzustellen. Die Horstsuche wurde im jeweiligen Schutzbereich der Arten durchgeführt. Somit wurden Horste von Seeadler und Schwarzstorch im Radius 3.000 m gesucht. Für Rot- und Schwarzmilan wurde die Horstsuche abweichend von den Angaben nach TAK auf den Radius 2.000 m erweitert und in diesem Radius eine flächendeckende Horstsuche durchgeführt.

Die gefundenen Horste wurden bei den weiteren Kartierungen auf Besatz kontrolliert. Im Zuge der Horstsuche und Kontrolle wurde auch auf weitere Großvögel wie Kranich, Rohrweihe oder Wiesenweihe geachtet, welche ihre Nester am Boden anlegen. Die Horstkontrolle erfolgte in weiterer Folge im Zuge der Brutvogelerfassungen bzw. der durchgeführten RNA.

2.3 Erfassung weiterer Brutvögel

Um den Bestand weiterer Brutvögel zu erfassen, wurden im Frühjahr 2019 sieben Tagbegehungen im 300 m Umkreis um die Gesamtanlagenfläche durchgeführt. Gemäß Südbeck et al. (2005) und laut Anlage 2 TAK wurde das Untersuchungsgebiet – bis auf zwei Nachterfassungen – in den frühen Morgenstunden zu Fuß begangen, eine Begehung erfolgte in den Nachmittag- und Abendstunden. Aufgrund der Größe des Gebiets wurden die Erhebungen teilweise an 2 Tagen hintereinander durchgeführt.

Bei der Brutvogelkartierung wurden alle optisch und akustisch registrierten potentiellen Brutvögel eingetragen. Aufgrund der Struktur des Untersuchungsgebiets waren neben den Ackerflächen vor allem Gehölze für die Avifauna von Bedeutung.

2.4 Raumnutzungskartierung der Groß- und Greifvögel

Zwischen März und August wurde 2019 eine vertiefende Raumnutzungskartierung (RNA) der Groß- und Greifvögel im 500 m Radius um das Gebiet durchgeführt. Diese dient dazu, die Funktion des Gebietes als Nahrungsfläche sowie als Flugkorridor zu den Nahrungsflächen zu erfassen. Da bei der Horsterfassung ein besetzter Fischadlerhorst festgestellt werden konnte, wurde eine Untersuchung von 20 halbtägigen Beobachtungen (≥ 6 Stunden) gemäß Leitfaden durchgeführt. Bei den Beobachtungen wurde darauf geachtet Morgen- und Abenddämmerungen miteinzuschließen. Die Beobachtungstermine umfassen den Zeitraum von der Revierbesetzung bis zur Auflösung des Familienverbandes bzw. das Verlassen der Niststätte.

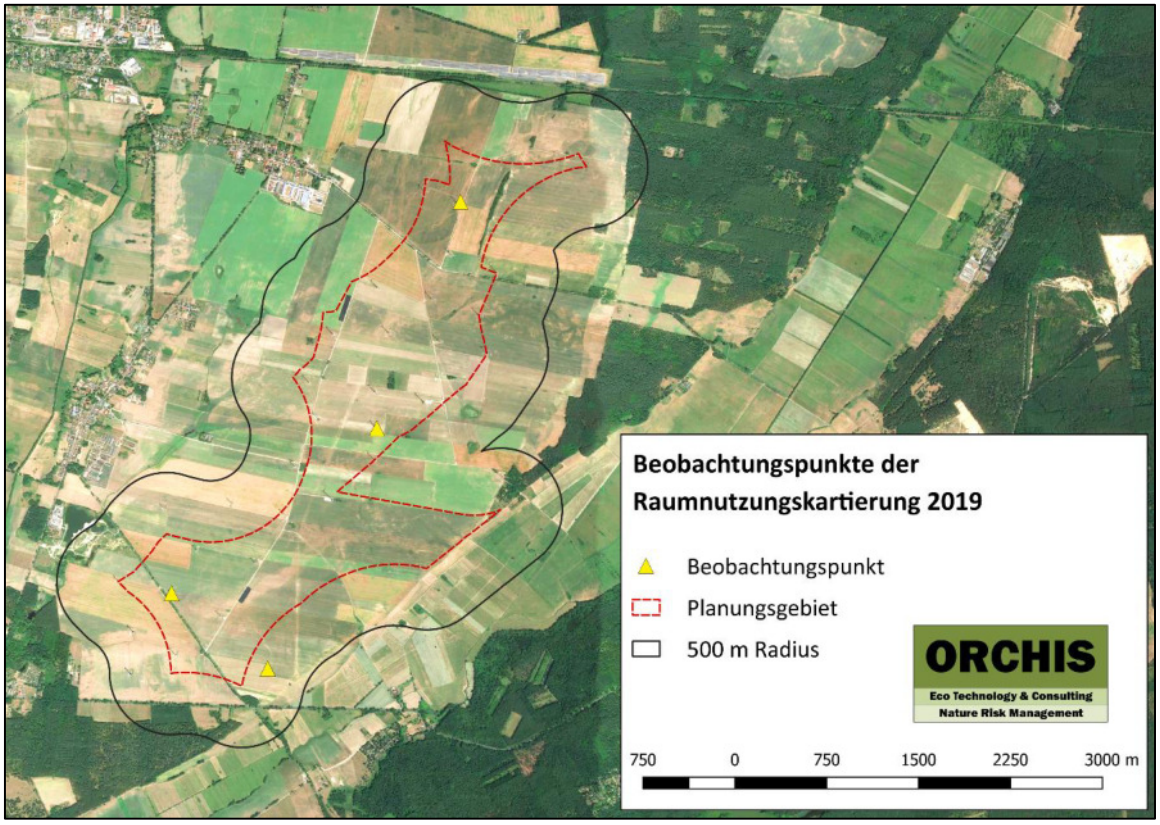


Abbildung 2: Beobachtungspunkte während der Raumnutzungskartierung 2019 in einem Radius von 1.000 m um die Planungsfläche. Pro Erfassungstermin wurden 4 Punkte (1,5 Stunden pro Punkt) besucht.

Es wurden vier Beobachtungspunkte gewählt, welche auf die Planungsfläche verteilt gelegen sind und durch eine leichte Erhöhung und ohne größere Gehölze im Blickfeld über eine günstige Geländeübersicht verfügten (Abb. 2). An jedem Punkt wurden Großvögel über einem Zeitraum von mindestens 1,5 Stunden beobachtet, sodass der Beobachtungszeitraum, inklusive einer Fahrzeit zwischen den Punkten von 30 Minuten, insgesamt 6,5 Stunden betrug.

2.5 Erfassung des Zug-, Rast-, Wander- und Überwinterungsgeschehens

Die Zug- und Rastvögel wurden von April 2019 bis März 2020 laut Vorgaben im 1.000 m Umkreis um die Planungsfläche erfasst.

Die Verteilung der Begehungen in den verschiedenen Monaten wurde genau nach Vorgaben der Anlage 2 durchgeführt. Die 3. Oktoberbegehung wurde am 1. November durchgeführt, dies verändert jedoch nicht die vorliegenden gutachterlichen Aussagen. Für die Rastvogelkartierung wurden sieben Beobachtungspunkte gewählt, davon lagen zwei Punkte im Norden, einer im Südosten, einer im Süden, einer im Südwesten und zwei im Westen des Planungsgebiets. Im Westen wurden zwei naheliegende Punkte gewählt, da eine Bahntrasse zwischen den zwei Punkten den Blick nach Westen vom inneren Beobachtungspunkt teilweise versperrte. Auf der nachfolgenden Abbildung sind die Beobachtungspunkte während der Zug- und Rastvogelkartierung dargestellt.

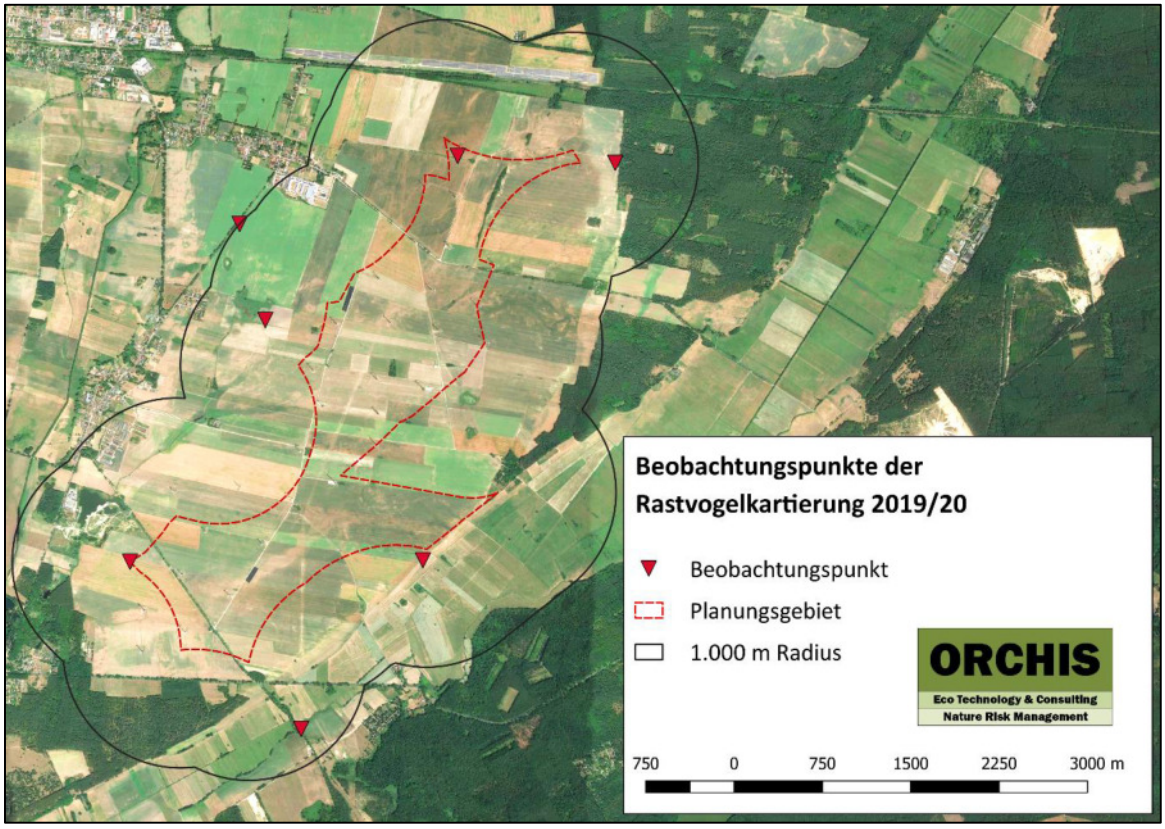


Abbildung 3: Beobachtungspunkte während der Rastvogelkartierung 2019-20 in einem Radius von 1.000 m um die Planungsfläche. Pro Erfassungstermin wurden 7 Punkte besucht (1 Stunde pro Punkt, 0,5 Stunden pro Punkt im Westen).

An jedem Beobachtungspunkt wurden die Flugbewegungen und Rastereignisse von Zug- und Rastvögeln mindestens eine Stunde beobachtet. Die Beobachtungszeit von einer Stunde wurde bei den naheliegenden westlichen Beobachtungspunkten aufgeteilt, sodass hier pro Punkt jeweils eine halbe Stunde Beobachtungen stattfanden. Der Beobachtungszeitraum, inklusive einer Fahrzeit zwischen den Punkten von 30 Minuten beträgt somit insgesamt 6,5 Stunden.

2.6 Begehungstermine

In den nachfolgenden Tabellen sind die Erfassungstermine der jeweiligen ornithologischen Kartierungen dargestellt.

Tabelle 1: Erfassungstermine zur Horstsuche 2019, weitere Kontrollen im Zuge der Brutvogelerfassungen sowie vor/nach der RNA

	Datum	Dauer	Start	Ende	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	11.04.2019	8,5	09:00	17:30	-1,8 - 5,2°C	wechselhaft	Dipl.-Biol. Tobias Gütter; Sean Aruch MSc; Georgios Padoupolos MSc
2	12.04.2019	9	08:00	17:00	1,7 - 4,8°C	bewölkt	Dipl.-Biol. Tobias Gütter; Sean Aruch MSc; Georgios Padoupolos MSc
3	18.04.2019	7	13:00	20:00	2,1 - 20,4°C	klar	Marvin Kobald MSc; Nora Serve MSc
4	02.07.2019	3,75	12:30	16:15	12 - 21,7°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc

Tabelle 2: Erfassungstermine der Brutvogelkartierung 2019 (BVK). Abenderfassungen sind grün hervorgehoben.

	Datum	Dauer	Start	Ende	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	13.04.2019	6,25	05:45	12:00	1,7 - 7,5°C	wechselhaft	Dipl.-Biol. Tobias Gütter
2	25.04.2019	7,75	12:00	19:45	11,2 - 25,6°C	klar	Roland Wanke MSc; Dipl.-Biol. Tobias Gütter
3	08.05.2019	4,5	05:00	09:30	0,2 - 18,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc; Dipl.-Biol. Tobias Gütter
4	14.05.2019	3,5	20:00	23:30	2,5 - 13,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
5	14.05.2019	4	05:00	09:00	2,5 - 13,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
5	15.05.2019	4	05:00	09:00	2,2 - 13,1°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
6	28.05.2019	3,25	05:30	08:45	7,7 - 18,8°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
6	29.05.2019	2,75	05:45	08:30	4,6 - 17,2°C	klar	Roland Wanke MSc
7	05.06.2019	3,17	06:05	09:15	15,4 - 32°C	klar	Roland Wanke MSc
7	06.06.2019	2,92	05:50	08:45	15,6 - 31,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
8	14.06.2019	4	05:00	09:00	13,9 - 29,3°C	klar	Roland Wanke MSc
9	17.06.2019	4,5	19:15	23:45	11,6 - 26,7°C	klar	Clara Felz BSc
10	21.02.2020	5	18:40	23:40	4,2 - 7,3°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
11	12.03.2020	4,5	19.00	23:30	3,4 - 13,7°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc

Tabelle 3: Erfassungstermine zur Raumnutzungsanalyse 2019 (RNA)

	Datum	Dauer	Start	Ende	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	13.04.2019	7	12:00	19:00	1,7 - 7,5°C	wechselhaft	Dipl.-Biol. Tobias Gütter
2	18.04.2019	7	13:00	20:00	2,1 - 20,4°C	klar	Clara Felz MSc
3	25.04.2019	7,5	12:15	19:45	11,2 - 25,6°C	klar	Marvin Kobald BSc
4	08.05.2019	7,5	09:00	16:30	0,2 - 18,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
5	14.05.2019	7,5	09:00	16:30	2,5 - 13,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
6	20.05.2019	7,75	08:00	15:45	11,9 - 23,8°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
7	23.05.2019	7,75	08:00	15:45	7,6 - 19°C	klar	Roland Wanke MSc
8	28.05.2019	7,67	08:50	16:30	7,7 - 18,8°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
9	05.06.2019	7,42	09:20	16:45	15,4 - 32°C	klar	Roland Wanke MSc
10	06.06.2019	7,67	08:50	16:30	15,6 - 31,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
11	14.06.2019	7	09:00	16:00	13,9 - 29,3°C	klar	Roland Wanke MSc
12	17.06.2019	8,5	10:45	19:15	11,6 - 26,7°C	klar	Clara Felz BSc
13	02.07.2019	8	08:30	16:30	12 - 21,7°C	klar	Dipl.-Biol. Sabrine Tatge
14	04.07.2019	8	08:00	16:00	8,6 - 22,3°C	klar	Roland Wanke MSc
15	10.07.2019	8	07:45	15:45	10,3 - 21°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
16	12.07.2019	7,83	08:00	15:50	14,9 - 19,6°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
17	15.07.2019	6,5	08:30	15:00	14,3 - 16,9°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
18	17.07.2019	6,5	08:30	15:00	11,2 - 22,6°C	klar	Roland Wanke MSc
19	19.07.2019	6,5	07:50	14:20	13 - 25,7°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
20	26.07.2019	6,5	08:50	15:20	16,9 - 30,1°C	klar	Roland Wanke MSc

Tabelle 4: Erfassungstermine der Rastvogelkartierung 2019/20 (RVK)

	Datum	Dauer	Start	Ende	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	12.04.2019	6,5	8.00	14:30	2,1 - 4,8°C	bewölkt	Dipl.-Biol. Tobias Gütter
2	17.07.2019	6,5	07:50	14:20	11,2 - 22,6°C	klar	Roland Wanke MSc
3	12.08.2019	6,5	09:00	15:30	15,2 - 24°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
4	04.09.2019	6,5	08:45	15:15	13- 28,1°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
5	18.09.2019	6,5	09:00	15:30	7,2- 16,9°C	klar	Roland Wanke MSc
6	10.10.2019	6,5	09:15	15:45	9 - 14,3°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
7	21.10.2019	6,5	09:30	16:00	9,5 - 20,1°C	klar	Roland Wanke MSc
8	01.11.2019	6,5	09:10	15:40	-4,9 - 6,1°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
9	13.11.2019	6,5	09:45	16:15	2,2 - 6,2°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
10	26.11.2019	6,5	09:00	15:30	3,8 - 6,9°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
11	13.12.2019	6,5	08:50	15:20	-1,7 - 2,5°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
12	17.12.2019	6,5	09:00	15:30	2,9 - 11,5°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
13	20.12.2019	6,5	08:45	15:15	-0,7 - 9,9°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
14	10.01.2020	6,5	09:00	15:30	5 - 10,7°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
15	13.01.2020	6,5	08:25	14:55	1 - 7°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
16	22.01.2020	6,5	07:50	14:20	2,7 - 6°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
17	03.02.2020	6,5	08:00	14:30	5 - 8,9°C	bewölkt	Roland Wanke MSc
18	04.02.2020	6,5	08:35	14:30	3 - 6,3°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
19	21.02.2020	6,5	12:10	18:40	4,2 - 7,3°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
20	12.03.2020	6,5	12:30	19:00	3,4 - 13,7°C	wechselhaft	Roland Wanke MSc
21	23.03.2020	6,5	09:00	15:30	4,6 - 6°C	klar	Gerda Vetzl MSc

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Artenliste und Gefährdungsstatus

Im Zuge der ornithologischen Kartierungen konnten insgesamt 75 Vogelarten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. 34 Arten konnten als Brutvögel kartiert werden, wobei eine Art als potentieller Brutvogel gilt. Der Fischadler ist Brutvogel im Schutzbereich, der Weißstorch hingegen im Restriktionsbereich. 36 Vogelarten waren als Nahrungsgäste anzutreffen, vier Arten als Durchzügler. In der Tabelle sind alle Arten inklusive ihrer Gefährdung in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburg sowie Anhang I – Arten der Vogelschutzrichtlinie dargestellt. Weitere Spalten zeigen den geschützten Bereich gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG u. TAK Anhang 4 der jeweiligen Art. In der letzten Spalte ist dargestellt, ob Maßnahmen notwendig sind, um einen Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden.

Tabelle 5: Während der Kartierungen 2019/20 nachgewiesene Vogelarten im Untersuchungsgebiet. Vögel mit Gefährdungsstatus sowie windkraftsensible Vögel nach TAK sind blau hervorgehoben.

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	RL D (2010)	RL BB (2008)	EU	TAK	Maßnahmen
Amsel	*Turdus merula*	BV	3	*	*	*	*	R
Bachstelze	*Motacilla alba*	BV	5	*	*	*	*	B
Baumpieper	*Anthus trivialis*	BV	1	3	V	*	*	B
Blässhuhn	*Fulica altra*	NG	-	*	*	*	*	-
Blaumeise	*Parus caeruleus*	BV	7	*	*	*	*	R, N
Bluthänfling	*Carduelis cannabina*	BV	2	3	3	*	*	R
Braunkehlchen	*Saxicola rubetra*	BV	3	2	3	*	*	R
Buchfink	*Fringilla coelebs*	BV	13	*	*	*	*	R
Buntspecht	*Dendrocopos major*	NG	-	*	*	*	*	-
Dohle	*Coloeus monedula*	NG	-	*	1	*	*	-
Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	BV	16	*	*	*	*	R
Drosselrohrsänger	*Acrocephalus arundinaceus*	BV	1	*	V	*	*	-
Eichelhäher	*Garrulus glandarius*	NG	-	*	*	*	*	-
Elster	*Pica pica*	NG	-	*	*	*	*	-
Feldlerche	*Alauda arvensis*	BV	31	3	3	*	*	B
Feldsperling	*Passer montanus*	BV	5	V	V	*	*	R, N
Fischadler	*Pandion haliaetus*	BV Schutz	1	3	*	ja	1	-
Fitis	*Phylloscopus trochilus*	BV	2	*	*	*	*	B
Gartenbaumläufer	*Certhia brachydactyla*	BV	1	*	*	*	*	R
Gartengrasmücke	*Sylvia borin*	BV	1	*	*	*	*	B, R
Gelbspötter	*Hippolis icterina*	BV	3	*	*	*	*	R
Goldammer	*Emberiza citrinella*	BV	21	V	*	*	*	B
Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	11	*	*	*	*	B
Graugans	*Anser anser*	BV	1	*	*	*	*	B
Graureiher	*Ardea cinerea*	DZ	-	*	*	*	*	-
Grünfink	*Carduelis chloris*	NG	-	*	*	*	*	-
Grünspecht	*Picus viridis*	NG	-	*	V	*	*	-
Hausrotschwanz	*Phoenicurus ochruros*	NG	-	*	*	*	*	-
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	BV	4	*	*	*	*	B
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	NG	-	2	2	*	*	-
Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	BV	5	*	*	*	*	R
Kleiber	*Sitta europaea*	NG	-	*	*	*	*	-
Kohlmeise	*Parus major*	BV	8	*	*	*	*	R, N
Kolkrabe	*Corvus corax*	NG	-	*	*	*	*	R
Kornweihe	*Circus cyaneus*	DZ	-	1	0	ja	*	-
Kranich	*Gurs grus*	NG	-	*	*	ja	1	-
Kuckuck	*Cuculus canorus*	pot. BV	-	V	*	*	*	B, R
Mäusebussard	*Buteo buteo*	BV	3	*	*	*	*	-
Mehlschwalbe	*Delichon urbicum*	NG	-	3	*	*	*	-
Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	BV	5	*	*	*	*	R
Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*	BV	10	*	*	*	*	R
Nebelkrähe	*Corvus cornix*	NG	-	*	*	*	*	R
Neuntöter	*Lanius collurio*	NG	-	*	V	ja	*	-
Pirol	*Oriolus oriolus*	BV	1	V	V	*	*	R
Raubwürger	*Lanius excubitor*	DZ	-	2	*	*	*	-
Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*	NG	-	3	V	*	*	-
Raufußbussard	*Buteo lagopus*	DZ	-	*	*	*	*	-
Ringeltaube	*Columba palumbus*	NG	-	*	*	*	*	-
Rohrammer	*Emberiza schoeniclus*	NG	-	*	*	*	*	-

Tabelle 5 fort.: Während der Kartierungen 2019/20 nachgewiesene Vogelarten im Untersuchungsgebiet. Vögel mit Gefährdungsstatus sowie windkraftsensible Vögel nach TAK sind blau hervorgehoben

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	RL D (2010)	RL BB (2008)	EU	TAK	Maßnahmen
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	NG	-	*	V	ja	1	-
Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	BV	2	*	*	*	*	R
Rotmilan	*Milvus milvus*	BV	1	V	3	ja	1	-
Saatkrähe	*Corvus frugilegus*	DZ	-	*	2	*	*	-
Schilfrohrsänger	*Acrocephalus schoenobaenus*	NG	-	*	V	*	*	-
Schwanzmeise	*Aegithalos caudatus*	NG	-	*	*	*	*	-
Schwarzmilan	*Milvus migrans*	NG	-	*	*	ja	1	-
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	NG	-	*	*	ja	1	-
Silbermöwe	*Larus argentatus*	NG	-	*	*	*	*	-
Singdrossel	*Turdus philomelos*	NG	-	*	*	*	*	-
Sperber	*Accipiter nisus*	NG	-	*	V	*	*	-
Star	*Sturnus vulgaris*	BV	1	3	*	*	*	R, N
Steinschmätzer	*Oenanthe oenanthe*	NG	-	1	1	*	*	-
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	BV	9	*	*	*	*	R
Stockente	*Anas platyrhynchos*	NG	-	*	*	*	*	-
Sumpfmeise	*Parus palustris*	NG	-	*	*	*	*	-
Tannenmeise	*Parus ater*	NG	-	*	*	*	*	-
Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*	NG	-	*	*	*	*	-
Türkentaube	*Streptopelia decaocto*	NG	-	*	*	*	*	-
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	NG	-	*	V	*	*	-
Waldlaubsänger	*Phylloscopus sibilatrix*	NG	-	*	*	*	*	-
Wanderfalke	*Falco perigrinus*	NG	-	*	2	ja	1	-
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	BV Restr.	3	3	3	ja	1	-
Wendehals	*Jynx torquilla*	BV	1	2	2	*	*	B
Wiesenpieper	*Anthus partensis*	NG	-	2	2	*	*	-
Wiesenschafstelze	*Motacilla flava*	BV	5	*	V	*	*	B
Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	BV	1	*	*	*	*	R

Erläuterungen: *BV = Brutvogel, pot. BV = potentieller Brutvogel, Restr. = im Restriktionsbereich der Art, NG = Nahrungsgast, RL = Rote Liste (D = Deutschland, BB = Brandenburg), EU = geschützt nach EU-Vogelschutzrichtlinie Anhang I, TAK = störungssensibel gemäß den Tierökologischen Abstandskriterien Brandenburgs, Schutzgut = geschützter Bereich gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG u. TAK Anhang 4,Maßnahme, M = Kompensations-/Vermeidungsmaßnahme notwendig, um Verbotstatbestand zu auszuschließen. Maßnahmen: R = Rodungsarbeiten außerhalb der Brutzeit, B = Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit, N = Nistkästen als Ersatz für von durch Rodungen verlorene Bruthöhlen.*

3.1 Brutvögel

3.1.1 Störungssensible Brutvogelarten nach TAK

3.1.1.1 Horsterfassung 2019

Im Untersuchungsgebiet wurden 2016 von K&S Umweltbüro sowie 2019 von ORCHIS insgesamt 28 Horste in den Wäldern, Gehölzen und Ortschaften im Umkreis rund um den Windpark kartiert. Angaben zu den Erfassungsterminen und der jeweiligen Dauer der Horstsuche und -kontrolle sind in Tabelle 1 in Kapitel 2 aufgelistet. Die 2016 und 2019 nachgewiesenen Horste sind in der folgenden Abbildung und in Tabelle 6 dargestellt.

Bei den Untersuchungen der Firma K&S Umweltgutachten konnten 2016 insgesamt 20 Horste festgestellt werden. Hier handelt es sich um Horste der Arten **Fischadler** (Nr. 2, Abbildung 4), **Kranich** (Nr. 9), **Kolkrabe** (Nr. 20), **Mäusebussard** (Nr. 1 und 15), **Nebelkrähe** (Nr. 4-6, 8 und 18), **Rotmilan** (Nr. 10 und 13), **Sperber**

(Nr. 7), **Turmfalke** (Nr. 7), **Wespenbussard** (Nr. 14) und **Weißstorch** (Nr. 11 und 12) sowie zwei Horste unbekannter Großvogelarten (Nr. 3 und 16).

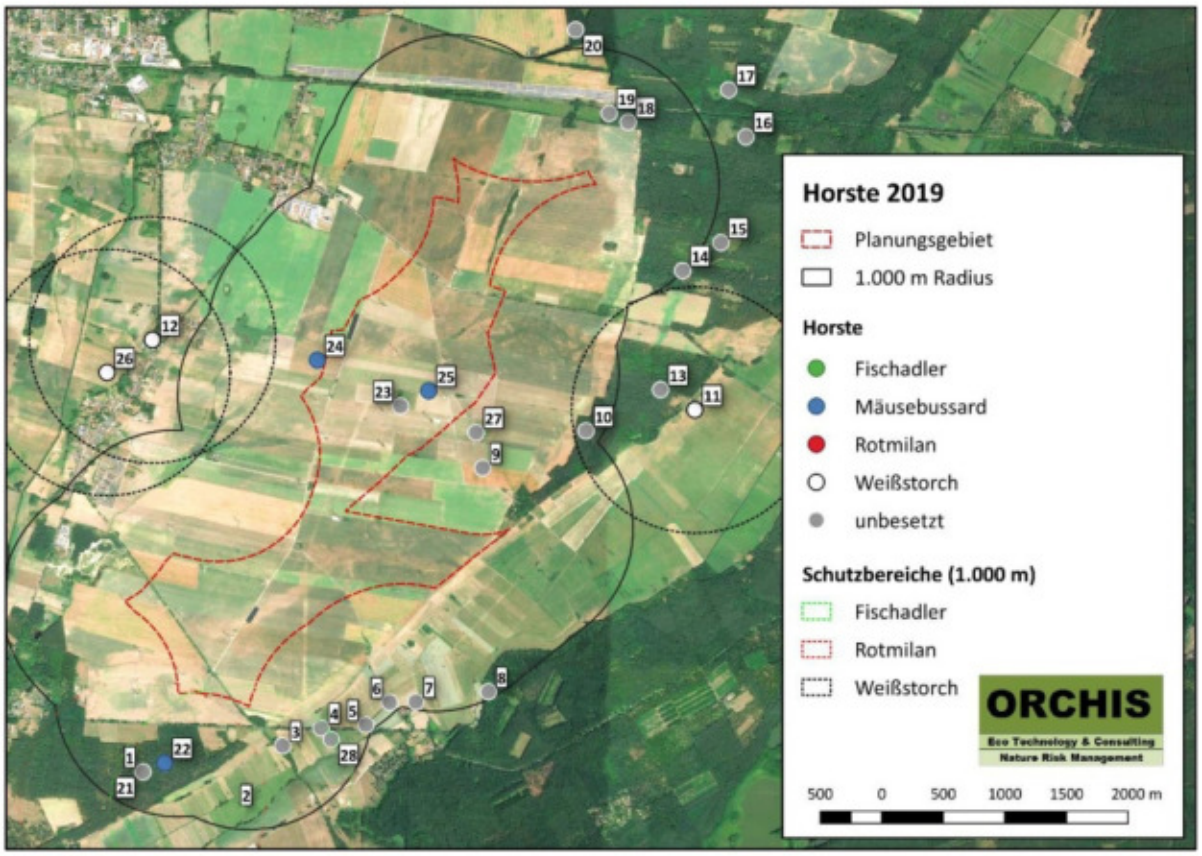


Abbildung 4: Horsterfassung 2019. Die Schutzbereiche der Arten Fischadler, Rotmilan und Weißstorch werden dargestellt. Eine Darstellung dieser Kartierung im A3-Format befindet sich im Anhang.

Bei den Untersuchungen 2019 konnten adulte **Fischadler** sowie ein Jungtier beobachtet werden (Nr. 2). Horste Nr. 11, 12 und 26 waren von **Weißstörchen** besetzt, wobei Horst Nr. 11 keine Jungtiere aufwies. An Horst 12 wurden drei Jungtiere festgestellt und an Horst Nr. 26 eines. Am Horst Nr. 21 wurde ein **Rotmilan-Brutpaar** mit zwei Jungtieren nachgewiesen. Die Horste Nr. 22, 24 und 25 waren von **Mäusebussarden** besetzt; an Horst Nr. 22 war ein Jungtier zu beobachten. Alle weiteren Horste welche 2016 festgestellt wurden waren 2019 unbesetzt.

Die Planungsfläche liegt, wenn auch nur im südlichen Randbereich, im Schutzradius des Fischadlers (Nr. 2, Abb. 4) sowie des Rotmilans (Nr. 21) und im Restriktionsbereich aller Weißstorch-Brutplätze. Die Planungsfläche liegt weder im Restriktionsbereich noch im Schutzbereich weiterer Arten. Die einzelnen Arten werden in der Art-für-Art-Betrachtung weiter unten genauer diskutiert.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Tabelle 6: Ergebnisse der Horsterfassung 2019.

Horst Nr.	Besatz 2016	Besatz 2019	Bemerkung
1	Mäusebussard	unbesetzt	
2	Fischadler	Fischadler	2019 mit 1 Jungtier
3	Greifvogel	unbesetzt	
4	Nebelkrähe	unbesetzt	
5	Nebelkrähe	unbesetzt	
6	Nebelkrähe	unbesetzt	
7	Turmfalke	unbesetzt	
8	Nebelkrähe	unbesetzt	
9	Kranich	unbesetzt	
10	Rotmilan	unbesetzt	
11	Weißstorch	Weißstorch	2019 keine Brut
12	Weißstorch	Weißstorch	2019 mit 3 Jungtieren
13	Rotmilan	unbesetzt	
14	Wespenbussard	unbesetzt	
15	Mäusebussard	unbesetzt	
16	Greifvogel	unbesetzt	
17	Sperber	unbesetzt	
18	Nebelkrähe	unbesetzt	
19	Nebelkrähe	unbesetzt	
20	Kolkrabe	unbesetzt	
21	unbesetzt	Rotmilan	2019 mit 2 Jungtieren
22	unbesetzt	Mäusebussard	2019 mit 1 Jungtier
23	unbesetzt	unbesetzt	
24	unbesetzt	Mäusebussard	
25	unbesetzt	Mäusebussard	
26	unbesetzt	Weißstorch	2019 mit 1 Jungtier
27	unbesetzt	unbesetzt	
28	unbesetzt	unbesetzt	

3.1.1.1.1 Datenabfrage

In der Datenabfrage wurden uns im 7.000 m Radius um das Windeignungsgebiet insgesamt 37 Horste und Rastplätze von sechs Arten übermittelt. Diese werden in der folgenden Abbildung dargestellt. Es handelt sich hier um Brutplätze der Arten **Fischadler**, **Kranich**, **Rotmilan**, **Rohrweihe** und **Weißstorch** sowie Rastplätze der Arten **Kiebitz** und **Kranich**.

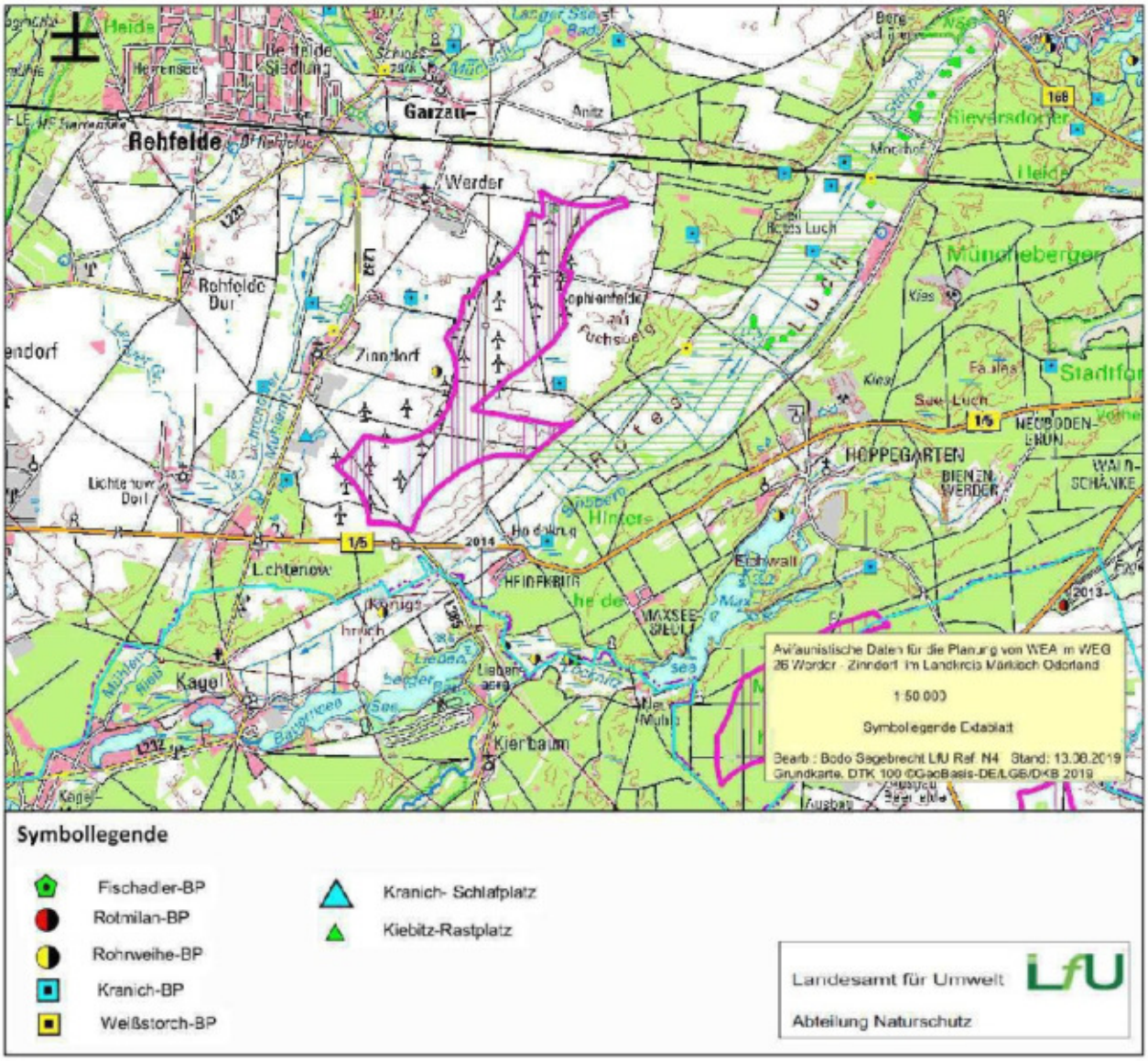


Abbildung 5: Übermittelte Daten des LfU 2019.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

3.1.2 Nicht störungssensible Brutvögel mit Gefährdungsstatus 2019

Nach TAK sind die Reviere bzw. Brutplätze der Arten des Anhangs I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie, der gefährdeten Arten der aktuellen Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs sowie der streng geschützten Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG vollständig und punktgenau im 300 m Radius um die Gesamtanlagenfläche zu erfassen. Sie sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Am häufigsten unter den gefährdeten Brutvögeln war die Feldlerche als typischer Ackerbrüter mit 31 Brutpaaren anzutreffen. Neben der Goldammer mit 21 Brutpaaren waren auch Braunkehlchen, Feldsperling und Wiesenschafstelze mit jeweils fünf Brutpaaren zu erfassen. Der Bluthänfling war mit zwei Brutpaaren und die Arten Baumpieper, Drosselrohrsänger, Pirol, Star und Wendehals mit jeweils einem Brutpaar anzutreffen. Der Kuckuck wurde als potentieller Brutvogel im Untersuchungsgebiet erfasst. Eine genauere Betrachtung der Arten folgt weiter unten.

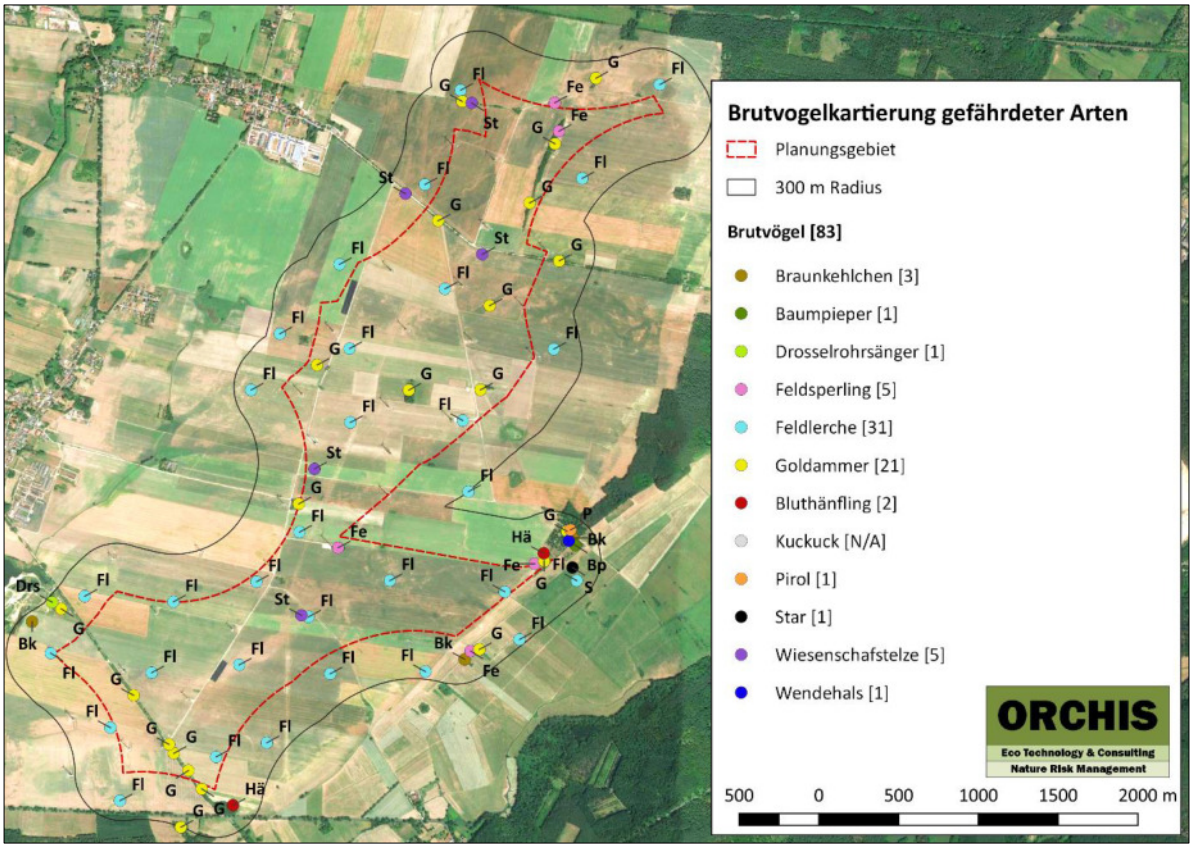


Abbildung 6: Weitere gefährdete, nicht störungssensible Brutvögel im 300 m Radius um die Gesamtanlagenfläche. Eine Darstellung dieser Kartierergebnisse im A3-Format findet sich im Anhang.

3.1.3 Nicht störungssensible Brutvögel ohne Gefährdungsstatus 2019

In der nachfolgenden Abbildung sind alle im Untersuchungsgebiet erfassten nicht störungssensiblen Arten ohne Gefährdungsstatus dargestellt. Hier konnten Amsel, Buchfink, Bachstelze, Blaumeise, Dorngrasmücke, Fitis, Jagdfasan, Grauammer, Gartenbaumläufer, Gartengrasmücke, Gelbspötter, Graugans, Kohlmeise, Klappergrasmücke, Mönchsgrasmücke, Nachtigall, Rotkehlchen, Stieglitz und Zilpzalp festgestellt werden. Weiter unten wird gruppiert nach ökologischer Gilde näher auf die Arten eingegangen. Die Arten waren vor allem im Bereich der Gehölze nahe den Straßen anzutreffen.

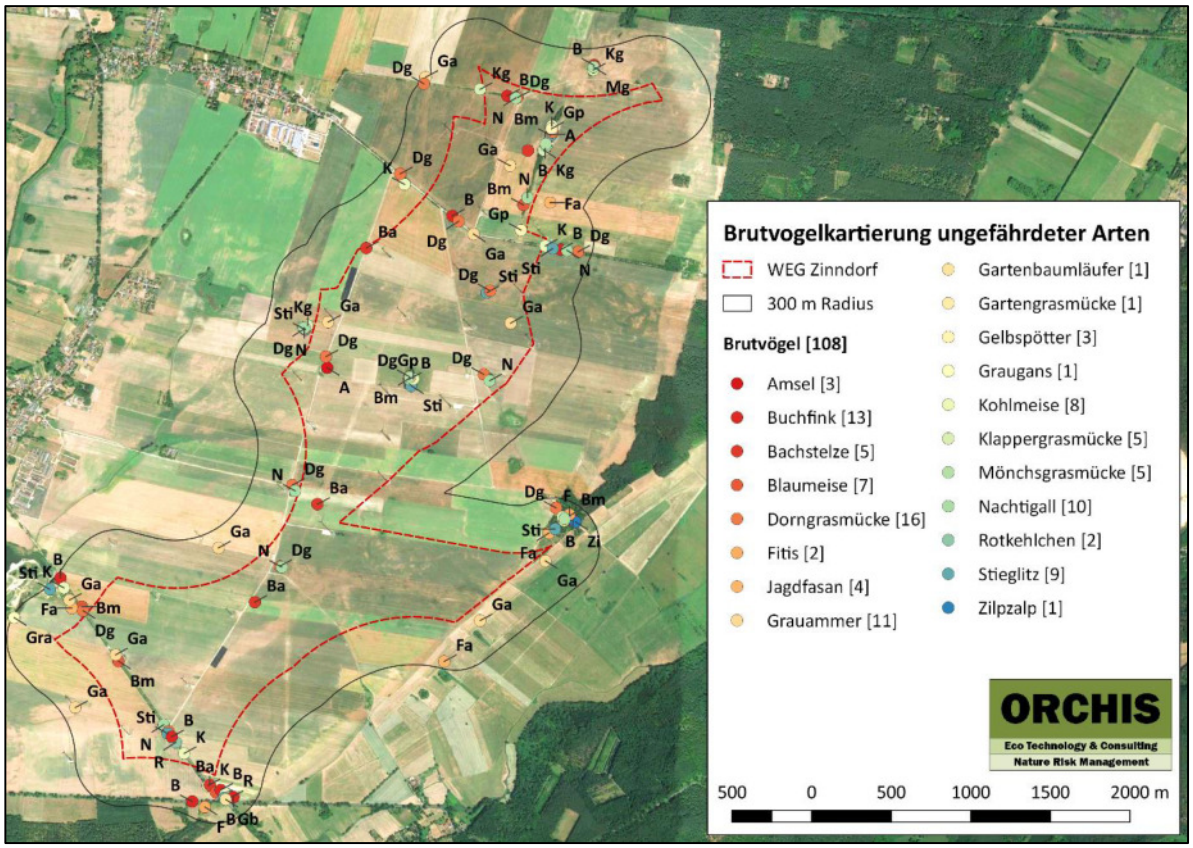


Abbildung 7: Brutvögel ohne Gefährdungsstatus im 300 m Radius um die Gesamtanlagenfläche. Eine A3-Darstellung findet sich im Anhang.

3.2 Ziehende und rastende Vögel 2019

Zur Zug- und Rastzeit 2019 wurden ziehende und rastende Vögel im Untersuchungsgebiet erfasst. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen jeweils die Vogelarten, welche über den gesamten Untersuchungszeitraum zur Zugzeit im Untersuchungsgebiet als Zug- oder Rastvogel festgestellt werden konnten. (Abb. 8 und 9).

Die Arten Graugans (bis zu 250) und Kranich (bis zu 350) wurden in größeren Trupps als Durchzügler erfasst. Eine Gruppe von 100 Staren wurde einmalig im Untersuchungsgebiet als Durchzügler festgestellt. Ebenfalls wurden an zwei Terminen größere Gruppen von Ringeltauben (bis zu 300) auf Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet beobachtet. Vereinzelt wurden Seeadler gesichtet, welche das Gebiet im Transferflug überflogen (Abb. 8). Ebenfalls vereinzelt konnten Fischadler, Raufußbussard, Rohrweihe und Saatgans im Bereich des Untersuchungsgebiets beobachtet werden. Wie auf der Abbildung zu erkennen befindet sich der Großteil des Zuggeschehens außerhalb des Planungsgebiets.

Graureiher, Jagdfasan, Kornweihe, Mäusebussard, Rotmilan, Rohrweihe, Sperber und Turmfalke wurden jeweils nur einzeln auf Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet gesichtet.

Mehrmals wurden kleinere (< 20) sowie größere Gruppen Kraniche (bis zu 350) rastend und auf Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet festgestellt (Abb. 9). Wie in der Karte deutlich zu sehen, war das unmittelbare Planungsgebiet nicht bevorzugter Rastplatz der Kraniche. (Abb. 9)

Tabelle 7: Nachgewiesene Arten im Untersuchungsgebiet (UG) sowie die mindest- und maximale Anzahl an Vögeln in einer einzelnen Sichtung.

dt. Name	wiss. Name	im UG	im PG	Sichtungen	Tage	min. Anzahl	max. Anzahl
Fischadler	*Pandion haliaetus*	x	-	3	2	1	1
Graugans	*Anser anser*	x	x	4	2	14	250
Graureiher	*Ardea cinerea*	x	-	1	1	-	1
Jagdfasan	*Phasanius colchicus*	x	-	2	1	1	2
Kranich	*Grus grus*	x	x	67	9	1	350
Kornweihe	*Circus cyaneus*	x	x	3	1	1	1
Mäusebussard	*Buteo buteo*	x	x	52	9	1	2
Raufußbussard	*Buteo lagopus*	x	x	4	2	1	1
Ringeltaube	*Columbus palumba*	x	-	2	2	100	300
Rotmilan	*Milvus milvus*	x	x	20	6	1	2
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	x	x	13	3	1	1
Star	*Sturnus vulgaris*	x	-	1	1	-	100
Saatgänse	*Anser fabalis*	x	-	1	1	-	2
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	x	x	9	5	1	2
Sperber	*Accipiter nisus*	x	-	3	1	1	2
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	x	x	25	7	1	2

Erfasste Zug- und Rastereignisse werden in Tabelle 7 aufgelistet. Eine genauere Beschreibung, sowie Karten der Flugaktivität der einzelnen Arten, finden sich in der Art-für-Art-Betrachtung.

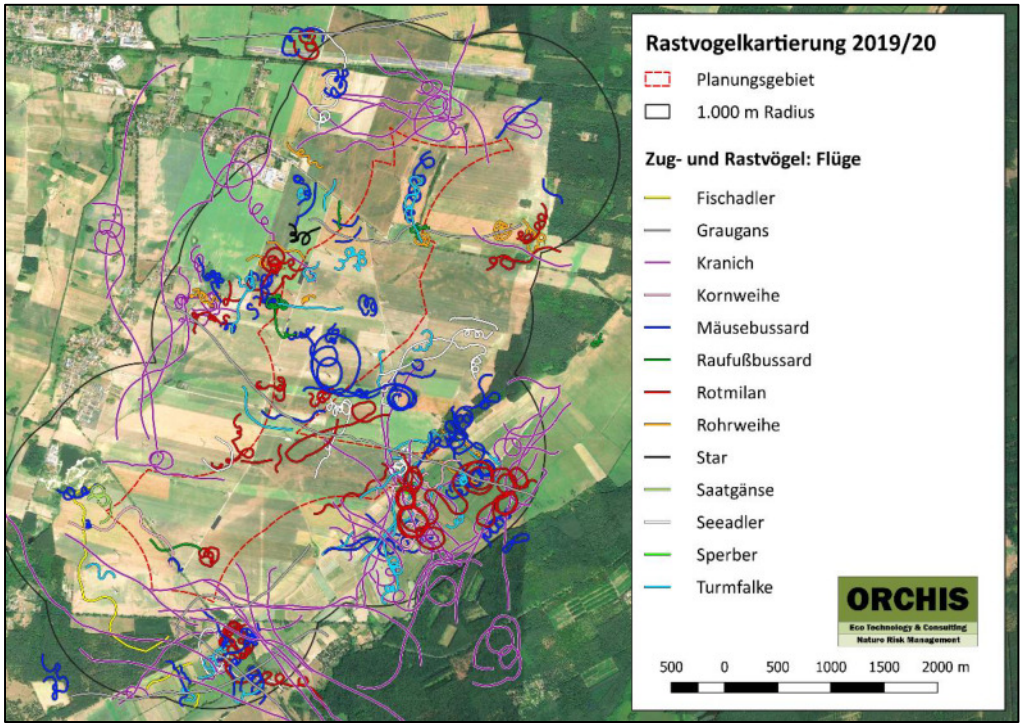


Abbildung 8: Überblick der Zug- und Rastvögel im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebiets. Eine kartografische Darstellung der einzelnen Artnachweise befindet sich in der nachfolgenden Art-für-Art-Betrachtung der jeweiligen Arten. Eine Darstellung der Kartierergebnisse im A3-Format findet sich im Anhang.

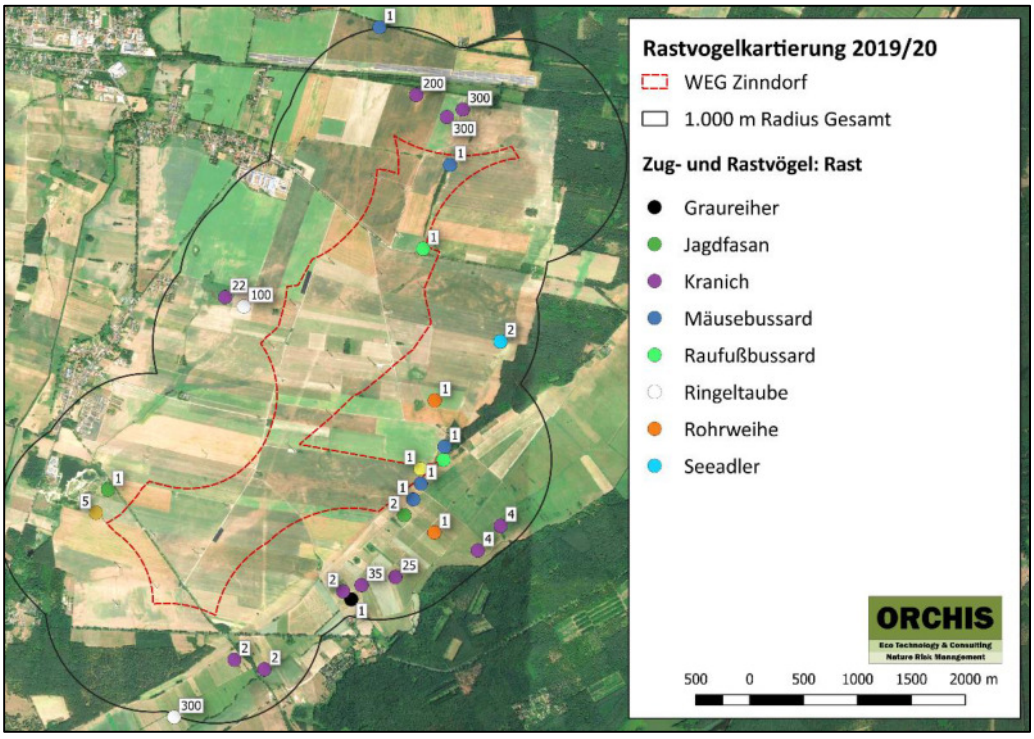


Abbildung 9: Überblick der Zug- und Rastvögel im weiteren Untersuchungsgebiet. Eine kartografische Darstellung der einzelnen Artnachweise befindet sich in der nachfolgenden Art-für-Art-Betrachtung der jeweiligen Arten. Eine Darstellung der Kartierergebnisse im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3 Art-für-Art-Betrachtung

Im Folgenden wird für alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden wertgebenden, gefährdeten und besonders geschützten europäischen Vogelarten eine Art-für-Art-Betrachtung durchgeführt. Dabei wird geklärt, für welche Arten die Möglichkeit besteht, dass eines der artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt wird und welche Vermeidungs-/Kompensationsmaßnahme notwendig ist, um diese ausschließen zu können. Die Arten sind alphabetisch geordnet. Brut- sowie Zug-/Rastvögel werden innerhalb der Art unterteilt.

Folgende Kürzel werden nach dem Artennamen in der Art-für-Art-Betrachtung genutzt:

BV = Brutvogel
pot. BV = potentieller Brutvogel
NG = Nahrungsgast
DZ = Durchzügler, Rastvogel, Nahrungsgast (auch Standvögel im Winter)
S = nur an den umgebenden Seen vorkommend
(M) = Vermeidungs-/Kompensationsmaßnahmen notwendig, um Verbotstatbestand zu vermeiden

3.3.1 Baumpieper (*Anthus trivialis*), BV (M)

3.3.1.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Baumpieper ist auf der Roten Liste Deutschlands als gefährdet gelistet. In Brandenburg steht er auf der Vorwarnliste. Die Art bevorzugt halboffene Landschaften mit Bäumen und Offenland sowie aufgelockerte, sonnige Waldränder, Kahlschläge und Lichtungen. Auch in Heide- und Moorflächen mit einzelnstehenden Bäumen ist die Art aufzufinden. Der Baumpieper ist ein Bodenbrüter, der seine Nester in niederer Krautschicht anlegt. Die Baumstrukturen benötigt er für seine Balzflüge als Sitzwarte.

Im Untersuchungsgebiet konnte der Baumpieper als Brutvogel mit einem Brutpaar festgestellt werden. Durch projektbezogene Rodungsarbeiten könnten zwar potentielle Sitzwarten des Baumpiepers verloren gehen, jedoch sind im Gebiet genügend andere Bäume vorhanden, sodass es durch die Rodungsarbeiten zu keiner signifikanten Beeinträchtigung für die Art kommt. Rodungen innerhalb der Brutzeit könnten jedoch zu einer erheblichen Störung der lokalen Population führen und sollten deshalb vermieden werden. Da der Baumpieper ein Bodenbrüter ist, sind zum Schutz möglicher Bodennester Vermeidungsmaßnahmen notwendig. Prinzipiell sollte die Baufeldfreimachung und mögliche Rodung im Offenland deshalb außerhalb der Fortpflanzungszeit erfolgen. Sofern die Bauarbeiten außerhalb der Brutzeit erfolgen, kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.1.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.1.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art zu Zug- und Rastzeit vor.

3.3.2 Bluthänfling (*Carduelis cannabina*), BV (M)

3.3.2.1.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Bluthänfling ist auf der Roten Liste Deutschlands sowie in Brandenburg als gefährdet eingestuft. Für die Art, welche halboffene Landschaften mit Bäumen und Offenland besiedelt, konnten zwei Reviere im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Diese befinden sich beide in kleineren Gehölzflächen am Süd- bzw. Ostrand des Untersuchungsgebiets.

Der Bluthänfling ist ein Gehölzbrüter, der seine Nester vorzugsweise in Büschen oder Hecken, gelegentlich auch in Bäumen anlegt. Die festgestellten Reviere des Bluthänflings sind nicht direkt von den Bauarbeiten betroffen. Durch projektbezogene Rodungsarbeiten kann zwar potentieller Lebensraum für den Bluthänfling verloren gehen, doch sind im Gebiet genügend andere Bäume vorhanden, sodass es durch die Rodungsarbeiten zu keiner signifikanten Beeinträchtigung für die Art kommt. Rodungen innerhalb der Brutzeit könnten jedoch zu einem Verbotstatbestand führen und sollten vermieden werden. Sofern die Rodungen außerhalb der Brutzeit erfolgen, kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.2.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.2.2.1 Zug- und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.3 Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), BV (M)

3.3.3.1 Brutzeit

Das nicht windkraftsensible Braunkehlchen ist auf den Roten Listen Deutschlands bzw. Brandenburg als stark gefährdet bzw. gefährdet eingestuft. Die bodenbrütende Art besiedelt unter anderem verbuschte Grünlandgebiete, Landschilfröhrichte, Niedermoore und Feuchtwiesen, sowie Grabensäume und benötigt als Brutraum offene bis halboffene Flächen, welche erst nach der Brutperiode bewirtschaftet werden. Für den Gesang bevorzugt die Art Sitzwarten in Form von Pfählen oder dicken Pflanzenstängeln.

Im Untersuchungsgebiet konnte diese Art mit 3 Revieren als Brutvogel festgestellt werden. Diese befinden sich außerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets. Um Bodennester während der Bauphase jedoch nicht zu gefährden, sollten Baufeldfreimachungen im Offenland außerhalb der Brutzeit erfolgen. Der Raumbedarf zur Brutzeit beträgt 0,5 bis über 3 ha, die Fluchtdistanz 20 bis 40 m. Da Windenergieanlagen wenig Raum benötigen, bleibt auch bei Durchführung des Projekts genügend weiterer Lebensraum für das Braunkehlchen vorhanden. So kann es außerhalb der Fluchtdistanz auch nach Errichtung von Windenergieanlagen weitere Bodennester anlegen. Damit kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.3.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.3.2.1 Zug- und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.4 Dohle (Coloelus dauricus), NG

3.3.4.1 Brutzeit

Die nicht windkraftsensible Dohle ist nach der Roten Liste Brandenburgs als gefährdete Art gelistet. Sie ist in Europa vom Atlasgebirge bis zum Baikalsee verbreitet und bevorzugt weiträumige, offene Lebensräume mit Baumbestand. Auch Felsen und alte Gebäude dienen of als Habitat, wobei die Habitatwahl durch das Angebot an potentiellen Nistplätzen und geeigneten Nahrungsflächen stark beeinflusst wird. Die Dohle ernährt sich hauptsächlich von Samen und Insekten, obwohl sie bei Gelegenheit auch Aas oder menschlichen Abfall zu sich nimmt.

Im Untersuchungsgebiet konnte die Art lediglich als Nahrungsgast festgestellt werden. Im April konnte die Dohle regelmäßig verstreut im Untersuchungsgebiet auf Nahrungssuche beobachtet werden. Ein Revierverhalten konnte nicht festgestellt werden. Weitere Beobachtungen der Art konnte im Zuge der Brutvogelkartierung nicht gemacht werden. Da die Art im Untersuchungsgebiet kein Brutvorkommen aufweist und auch nicht schlaggefährdet ist, kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.4.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.4.2.1 Zug- und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.5 Feldlerche (*Alauda arvensis*), BV, DZ (M)

3.3.5.1 Brutzeit

Die bodenbrütende Feldlerche, welche in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburg als gefährdet eingestuft ist, konnte mit 31 Brutpaaren in den Ackerflächen des Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Sie war damit der häufigste Brutvogel im Untersuchungsgebiet. Ihre Brutreviere sind relativ gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt. Auch im unmittelbaren Planungsgebiet konnte die Feldlerche mit mehreren Brutpaaren festgestellt werden.

Sowohl in den TAK (2018) als auch in den „Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel“ (2020) von Dürr & Langgemach ist die Art nicht als störungssensible Art aufgelistet. Reaktionen oder Verhaltensänderungen der Feldlerche auf Windenergieanlagen sind bisher nicht bekannt geworden, so dass davon ausgegangen werden kann, dass keine Störung für diese Art gegeben ist. Dies trifft auch dann zu, wenn die Bauarbeiten zur Errichtung während der Brutzeit der Feldlerche stattfinden, da die Feldlerche eine große ökologische Flexibilität aufweist. Einzig die Bodennester sind durch die Baufeldfreimachung gefährdet. Prinzipiell sollte deshalb die Baufeldfreimachung im Ackerland deshalb außerhalb der Fortpflanzungszeit erfolgen. Solange der offene Charakter der Landschaft nicht verändert wird, sind Störungen für diese Art deshalb auszuschließen. Dies ist beim geplanten Vorhaben der Fall. Auch eine signifikante Steigerung des Schlagrisikos ist für die Feldlerche auszuschließen. Zwar kann der Fluggesang der Feldlerche einige Tiere in die Nähe der Rotoren bringen. Jedoch sind die bekannten Opferzahlen so gering, dass eine signifikante Steigerung des Tötungsrisikos ausgeschlossen werden kann. Durch den Eingriff der Baufeldfreimachung wird die Oberflächenstruktur zwar kurzfristig verändert. Dies bedeutet jedoch nicht, dass diese Fläche dann auf Dauer nicht mehr für die Feldlerche nutzbar ist. Ketzenberg et al. (2002) haben nachgewiesen, dass die Errichtung einer WEA die Brutplatzwahl der

Feldlerche nicht beeinflusst. Unter Beachtung der definierten Maßnahme kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.5.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.5.3 Zug- und Rast

Während des Frühjahrs- und Herbstzuges konnten ziehende Feldlerchen im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebiets beobachtet werden. Generell kann ein Verbotstatbestand zur Zugzeit jedoch ausgeschlossen werden.

3.3.6 Feldsperling (*Passer montanus*), BV (M)

3.3.6.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Feldsperling ist in Deutschland und Brandenburg auf der Vorwarnliste zu finden. Feldsperlinge besiedeln offene und halboffene Landschaften mit Gehölzstrukturen sowie menschliche Siedlungen wie strukturreiche Dörfer oder Parks. Der Brutplatz wird in Nischen und Höhlen von Bäumen oder in Gebäuden angelegt. Gerne brüten sie in alten Spechthöhlen.

Im Untersuchungsgebiet wurde der Feldsperling mit fünf Revieren im Untersuchungsgebiet als Brutvogel erfasst. Die Reviere befinden sich in kleineren Gehölzflächen welche verstreut im Untersuchungsgebiet liegen. Um die Nester der Feldsperlinge zu schützen sind Gehölzrodungen nur außerhalb der Brutzeit durchzuführen. Somit kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.6.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.6.2.1 Zug- und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.7 Fischadler (*Pandion haliaetus*), BV im Restriktionsbereich

3.3.7.1 Brutzeit

Der nach Leitfaden störungssensible Fischadler ist im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie und gilt in Deutschland als gefährdet. In der Roten Liste Brandenburgs ist die Art nicht aufgeführt, jedoch gilt der Fischadler nach der Bundesartenschutzverordnung als „streng geschützte“ Art. Der Schutzbereich für den Fischadler liegt nach Leitfaden bei 1.000 m um den Horst, der Restriktionsbereich bei 4.000 m. Für den Restriktionsbereich ist das Freihalten eines meist direkten Verbindungskorridors (1.000 m Breite) zwischen Horst und Nahrungsgewässer(n) im Radius 4.000 m um den Brutplatz definiert. Bei der Avifaunakartierung 2016 konnte der Fischadler als Brutvogel nachgewiesen werden (K&S Umweltgutachten, 2016), der Horst befand sich auf einem Freileitungsmast, die Brut verlief erfolgreich. Auch bei den Untersuchungen 2019 konnte die Brut bestätigt werden. Die Daten zur Fischadlerbrut wurden auch bei der Datenabfrage 2019 übermittelt. Der Fischadlerhorst liegt 855 m südlich der Planungsfläche, und somit innerhalb des Schutzbereichs der Art.

3.3.7.2 RNA und Nahrungsflächenanalyse

Um zu prüfen, ob es einen Verbindungskorridor zwischen Horst und Nahrungsgewässern gibt, wurde eine Nahrungsflächenanalyse auf Luftbildbasis durchgeführt. Auf Basis der Nahrungsflächenanalyse auf Luftbildbasis (s. Abbildung 10) kann ein direkter Flugkorridor zwischen Horst und Nahrungsgewässern allerdings gänzlich ausgeschlossen werden, sodass die Lage der Planungsfläche innerhalb des Schutzbereichs kein Ausschlusskriterium darstellt. Zudem muss der Bestandswindpark, der im aktuellen Planungsgebiet liegt, als Vorbelastung im Gebiet gesehen werden. Ein Verbotstatbestand wird für den Fischadler ausgeschlossen.

Abbildung 10: Nahrungsflächenanalyse des Fischadlers auf Luftbildbasis vom Horst südlich der Planungsfläche. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller geschwärzt.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

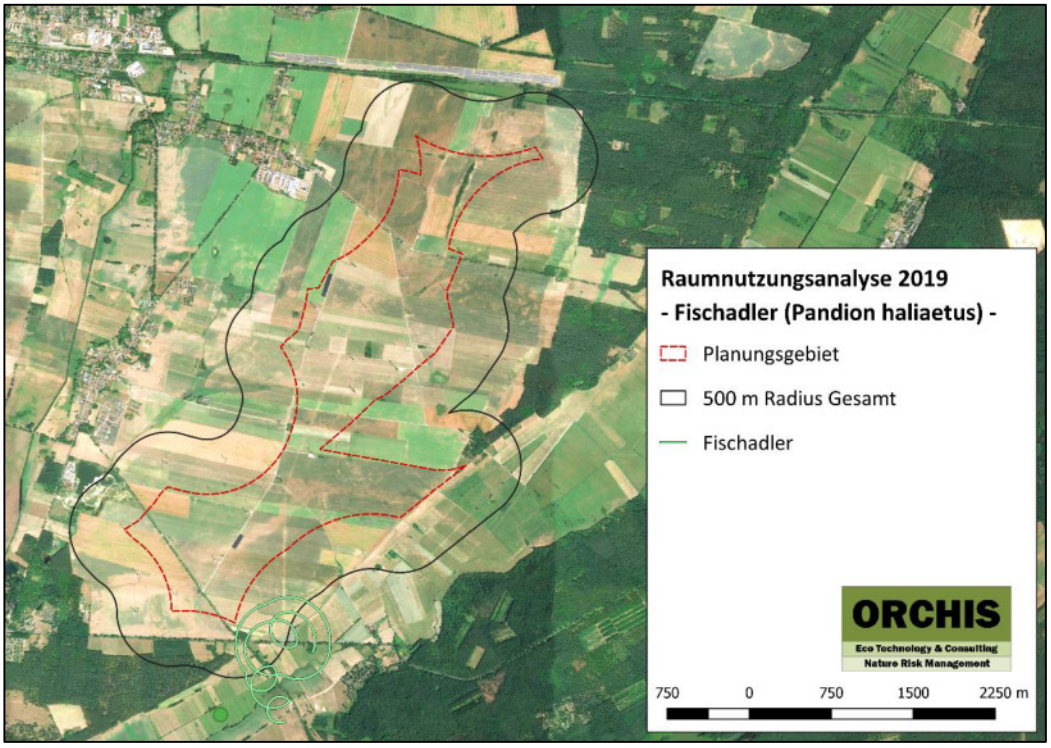


Abbildung 11: Raumnutzungsanalyse des Fischadlers 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Zusätzlich wurden 2019 weiterführende Untersuchungen zum Fischadler nach TAK, Anlage 2, durchgeführt, bei der die Funktion des Planungsgebiets als Nahrungsfläche und als Flugkorridor zu den Nahrungsflächen geprüft wurde (s. Abb. 11). Während der gesamten Raumnutzungskartierung wurde am 15.04.2019 einmalig ein Fischadler in der Südhälfte des Untersuchungsgebiets gesichtet. Dieser kreiste östlich des erfassten Horstes über Grünflächen und war kurzzeitig mit einer Nebelkrähe in einem Revierkampf verwickelt. Zu keinem Zeitpunkt querte oder tangierte der Fischadler das unmittelbare Planungsgebiet. Weitere Flüge des Fischadlers konnten während der gesamten Raumnutzungskartierung nicht gemacht werden. Die Beobachtungen bestätigen, dass das Planungsgebiet keine attraktiven Nahrungsflächen für den Fischadler aufweist und dass die Fläche nicht als Flugkorridor der Art gilt. Somit kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.7.3 Zug- und Rast

Zur Zug- und Rastzeit wurde jeweils ein Fischadler an zwei Erfassungsterminen insgesamt dreimal gesichtet. Die Sichtungen befanden sich immer in der Nähe des Horstes. Am 12.08.2019 flog der Fischadler vom Horst zu den Wasserflächen im Nordwesten des Untersuchungsgebiet (s. Abb. 11). An keinem der Erfassungstermine querte der Fischadler das Planungsgebiet.

3.3.8 Goldammer (*Carduelis citrinella*), BV (M)

3.3.8.1 Brutzeit

Die nicht windkraftsensible Goldammer ist in Deutschland auf der Vorwarnliste zu finden. Sie konnte im Untersuchungsgebiet mit 21 Brutpaaren festgestellt werden. Die Reviere befinden sich relativ gleichmäßig

verteilt im Gebiet, wobei sie hauptsächlich entlang Gehölzen aufzufinden waren. Einige Reviere befinden sich entlang der geplanten Zuwegungen.

Das Nest der Goldammer wird gewöhnlich am Boden in dichter Vegetation am Rand von Hecken und unter Büschen errichtet. Da die Brutstätten nach § 44 Abs. 1 BNatSchG geschützt sind, kann ein Zugriffsverbot ausgeschlossen werden, wenn die Nester, welche nur zur Brutzeit geschützt sind, durch die Bauarbeiten nicht beschädigt oder zerstört werden. Um die Bodennester während der Bauphase nicht zu gefährden, sollten somit die Rodungsarbeiten als auch die Baufeldfreimachung im Offenland außerhalb der Brutzeit erfolgen. Da im nahen Umfeld genügend Brutmöglichkeiten für die Goldammer erhalten bleiben, ist auch bei Durchführung des Projekts genügend weiterer Lebensraum für die Goldammer vorhanden. Damit kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.8.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.8.3 Zug und Rast

Die Goldammer gehört in Deutschland zu den Standvögeln. Während der Rastvogelkartierung wurde die Goldammer an einem Termin als Nahrungsgast im Osten des Untersuchungsgebiets erfasst. Generell kann ein Verbotstatbestand für die Art zur Zug- und Rastzeit jedoch ausgeschlossen werden.

3.3.9 Grünspecht (*Picus viridis*), NG

3.3.9.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Grünspecht gilt nach der Bundesartenschutzverordnung als „streng geschützte“ Art. In der Roten Liste Brandenburgs erscheint er auf der Vorwarnliste. Optimale Bruthabitate der Art sind halboffene Mosaiklandschaften mit größeren, lichten bis stark aufgelockerten Altholzbeständen, in welchen die Art in Baumhöhlen brütet. Der Raumbedarf zur Brutzeit beträgt 8 bis über 100 ha, die Fluchtdistanz wird mit 30 bis 60 m angegeben.

Der Grünspecht konnte mit wenigen Nachweisen zu Brutzeit lediglich als Nahrungsgast im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Aufgrund der Seltenheit des Vogels im Untersuchungsgebiet kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.9.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.9.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.10 Graugans (*Anser anser*), BV, DZ (M)

3.3.10.1 Brutzeit

Graugänse zählen in Deutschland sowie in Brandenburg nicht zu den gefährdeten Arten. Die Art hat ein sehr geringes Kollisionsrisiko – in Deutschland sind 17 Vogelverluste anhand WEA dokumentiert. Aufgrund der generellen Flughöhe der Graugänse ist eine erhöhe Schlaggefährdung anzunehmen, so flogen zwischen 50 und 60 % der in Studien beobachteten Gänse in Rotorhöhe (Grünkorn et al., 2016; Therkildsen & Elmeros, 2015), jedoch selten im Gefahrenbereich (Grünkorn et al., 2016).

Zur Brutzeit konnte eine Graugansbrut am Stillgewässer südlich von Zinndorf festgestellt werden. Hier wurde im April regelmäßig ein revierverhaltendes Paar beobachtet. Sichtungen der Art konnten in weiteren Teilen des Untersuchungsgebiets nicht gemacht werden. Um die Nester zu schützen hat die Baufeldfreimachung ausschließlich außerhalb der Brutzeit zu erfolgen. Somit kann ein Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden.

3.3.10.2 RNA

Im Zuge der Raumnutzungskartierung wurden eine kleine Gruppe von 2 bzw. 3 Graugänsen an einem einzelnen Termin mehrmals über dem Gebiet fliegend nachgewiesen (s. Abb. 12). Die Gänse querten das Planungsgebiet in einer Höhe zwischen 5 und 80 m und kamen anschließend auf einem Feld südlich des unmittelbaren Planungsgebiets zur Rast. Weitere Sichtungen der Art konnten während der gesamten Raumnutzungskartierung nicht gemacht werden.

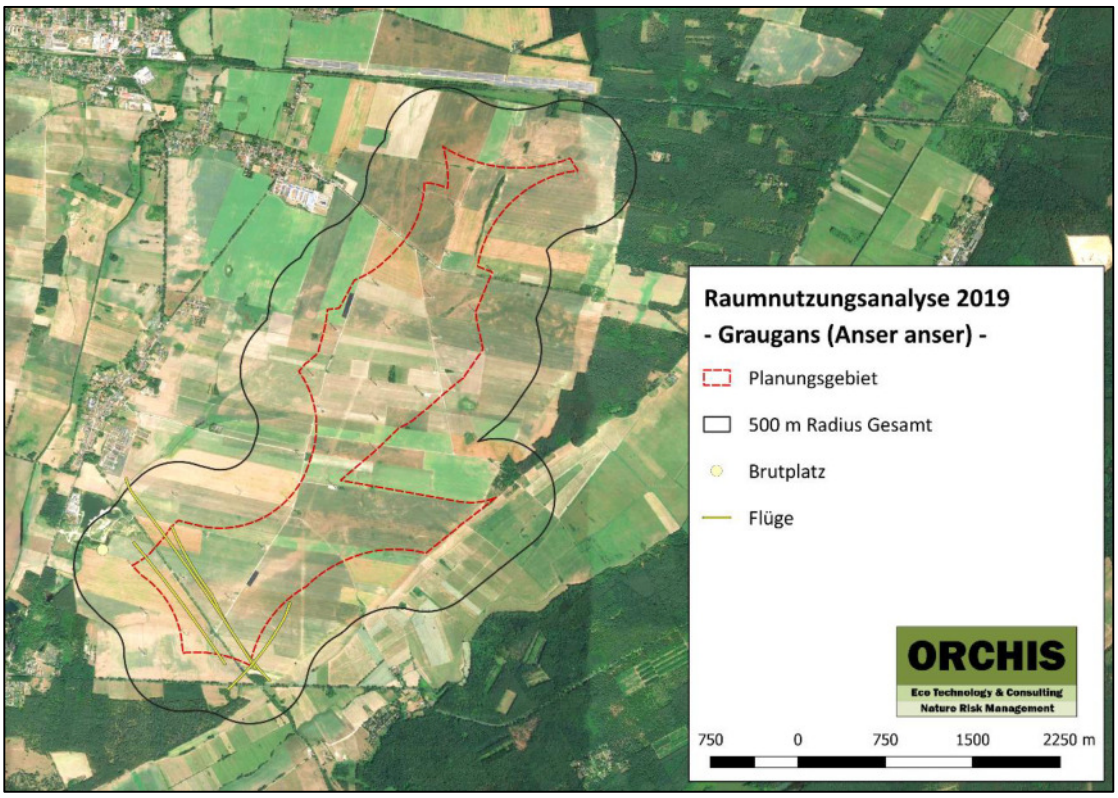


Abbildung 12: Beobachtungen der Flugbewegungen der Graugans während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019.

3.3.10.3 Zug und Rast

Zur Zug- und Rastzeit wurden Graugänse an drei Terminen mehrmals über dem Gebiet fliegend nachgewiesen (s. Abb. 13). Die Schwarmgröße variierten zwischen 14 Tieren bis zu einem Schwarm von 250 Tieren am 26.11.2019 sowie einer Gruppe von 150 Tieren am 17.12.2019. Der Flug erfolgte meist außerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets und hauptsächlich in West-Ost-Richtung in relativ großer Höhe von durchschnittlich 200 m. Die Gänse machten im Untersuchungsgebiet weder Rast noch nutzten sie das Gebiet zur Nahrungssuche. Das Gebiet weist somit keine essentiellen Nahrungsflächen oder Rastgebiete für die Art auf, welche verloren gehen würden. Somit kann auch zur Zug- und Rastzeit davon ausgegangen werden, dass es zu keiner signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos für die Art kommen wird. Ein Verbotstatbestand für die Graugans liegt nicht vor.

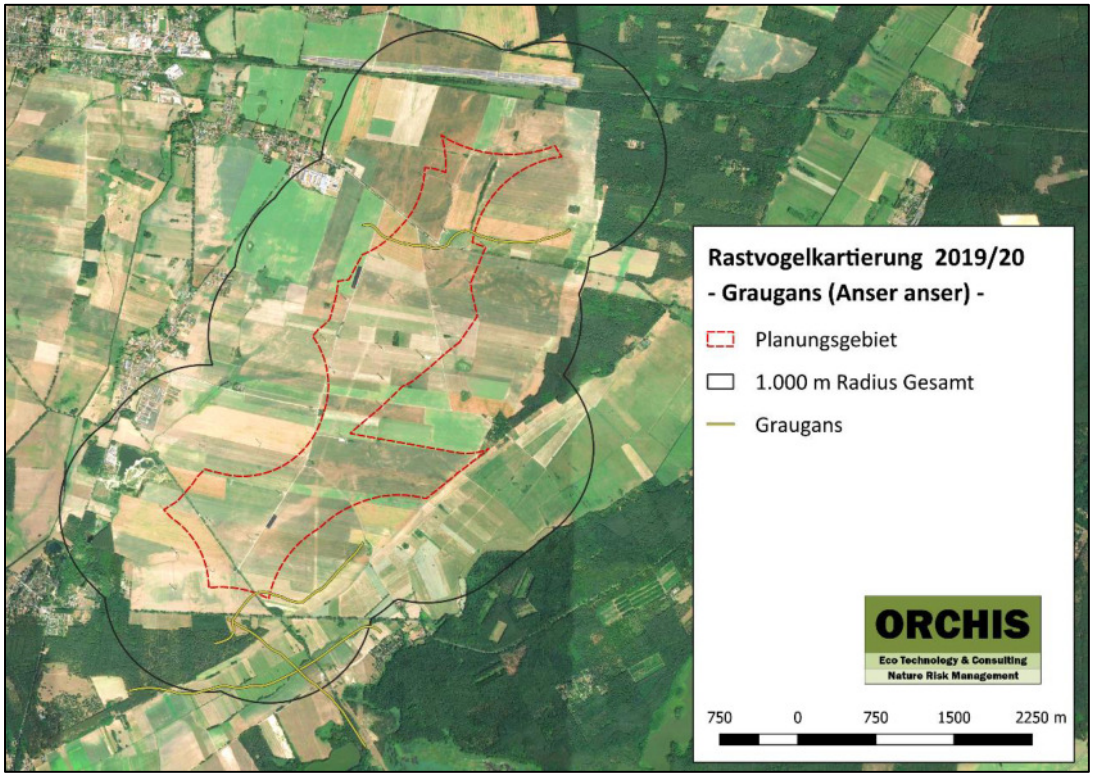


Abbildung 13: Überflüge von Graugänsen über das Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20. Bitte Zug- und Rastvogelkartierung in die Karte

3.3.11 Kiebitz (*Vanellus vanellus*), NG

3.3.11.1 Brutzeit

Zur Brutzeit konnten Kiebitze an den Stillgewässern im Westen des Gebiets gelegentlich festgestellt werden. An zwei Terminen am 13.04. und 08.05. wurden Kiebitze am Rand des Untersuchungsgebiets als Nahrungsgäste erfasst. Brutpaare des Kiebitzes befinden sich nicht im Untersuchungsgebiet.

3.3.11.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.11.3 Zug und Rast

Brandenburg hat nach TAK, Anlage 1, für die Rast nordischer und östlicher Kiebitze eine große Bedeutung. So kommt es vor allem im Hochsommer zu beträchtlichen, in die Tausende zählenden Ansammlungen auf allen geeigneten Ackerflächen. Schwerpunkte der Rastgebiete dieser Art befinden sich hauptsächlich in den Niederungen großer Flüsse sowie in ausgedehnten Luchgebieten und zum Teil in Ackergebieten Nordbrandenburgs (Dürr & Langgemach, 2019). Nach Dürr & Langgemach (2019) halten rastende Kiebitze deutlich Abstand zu WEA, welcher eine signifikante Korrelation mit der entsprechenden Höhe der WEA erwies (durchschnittlicher Abstand von >500 m zu WEA). Im Leitfaden wurde ein Schutzbereich von 1.000 m zu Rastgebieten, in denen regelmäßig mindestens 2.000 Kiebitze rasten, definiert.

Während der Rastvogelkartierung 2019-20 (ORCHIS) konnten keine Kiebitze im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Während der Rastvogelkartierung des Büros für Stadt- und Regionalplanung, Dipl. Ing. Karin Kostka (K.K. RegioPlan, 2014) wurden Kiebitze im Untersuchungsraum erfasst, wobei keine Hinweise auf die Anzahl gemacht wurden. Bei der Datenabfrage ist im Norden des Bestandswindparks östlich von

Werder ein Kiebitz Rastplatz eingezeichnet, Angaben zur Zahl der Kiebitze liegen nicht vor (s. untenstehende Abbildung, grünes Dreieck). Im Avifaunagutachten für den Modellflugplatz (2015) im Osten von Werder, also etwa in diesem Gebiet, werden 10 bis 100 Kiebitze in diesem Bereich angegeben.

Der angegebene Kiebitz-Rastplatz liegt mit 10 bis 100 Individuen weit unter der im Leitfaden angegebenen Zahl von mind. 2.000 Stück, sodass ein Einhalten eines Schutzradius nicht erforderlich ist. Ein Verbotstatbestand kann für die Art ausgeschlossen werden.

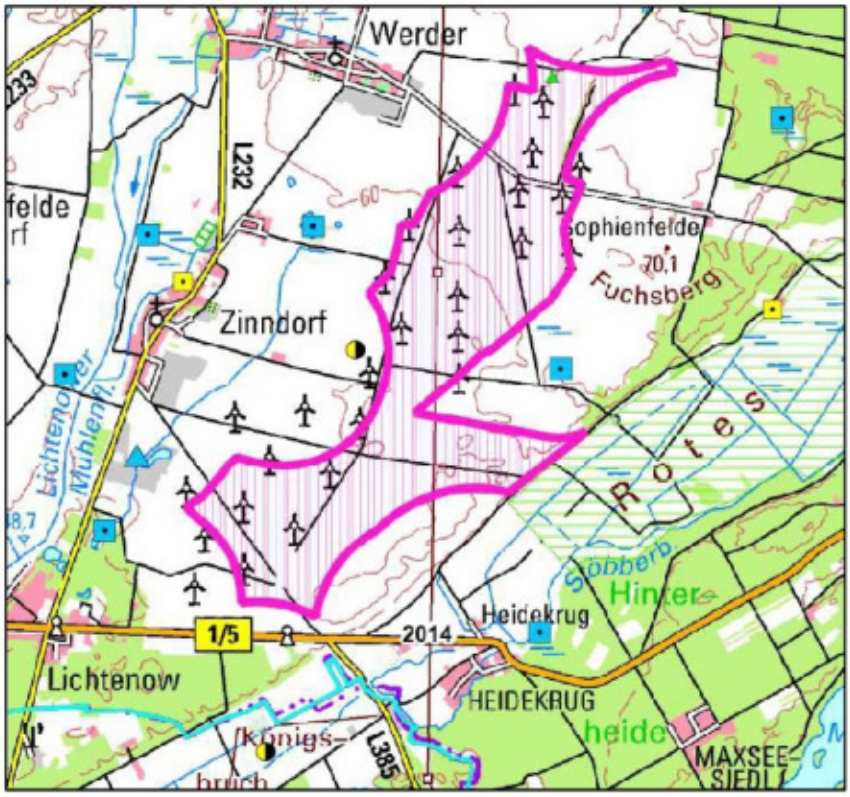


Abbildung 14: Ausschnitt aus der Datenabfrage beim LFU 2019. Grünes Dreieck: Kiebitzrastplatz. Grünes Fünfeck mit schwarzem Punkt: Fischadlerhorst. Blaues Quadrat mit schwarzem Punkt: Kranichbrutplatz. Rot-schwarzer Kreis: Rotmilanbrutplatz 2014, gelb-schwarzer Kreis: Rohrweihenbrutplatz

3.3.12 Kornweihe (*Circus cyaneus*), DZ

3.3.12.1 Brutzeit

Die Art wurde zur Brutvogelkartierung nicht erfasst.

3.3.12.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.12.3 Zug und Rast

In Brandenburg gelten heimische Vögel als ausgestorben. Es sind ausschließlich Wintergäste in Brandenburg anzutreffen. In Deutschland ist die Art vom Aussterben bedroht. Im Untersuchungsgebiet konnten während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20 nur wenige Kornweihen festgestellt werden. Am 21.10.2019 wurden drei Kornweihen im südlichen Untersuchungsgebiet gesichtet wie sie in Höhen zwischen 5 und 20 m nach Nahrung suchten (s. Abb. 15). Weitere Beobachtungen der Art konnten während der gesamten Rastvogelkartierung nicht gemacht werden. Aufgrund der geringen Nachweisdichte im Untersuchungsgebiet kann ein Verbotstatbestand der Art ausgeschlossen werden.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

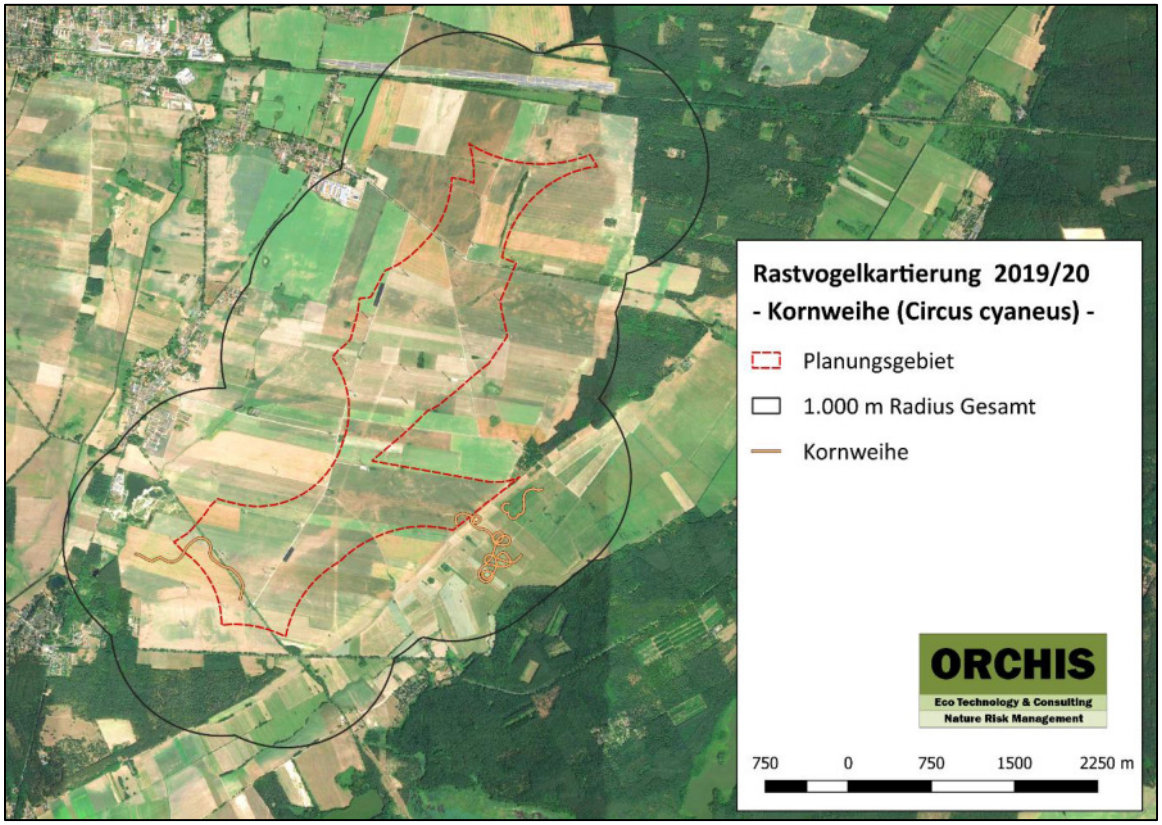


Abbildung 15: Flugbewegungen der Kornweihe während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20.

3.3.13 Kranich (*Grus grus*), NG, DZ

3.3.13.1 Brutzeit

Brandenburg bildet zusammen mit Mecklenburg-Vorpommern die Keimzelle für die Ausbreitung des Kranichs nach Westen (Mewes et al., 2014). Der Kranich ist deshalb zwar nicht in der Roten Liste zu finden, ist aber eine Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie und nach der EU-Verordnung eine streng geschützte Art. In den TAK ist für Kranichbrutplätze ein Schutzbereich von 500 m definiert. Sobald Nistplätze im 500 m Schutzbereich um WEA liegen, kann eine störende Wirkung durch die WEA erzeugt werden, in dem entweder die Fortpflanzungsstätten gemieden oder der Bruterfolg reduziert werden kann. Ein Restriktionsbereich ist für den Kranich nicht definiert.

Kraniche benötigen als Bruthabitat Feuchtwälder oder ruhige Verlandungszonen an Gewässern. Aufgrund des positiven Bestandstrends der Art in Brandenburg werden inzwischen aber auch andere Bruthabitate wie etwa Pappelforste genutzt.

Bei den Begehungen 2013 des Büros für Stadt- und Regionalplanung, Dipl. Ing. Karin Kostka konnten im Untersuchungsgebiet mehrfach Kraniche paarweise überfliegend beobachtet werden (K.K RegioPlan, 2014). Aus Vorjahren waren an der Sandgrube bei Zinndorf sowie im Roten Luch Brutplätze bekannt, an welchen 2013 jedoch kein Revierverhalten und keine erfolgreiche Brut festgestellt werden konnte. Bei Erfassungsterminen 2016 konnten ebenfalls keine Nachweise einer Kranichbrut festgestellt werden (K&S Umweltgutachten, 2018). Laut dem Endbericht trat der Kranich 2016 ausschließlich als Nahrungsgast auf (K&S Umweltgutachten, 2018). Auch 2019 konnte der Kranich nur als gelegentlicher Nahrungsgast im Gebiet festgestellt werden.

Bei der Horstsuche 2019 konnten keine Brutplätze des Kranichs im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebiets festgestellt werden. Während der Brutvogelkartierungen 2019 waren Kraniche immer wieder auf Nahrungssuche im Untersuchungsgebiet anzutreffen. Am häufigsten wurden die Ackerflächen am Nordostrand des Untersuchungsgebiets sowie die Grünlandflächen im Roten Luch von Kranichtrupps mit einer Größe bis zu 25 Individuen aufgesucht, am 13.04. wurden zweimal vereinzelte Kraniche fliegend im Untersuchungsgebiet gesichtet. Am 25.04.2019 wurde ein revieranzeigendes Kranichpaar am Westrand des Roten Luchs an der Grenze zum Untersuchungsgebiet erfasst, eine Brut konnte nicht nachgewiesen werden.

Der zum Planungsgebiet nächstgelegene Kranichbrutplatz ist in der Karte des LFU (s. Abbildung 14) nördlich von Lichtenow eingezeichnet, dieser liegt etwa 550 m von der Planungsfläche entfernt. Dies ist außerhalb des im Leitfaden definierten Schutzbereichs der Art von 500 m. Ein Restriktionsbereich ist für den Kranich nicht definiert, da die Art zur Brutzeit im weiteren Umfeld um den Brutplatz wenig schlaggefährdet ist. Weitere Kranichbruten im Umfeld liegen noch weiter von der Planungsfläche entfernt. Ein Verbotstatbestand kann für den Kranich zur Brutzeit ausgeschlossen werden.

3.3.13.2 RNA

Während der Raumnutzungsanalyse der windkraftsensiblen Großvögel waren Kraniche regelmäßig sowohl als Nahrungsgäste als auch im Transferflug im Gebiet anzutreffen. Die Kraniche wurden immer wieder gesichtet, wie sie das Untersuchungsgebiet in Trupps von < 10 bis zu 200 Individuen auf Höhen zwischen 30 m und 300 m überflogen (s. Abb. 16). Rastende und nahrungssuchende Kraniche waren vor allem in der Südhälfte des Untersuchungsgebiets nahe des Roten Luchs anzutreffen. Da die Nahrungssuche nur zu Fuß erfolgt, ist die Kollisionsgefährdung nach Dürr & Langgemach (2020) für Kraniche als sehr gering einzustufen. Ebenfalls erfolgen Wechsel zwischen Nahrungsfläche im bekannten Revier meist bei Flughöhen um die 20 – 60 m.

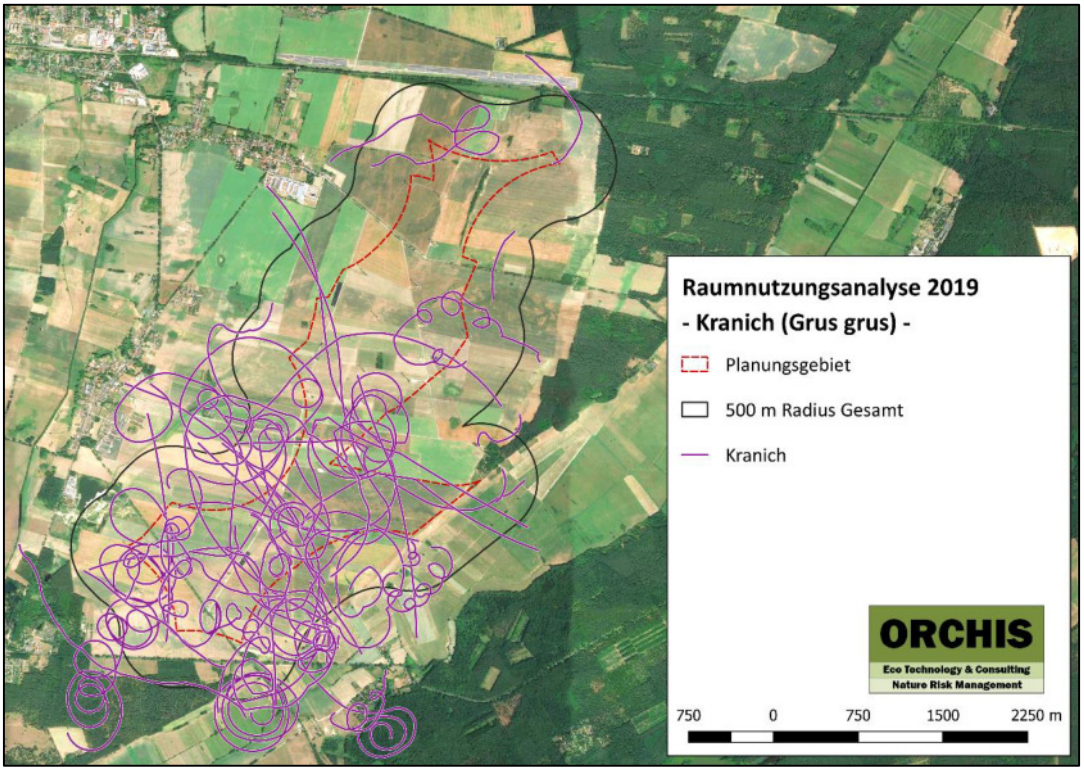


Abbildung 16: Überfliegende Kraniche im Untersuchungsgebiet während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019.

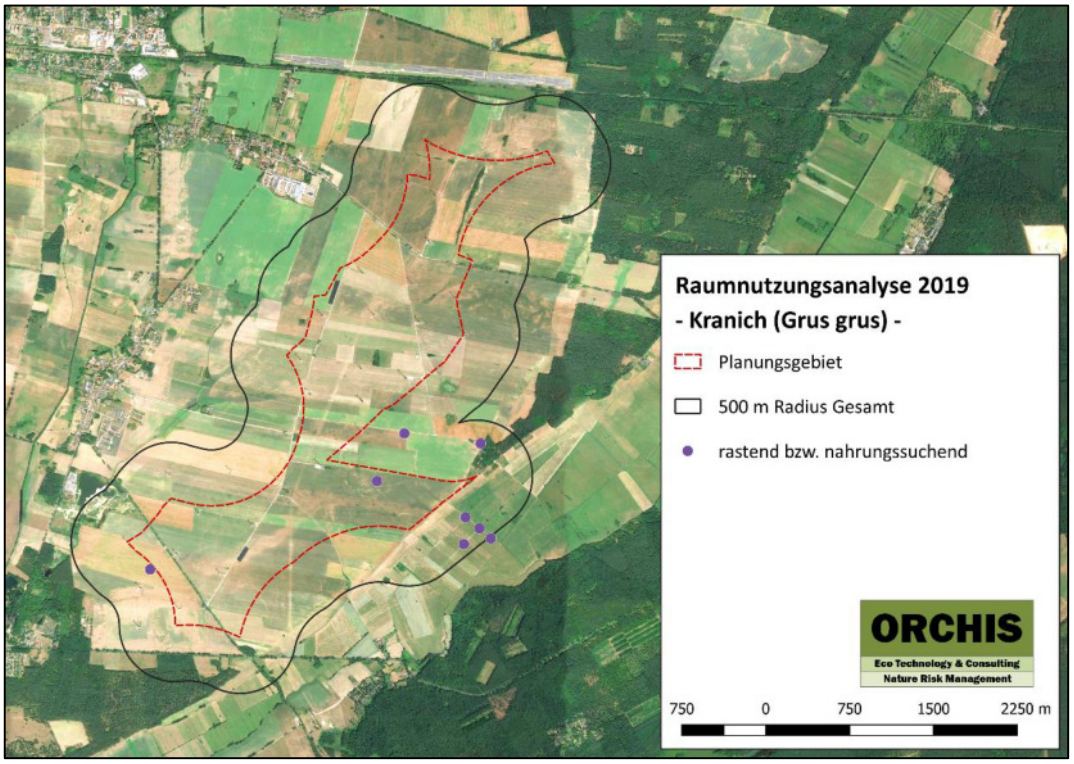


Abbildung 17: Nahrungssuchende Kraniche im Untersuchungsgebiet während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019. Eine Darstellung dieser Karten im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3.13.3 Zug und Rast

Zur Zug- und Rastzeit konnten im Untersuchungsgebiet 2019-20 mehrfach nahrungssuchende Kranichtrupps festgestellt werden. Diese umfassten bis zu 350 Individuen. Die bevorzugten Rastflächen lagen im nördlichen und südöstlichen Randbereich des Untersuchungsraums.

Im Untersuchungsgebiet sowie westlich und südöstlich des Untersuchungsgebiets wurden während des Winterhalbjahrs Kraniche überfliegend und auf Nahrungssuche gesichtet, wobei der Schwerpunkt im November und Dezember lag. Die Kraniche suchten jedoch nie innerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets nach Nahrung. Ebenfalls rasteten keine Kraniche im Planungsgebiet. Im Norden sowie im Südosten (zwischen Heidekrug und Rotes Luch) wurden rastende Kraniche regelmäßig gesichtet, wobei im Norden Trupps von bis zu 300 Individuen festgestellt wurden. Im Grünland zwischen Heidekrug und Rotes Luch hielten sich deutlich kleinere Trupps mit Individuenzahlen zwischen 2 und 35 Kranichen zur Zug- und Rastzeit auf. Kraniche überflogen nur vereinzelt das Planungsgebiet. Am 01.11.2019 überflogen zwei Kraniche auf einer Höhe von 80 m den Ostrand des Planungsgebiets. Ebenfalls wurden an diesem Erfassungstag 15 Individuen auf 200 m Höhe beim Transferflug am Südrand des Planungsgebiets gesichtet, wie sie den Süden der Planungsfläche in West-Ost-Richtung überflogen. Alle weiteren Kranich-Sichtungen lagen außerhalb des Windeignungsgebiets.

Nach Dürr & Langgemach (2020) versuchen Kraniche in der Regel Windparks zu um- oder überfliegen, weshalb ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko ausgeschlossen werden kann, zumal auch die Zahl der überfliegenden Kraniche im Gebiet relativ gering ist. Es kann aus derzeitiger Sicht auch davon ausgegangen werden, dass durch den Bau von Windenergieanlagen keine bedeutenden Nahrungsflächen für den Kranich verloren gehen, zumal sich unmittelbar im Norden ein großer Bestandwindpark als Vorbelastung befindet.

Auf folgenden Abbildungen sind die bei den vorliegenden Untersuchungen festgestellten ziehenden und rastenden Kraniche während des gesamten Winterhalbjahres dargestellt. Eine Darstellung beider Karten im A3-Format findet sich im Anhang.

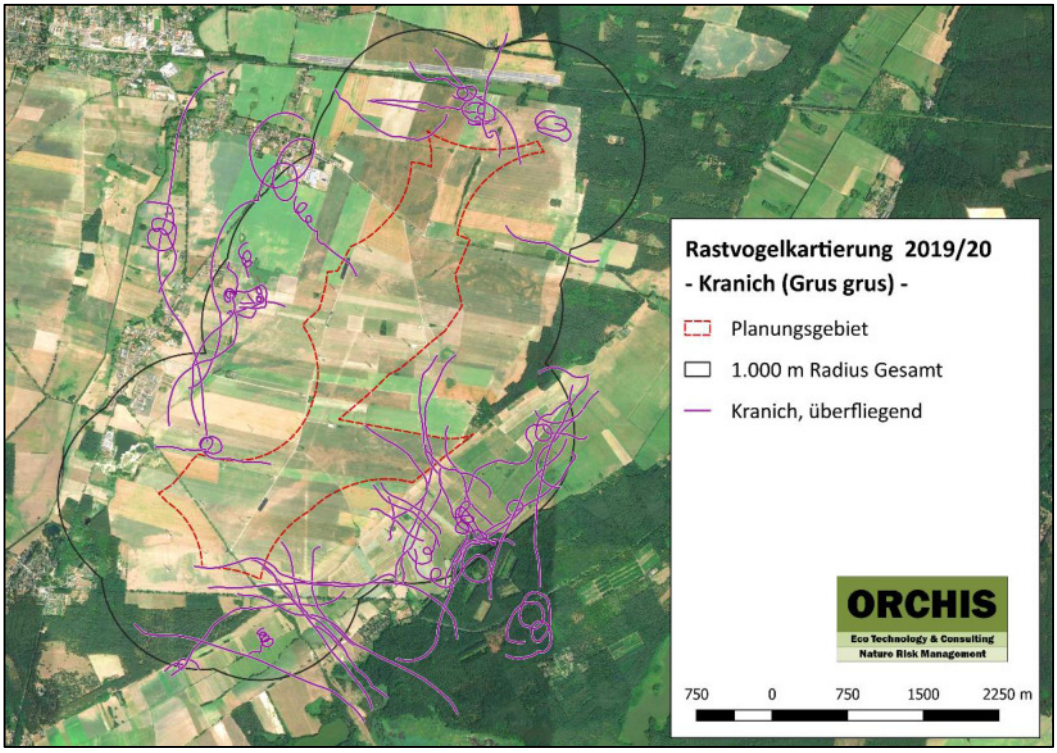


Abbildung 18: Ziehende Kraniche im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20.

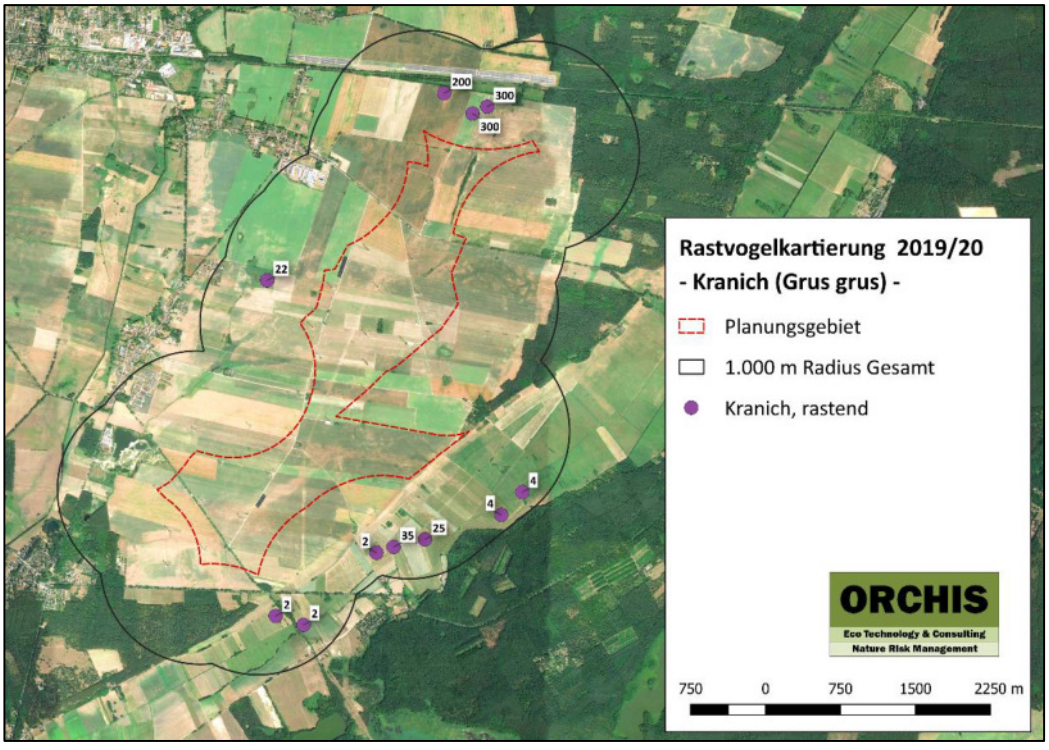


Abbildung 19: Rastende Kraniche im Umfeld des Planungsgebiets während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass während der Zug- und Rastvogelkartierungen vor allem im November und Dezember Kranichtrupps im näheren und weiteren Umfeld des Planungsgebiets überfliegend beobachtet wurden. Nahrungssuchende und rastende Kraniche befanden sich nie im Planungsgebiet jedoch gelegentlich innerhalb 1.000 m um die Planungsfläche. In den TAK ist für Rast- und Überwinterungsplätze des Kranichs definiert, dass bei Schlafplätzen ab regelmäßig 500 Exemplaren ein Korridor von wenigstens 2.000 m als Schutzbereich zur Gewährleistung der Rastplatzfunktion eingehalten werden muss, bei mehr als 10.000 Exemplaren sind es 10.000 m. Entsprechende Schlafplätze sind im Umfeld der Planung nicht vorhanden.

Nach Dürr & Langgemach (2020) versuchen Kraniche in der Regel, Windparks zu umfliegen oder zu überfliegen, deshalb kann auch ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko ausgeschlossen werden.

3.3.14 Kuckuck (*Cuculus canorus*), pot. BV (M)

3.3.14.1 Brutzeit

Der Kuckuck ist in Deutschland auf der Vorwarnliste zu finden. In Brandenburg gilt er nicht als gefährdet. Bei dieser Art ist im Hinblick auf Reaktionen gegenüber Windenergieanlagen wenig bekannt. In Brandenburg sind insgesamt 3 Kollisionsopfer dokumentiert (Dürr 2019). Kuckucke fliegen meist in niedrigen Höhen, in der Regel unterhalb der Baumwipfelhöhe. Die Art kommt überwiegend in halboffenen, strukturreichen Landschaften und angrenzenden Wäldern vor. Aufgrund der Fortpflanzungsweise dieser Art hat sie keine eigenen Habitatansprüche. Vielmehr gilt für einen Fortpflanzungserfolg eine ausreichend hohe Brutdichte geeigneter Wirtsvögel. Da der Kuckuck ein Brutparasit ist, ist ein Feststellen eines Brutnachweises der Art äußerst schwierig. Im Untersuchungsgebiet konnten zwei Rufreviere der Art festgestellt werden, jeweils am Nordrand entlang einer Gehölzreihe und am Westrand nahe des Stillgewässers. Geeignete Wirtsvögel konnten ebenfalls im Untersuchungsraum festgestellt werden, sodass eine potentielle Brut für den Kuckuck nicht auszuschließen ist. Wirtsvögel des Kuckucks sind Singvögel von Laubsänger- bis Drosselgröße. Es werden Boden-, Gebüsch-, Röhricht- und Nischenbrüter bevorzugt.

Um die Brut des Kuckucks zu schützen haben Baufeldfreimachungen sowie Rodungsarbeiten ausschließlich außerhalb der Brutzeit zu erfolgen. Somit kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.14.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.14.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.15 Mäusebussard (*Buteo buteo*), BV

3.3.15.1 Brutzeit

Der Mäusebussard bevorzugt Waldränder und Feldgehölze als Bruthabitat. Bei den avifaunistischen Untersuchungen 2019 konnte etwa 900 m südwestlich der Planungsfläche ein besetzter Horst mit mindestens einem Jungtier festgestellt werden. Am Westrand sowie im Zentrum des Planungsgebiets konnten zwei weitere besetzte Mäusebussard-Horste festgestellt werden. Für diese gibt es jedoch keinen Jungtiernachweis.

3.3.15.2 RNA

Während der Raumnutzungsanalysen konnten Mäusebussarde immer wieder jagend im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Auch Transfer- und Revierflüge fanden im Untersuchungsgebiet statt. Die Hauptaktivitätszonen konzentrierten sich auf die nördlichen sowie mittleren Bereiche des Planungsgebiets (im Umfeld der erfassten Horste). Die Mäusebussarde jagten insbesondere über den Ackerflächen, sowie entlang Leitstrukturen wie Baumreihen, Feldhecken und Gehölze.

Auf folgender Abbildung sind die Flugbahnen der bei der Raumnutzungsanalyse festgestellten Mäusebussarde dargestellt.

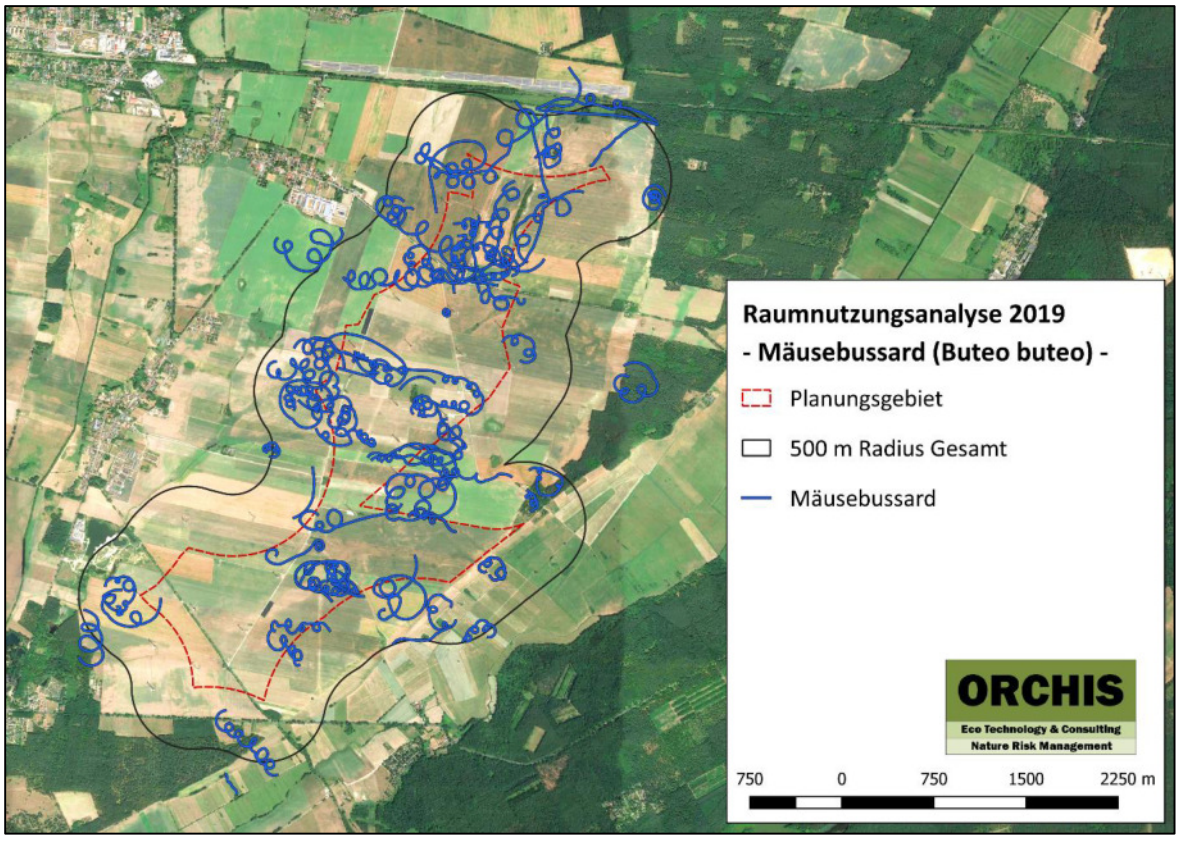


Abbildung 20: Raumnutzung des Mäusebussards während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019.

3.3.15.3 Zug und Rast

Während des Winterhalbjahres wurden Mäusebussarde ebenfalls häufig im Untersuchungsgebiet gesichtet. Sie konnten im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt werden, überflogen aber nur gelegentlich das unmittelbare Planungsgebiet um entlang Leitstrukturen nach Nahrung zu jagen. Auf folgender Abbildung sind die bei den vorliegenden Untersuchungen festgestellten durchziehenden und nahrungssuchenden Mäusebussarde während des gesamten Winterhalbjahres dargestellt.

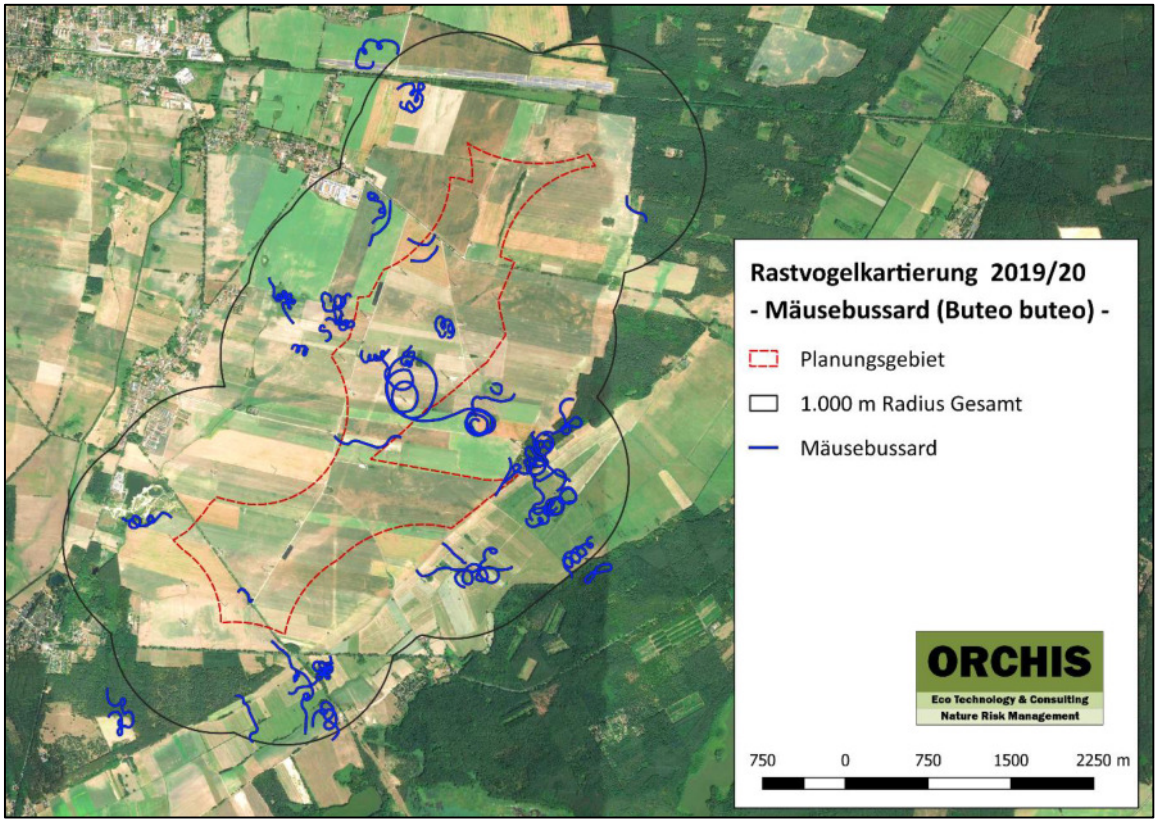


Abbildung 21: Mäusebussarde im Umfeld des Planungsgebiets während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20.

Mäusebussarde sind in Westeuropa prinzipiell Standvögel, und halten sich das Jahr über im Gebiet auf. Bei den erfassten sitzenden Mäusebussarden im Untersuchungsgebiet handelt es sich somit höchstwahrscheinlich um Sitzwarten des Mäusebussards welche das ganze Jahr durch aufgesucht werden.

Nach den TAK gibt es keine Abstandsempfehlungen für den Mäusebussard. Auch nach Grünkorn et al. (PROGRESS-Studie, 2016) würde eine Abstandsempfehlung für den Mäusebussard aufgrund der hohen Brutdichte in Deutschland und der relativ hohen räumlichen Dynamik der Brutplatzstandorte nur eine relative geringe Schutzeffizienz bewirken, da regelmäßig mit Neuansiedlungen an geplanten und vorhandenen Windparks zu rechnen ist. Zudem zeigt die jahreszeitliche Verteilung der Funde in PROGRESS sowie die in der bundesweiten Fundkartei, dass Mäusebussarde nicht nur in der Brutzeit, sondern auch im Spätsommer und Herbst kollidieren. Temporäre Abschaltungen erscheinen daher angesichts der Häufigkeit der Art als ungeeignet. Zudem konnte in der PROGRESS-Studie kein quantitativer Zusammenhang zwischen Flugaktivität und Kollisionsopferzahlen bei dieser Art belegt werden. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko kann also aus der Nistplatznähe für den Mäusebussard nicht abgeleitet werden. Da der Mäusebussard auch innerhalb von Windparks jagt, kann auch eine Störung der lokalen Population ausgeschlossen werden. Ein Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG liegt deshalb nicht vor.

3.3.16 Mehlschwalbe (*Delichon urbicum)*, NG

3.3.16.1 Brutzeit

Die nicht windkraftsensible Mehlschwalbe ist in der Roten Liste Brandenburgs als gefährdet aufgelistet. Im Untersuchungsgebiet konnte die Art zur Brutzeit vereinzelt als Nahrungsgast entlang der Hecken und Baumreihen festgestellt werden.

3.3.16.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.16.3 Zug und Rast

Zur Zug- und Rastzeit wurde die Art im Untersuchungsgebiet nicht erfasst. Aufgrund der geringen Nachweise der Mehlschwalbe liegt ein Verbotstatbestand nicht vor.

3.3.17 Neuntöter (*Lanius collurio*), NG

3.3.17.1 Brutzeit

Der Neuntöter ist eine Anhang I-Art, nach der Roten Liste ist er in Brandenburg auf der Vorwarnliste. Neuntöter bevorzugen halboffene Landschaften mit Gehölzen, in denen Dornensträucher vorhanden sein müssen. Im Untersuchungsgebiet konnte die Art lediglich als Nahrungsgast zur Brutzeit festgestellt werden. Reviere der Art wurden nicht erfasst.

Aufgrund der geringen Nachweise der Art kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.17.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.17.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.18 Pirol (*Oriolus oriolus*), BV (M)

3.3.18.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Pirol befindet sich in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs auf der Vorwarnliste. Die Art ist nach Bundesnaturschutzgesetz eine in Deutschland besonders geschützte Art. Die europaweiten Bestände der Art gelten als Stabil, wobei sie von Jahr zu Jahr sehr starken Schwankungen ausgesetzt sind. Die Gefährdungsursachen für den Pirol bestehen vor allem durch Zugverluste sowie durch Habitatzerstörung in den Brut- und Überwinterungsgebieten. Als Lebensraum bevorzugt diese Art gewässernahe Habitate wie Auen- und Bruchwälder sowie gewässernahe Gehölze. Sie ist auch in Laub-, Misch- und Nadelwäldern sowie Parks, Obstwiesen und Gärten aufzufinden.

Im Untersuchungsgebiet konnte ein Brutrevier des Pirols nachgewiesen werden. Dieses befindet sich in einem Laubwaldstück nahe des Roten Luchs außerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets. Weitere Reviere konnten im Zuge der Brutvogelkartierung nicht festgestellt werden. Um die Nester dieser baumbewohnenden Art zu schützen haben Rodungsarbeiten ausschließlich außerhalb der Brutzeit zu erfolgen. Somit kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.18.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.18.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.19 Raubwürger (*Lanius excubitor*), DZ

3.3.19.1 Brutzeit

Die Art konnte zur Brutzeit nicht beobachtet werden.

3.3.19.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.19.3 Zug und Rast

Ein Anteil der Raubwürger überwintert in Südwesteuropa, während alle übrigen in wechselnden Anteilen sowohl weiträumige Wanderungen ausführen als auch im Brutgebiet überwintern. Bei den Rastvogelkartierungen 2019-20 konnte am 13.12.2019 einmalig ein Raubwürger im Osten des Untersuchungsgebiets festgestellt werden. Auch bei den Freilanderhebungen des Büros für Stadt- und Regionalplanung Dipl. Ing. Karin Kostka wurde im Herbst 2013 mindestens ein Raubwürger beobachtet. Aufgrund der Seltenheit der Art im Untersuchungsgebiet kann ein Verbotstatbestand für die nicht windkraftsensible Art aber ausgeschlossen werden.

3.3.20 Rauchschwalbe (*Hirundo rustica*), NG

3.3.20.1 Brutzeit

Die nicht windkraftsensible Rauchschwalbe ist in Deutschland als gefährdet gelistet. In Brandenburg ist sie auf der Vorwarnliste zu finden. Wie die Mehlschwalbe wurde die Rauchschwalbe während der Fortpflanzungszeit nur vereinzelt als Nahrungsgast über den Ackerflächen erfasst. Auch für die Rauchschwalbe ist aufgrund des seltenen Vorkommens im Untersuchungsgebiet ein Verbotstatbestand auszuschließen.

3.3.20.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.20.3 Zug und Rast

Rauchschwalben sind Weitstreckenzieher, ihr Überwinterungsgebiet liegt in Afrika. Der September gilt für Mitteleuropa als Hauptweg- und Hauptdurchzugsmonat. Ab Ende Oktober werden Beobachtungen sehr selten. Bei den Zug- und Rastvogelerfassungen 2019-20 konnten keine Rauchschwalben im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

3.3.21 Raufußbussard (*Buteo lagopus*), DZ

3.3.21.1 Brutzeit

Der Raufußbussard ist in Deutschland ein Wintergast. Zur Brutzeit wurde er im Untersuchungsgebiet nicht erfasst.

3.3.21.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.21.3 Zug und Rast

Zur Zug- und Rastzeit fand sich der Raufußbussard aus Nordeuropa ein. Zu dieser Zeit wurde er gelegentlich auf Nahrungssuche innerhalb der Planungsfläche erfasst (s. Abb. 22). Aufgrund der geringen Nachweisdichte der Beobachtungen kann ein Verbotstatbestand für die Art jedoch ausgeschlossen werden.

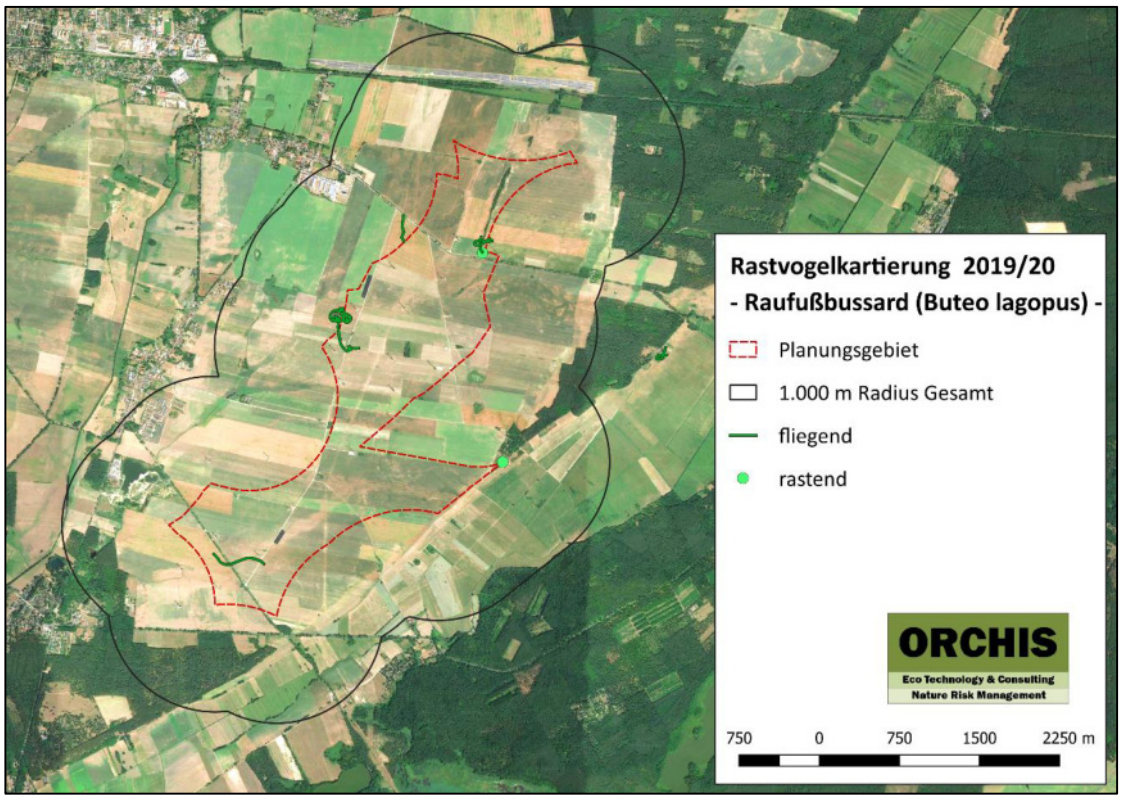


Abbildung 22: Durchziehende Raufußbussarde im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3.22 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), NG

3.3.22.1 Brutzeit

Die Rohrweihe findet sich im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie. In Brandenburg ist diese Art auf der Roten Liste als gefährdet eingestuft. Die Rohrweihe brütet vorwiegend in Röhrichtbeständen, aber auch in Ackerflächen. Zur Nahrungssuche werden vor allem Grünland- und Ackerflächen genutzt.

Für die Rohrweihe ist nach Anlage 1 der Tierökologischen Abstandskriterien (TAK) ein Schutzbereich von 500 m zum Horst einzuhalten. Ein Restriktionsbereich ist für die Art nicht definiert, da die Jagdflüge zumeist sehr niedrig unterhalb der Rotorenhöhe erfolgen.

Das Gutachten des Büros für Stadt- und Regionalplanung, Dipl. Ing. Karin Kostka (K.K. RegioPlan) erfasste 2013 eine erfolgreiche Brut am „Rotpfuhl“, einem östlich der Planungsfläche in einer Ackerfläche gelegenen Soll. Dieser liegt mit ca. 2.500 m Entfernung zur Planungsfläche außerhalb des Schutzbereiches. Bei Begehungen zur Brutzeit 2016 (K&S Umweltgutachten, 2018) konnte keine Brut der Rohrweihe an diesem Soll festgestellt werden, zudem lag das Gewässer 2016 trocken. Diese Art wurde lediglich als regelmäßiger Nahrungsgast im Gebiet erfasst (K&S Umweltgutachten, 2018). Die vom LfU übermittelten Brutgebiete im Umfeld der Planungsfläche liegen etwa im FFH-Gebiet „Maxsee“, hier sind Reviere der Art bekannt. Auch südlich des Planungsgebiets, etwa im Bereich des Fischadler-Brutplatzes, ist ein Revier der Rohrweihe angegeben. In Abbildung 14 sind die Rohrweihen-Reviere mit gelb-schwarzen Kreisen dargestellt.

Der der Planungsfläche am nächsten gelegene Rohrweihenbrutplatz befindet sich laut Daten der LfU ca. 250 m westlich der Planungsfläche und befindet sich somit im Schutzbereich. Bei der Horstsuche und -kontrolle 2019 konnten jedoch in diesem Bereich keine Rohrweihenbruten bestätigt werden. Auch in den Untersuchungen von K.K. RegioPlan sowie K&S Umweltgutachten konnten hier keine Rohrweihenbruten festgestellt werden. Demnach ist ein Einhalten des Schutzradius nicht notwendig. Wie auf der Karte des LfU ersichtlich, liegen somit alle anderen bekannten Brutplätze außerhalb des Schutzbereichs der Rohrweihe. Ein Verbotstatbestand kann für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.22.2 RNA

Während der Raumnutzungskartierungen zwischen April und Juli wurde die Rohrweihe insgesamt 119-mal erfasst. Die Art konnte hauptsächlich jagend im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, wobei sich der Schwerpunkt ihrer Aktivität auf die Südhälfte des Planungsgebiets konzentrierte.

Auf folgender Abbildung ist die Flugaktivität der Rohrweihe während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019 dargestellt.

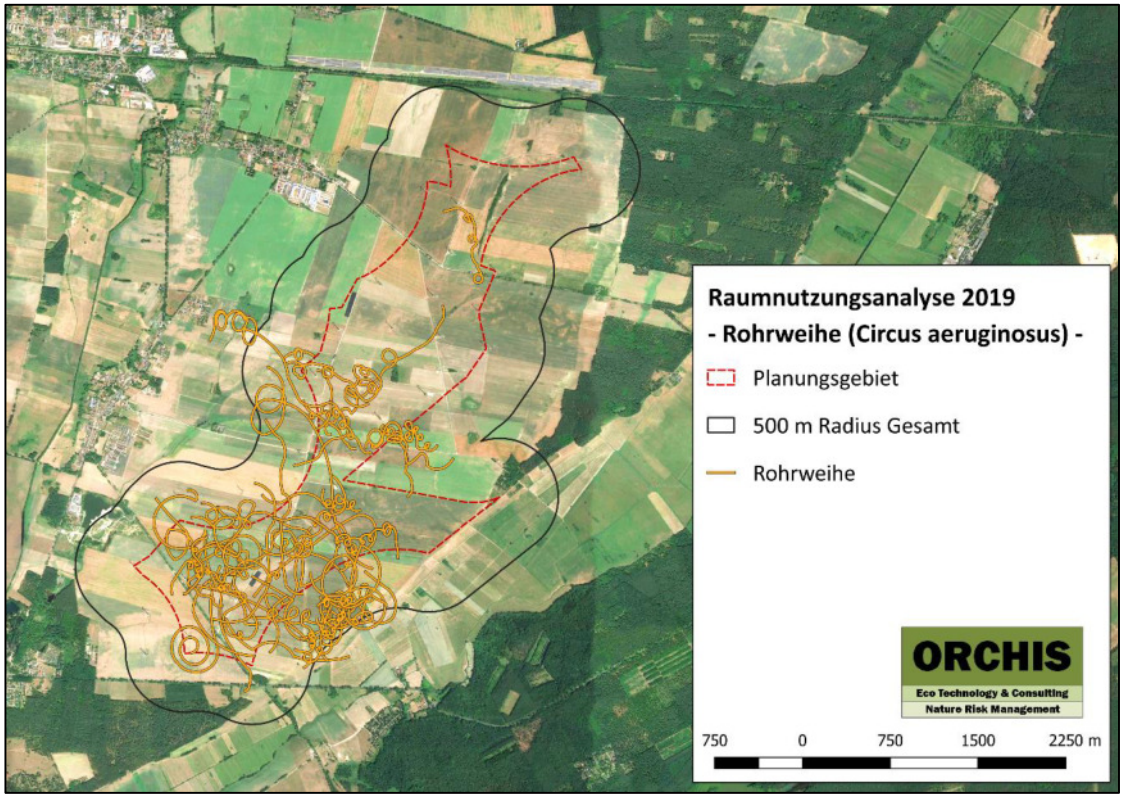


Abbildung 23: Raumnutzung der Rohrweihe während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Nach Dürr & Langgemach (2020) erfolgen die Jagdflüge der Rohrweihe meist bodennah und unterhalb des Gefahrenbereichs der Rotoren. Dies konnte auch bei der Raumnutzungskartierung beobachtet werden, bei welcher die Rohrweihen hauptsächlich unter Rotorenhöhe mit einer durchschnittlichen Flughöhe von 10 – 20 m kartiert wurden. Bei standardisierten Höhenschätzungen einer Studie aus Mecklenburg-Vorpommern lag die mittlere Flughöhe von Rohrweihen bei 61 m, welche auch unterhalb des unteren Rotordurchlaufs liegt (Scheller & Küsters 1999). Vereinzelt waren Rohrweihen bei Transferflügen in Höhen zwischen 100 m und 180 m zu beobachten, diese erfolgten im Umfeld von Bestandsanlagen. Nach Dürr & Langgemach (2020) weisen Rohrweihen kein ausgeprägtes Meideverhalten gegen Windenergieanlagen auf. Im Untersuchungsgebiet kann für die Rohrweihe eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos durch den Bau von WEA ausgeschlossen werden.

3.3.22.3 Zug und Rast

Während der Zugzeit wurde die Art gelegentlich als Durchzügler erfasst, dabei war sie selten im unmittelbaren Planungsgebiet anzutreffen. Im Untersuchungsgebiet wurde die Art jagend in Höhen zwischen 5 und 15 m festgestellt. Auf folgender Abbildung sind die Flugbewegungen der Rohrweihe im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20 dargestellt.

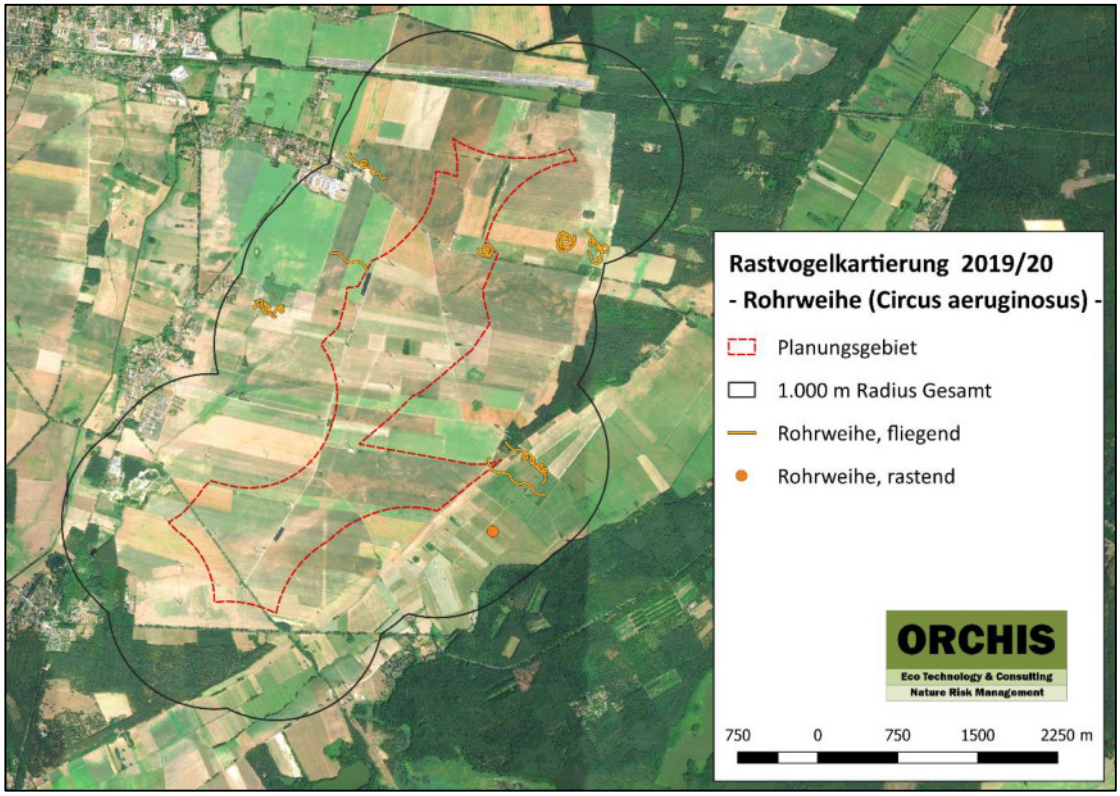


Abbildung 24: Rohrweihen im Umfeld des Planungsgebiets während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20. Eine Darstellung im A3-Format befindet sich im Anhang.

Nach Agostini et al. (2017) entspricht die durchschnittliche Flughöhe ziehender Rohrweihen ca. 330 m. Die Flughöhe variiert mit der Gruppengröße (negative Korrelation) sowie mit der Tageszeit, wobei die durchschnittliche Flughöhe morgens ca. 280 m, mittags ca. 410 m und nachmittags ca. 510 m beträgt. Tiefstwerte der Flughöhen liegen nach Agostini et al. (2017) bei ca. 50 m, jedoch liegt der Schwerpunkt der Flughöhen wie oben angegeben deutlich über der Gesamthöhe der meisten modernen WEA. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko kann somit während der Zug- und Rastzeit ausgeschlossen werden.

3.3.23 Rotmilan (*Milvus milvus*), BV im Restriktionsbereich, DZ

3.3.23.1 Brutzeit

Der Rotmilan ist in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als gefährdet eingestuft. Die Art findet sich zudem in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Deutschland hat eine hohe Verantwortung für die Erhaltung des Rotmilanbestandes, da hier gut die Hälfte des Weltbestandes lebt (Aebischer, 2009). Nach Leitfaden gilt ein 1.000 m Schutzbereich für die Horste, in diesem Bereich ist ein Verstoß gegen das Tötungsverbot beim Bau von WEA definiert. Zudem kann im 1.000 m Radius ein Verstoß gegen das Schädigungsverbot gegeben sein, da Fortpflanzungsstätten bei erhöhtem Kollisionsrisiko im näheren Umfeld ihre Funktion verlieren können. Ein Restriktionsbereich ist nach Leitfaden für den Rotmilan nicht angegeben.

Der Rotmilan besiedelt zur Brutzeit vielfältig strukturierte Landschaften, die durch einen häufigen Wechsel von bewaldeten und offenen Biotopen charakterisiert sind. Die Nahrungssuche erfolgt in der offenen

Feldflur, in Grünland- und Ackergebieten, im Bereich von Gewässern, an Straßen und am Rand von Ortschaften. Bei Untersuchungen in 2013 (K.K. RegioPlan, 2014) konnten nur wenige Rotmilane als Überflieger und Nahrungsgäste festgestellt werden. Ein Brutrevier konnte nicht lokalisiert werden. 2016 wurde der Rotmilan mit 1.500 m Radius um das Untersuchungsgebiet als „sicherer Brutvogel“ mit Nachweis von zwei Brutplätzen erfasst (K&S Umweltgutachten, 2018). Beide Horste waren bei den Untersuchungen 2019 unbesetzt.

Wie in Abbildung 14 ersichtlich, wurde vom LfU ein Rotmilan-Revier aus 2014 westlich von Heidekrug übermittelt, dieses konnte bei den Untersuchungen 2019 nicht bestätigt werden. Bei den Untersuchungen in 2019 konnte ca. 1.200 m südwestlich der Planungsfläche am südlichen Rand eines Nadelforsts ein besetzter Rotmilan-Horst festgestellt werden, in dem zwei Jungtiere großgezogen wurden. Die Planungsfläche liegt nur mit einem sehr kleinen Teil im Schutzbereichs des Rotmilans. Das Revier von 2014 hat keine artenschutzrechtliche Bedeutung mehr.

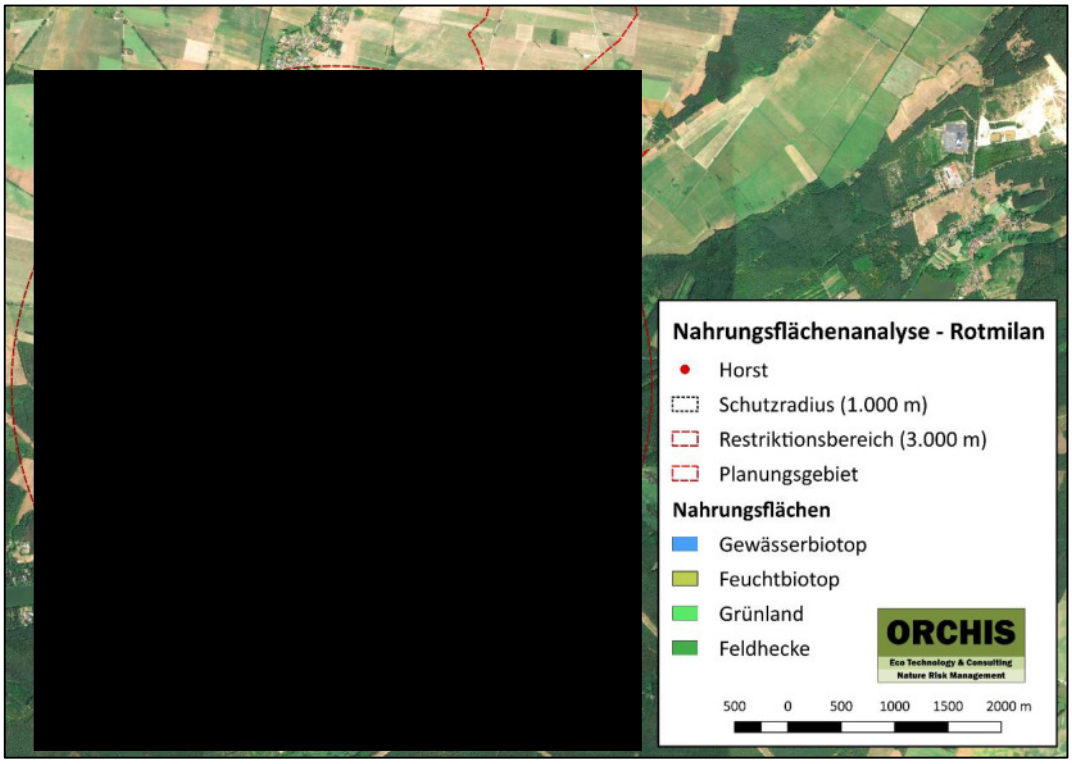


Abbildung 25: Nahrungsflächenanalyse Rotmilan: Als bevorzugte Nahrungshabitate sind für den Rotmilan Grünland, Feuchtbiotope und Ackerbrachen ausgewiesen. Feldhecken dienen oftmals als Flug-Leitlinien. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Da bei der Horstsuche 2019 ein Rotmilan-Horst knapp im Schutzbereich (925 m) der Art südlich der Planungsfläche festgestellt wurde, wurde für den Rotmilan eine Nahrungsflächenanalyse für den 2019 erfassten Horst durchgeführt. Als Datengrundlage für die Nahrungsflächenanalyse diente die Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg. Als bevorzugte Nahrungshabitate sind Grünland und Feuchtbiotope dargestellt. Ackerbrachen sind in der Biotopkartierung des LfU nicht vorhanden, da Ackerbrachen jährlich wechseln können. Wie in der Nahrungsflächenanalyse ersichtlich, sind innerhalb des Planungsgebiets keine für den Rotmilan bevorzugten Nahrungsflächen vorhanden. Vielmehr stehen den Rotmilanen vom erfassten Horst ausreichend Grünlandflächen im Süden und Westen

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragsteller nachträglich geschwärzt.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

des Planungsgebiets zur Verfügung. Um diese Nahrungsflächen zu erreichen, müssen die Tiere das Planungsgebiet nicht überfliegen. Auf Basis der Nahrungsflächenanalyse kann davon ausgegangen werden, dass die Rotmilane das Planungsgebiet kaum zur Nahrungssuche nutzen werden oder dieses queren.

3.3.23.2 RNA

Die Art jagt bevorzugt in Grünland und entlang von linearen Strukturen wie Baumreihen und Gräben. Diese finden sich nur spärlich im Umfeld der Planungsfläche. Das Planungsgebiet ist großflächig durch Intensivacker geprägt, und weist für den Rotmilan, wie in der Nahrungsflächenanalyse ersichtlich, somit keine großflächigen attraktiven Nahrungsflächen auf.

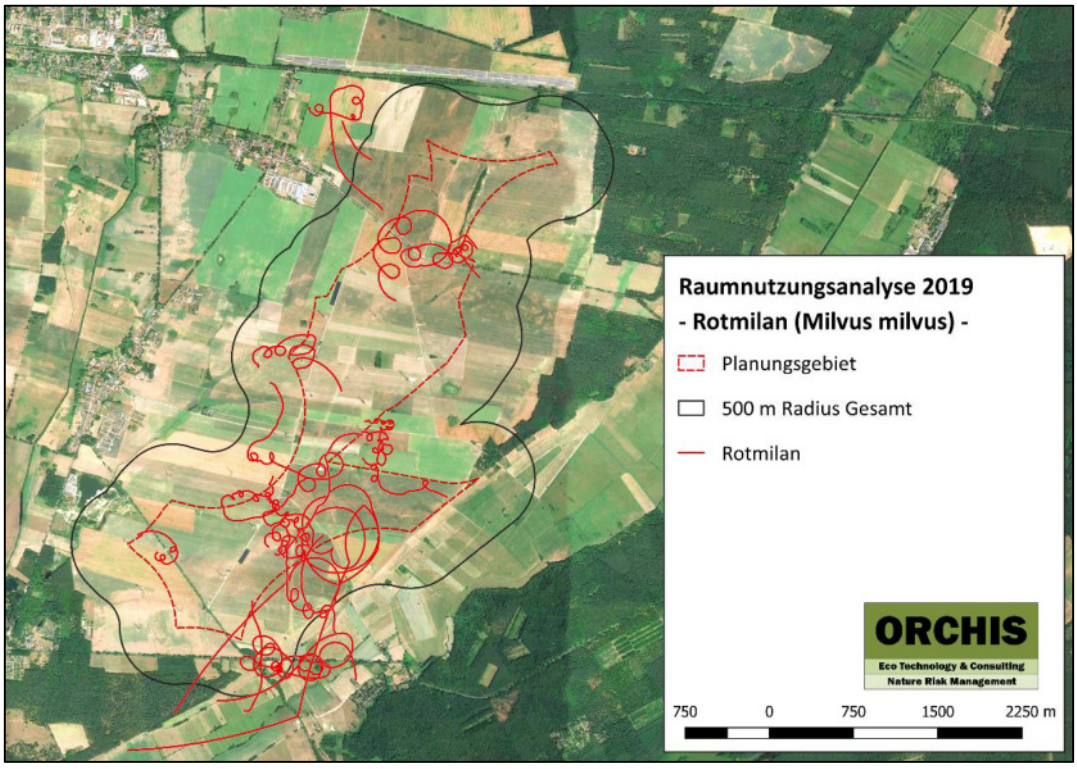


Abbildung 26: Raumnutzung des Rotmilans während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Während der Raumnutzungsanalyse zwischen April und Juli wurden Rotmilane nur gelegentlich im Untersuchungsgebiet gesichtet. Neben Transferflügen fanden auch Jagdflüge entlang Leitstrukturen wie Feldhecken und Baumreihen im Planungsgebiet statt. Jagdflüge über Ackerflächen waren größtenteils auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen. Im Bereich des bei der Horstkartierung erfassten Rotmilan-Horstes fanden auch regelmäßig Flüge während der Raumnutzungsanalyse statt. Das Brutpaar suchte die Grünlandflächen nördlich von Heidekrug auf und wurde gelegentlich über dem Planungsgebiet im Transferflug beobachtet. Flüge im Umfeld Planungsfläche fanden zwischen 200 und 400 m Höhe statt. Es fanden keine Jagdflüge in diesem Umfeld statt.

Eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos sowie ein Verbotstatbestand können für den Rotmilan ausgeschlossen werden.

3.3.23.3 Zug und Rast

Der Wegzug aus den Brutgebieten in die Winterquartiere des nördlichen Mittelmeerraumes beginnt im August und erreicht seinen Höhepunkt im Oktober. Der Einzug in die Brutgebiete erfolgt je nach den Witterungsverhältnissen Ende Februar bzw. Anfang bis Mitte März. Überwinterungen der Art in den Brutgebieten nehmen in den letzten Jahren zu.

Während der gesamten Rastvogelkartierung wurden Rotmilane insgesamt 20-mal im Untersuchungsgebiet festgestellt. Es handelte sich hauptsächlich um Jagdflüge mit wenigen Revierkämpfen. Gelegentlich jagten die Vögel im Planungsgebiet, was auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen ist. Die Hauptaktivitätszonen befinden sich stattdessen entlang der Grünflächen im Südosten der Planungsfläche. Diese Aktivität stimmt ebenfalls mit den in der Nahrungsflächenanalyse dargestellten Hauptnahrungsflächen überein. In Abbildung 27 sind die Flugbewegungen des Rotmilans im Untersuchungsgebiet dargestellt.

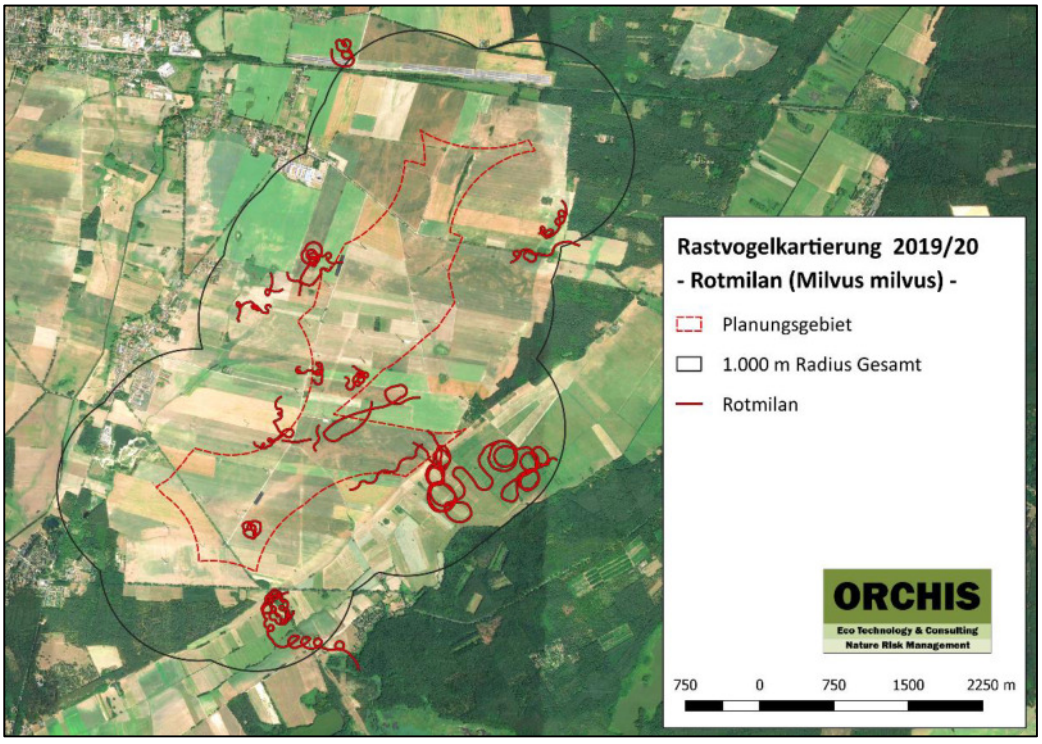


Abbildung 27: Rotmilane im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos sowie ein Verbotstatbestand können für den Rotmilan aufgrund der Seltenheit im unmittelbaren Planungsgebiet ausgeschlossen werden.

3.3.24 Saatkrähe (*Corvus frugilegus*), DZ

3.3.24.1 Brutzeit

Die Saatkrähe ist in der Roten Liste Brandenburgs als stark gefährdet eingestuft. Die Art besiedelt im ländlichen Raum Wiesen, Alleen und dorfnahe Gehölze. Zur Brutzeit konnte die Saatkrähe im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden.

3.3.24.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.24.3 Zug und Rast

In Brandenburg sind Saatkrähen als Standvögel nur noch in wenigen Gebieten vorzufinden. Der Großteil der in den Wintermonaten vorkommenden Saatkrähen sind Überwinterungsgäste aus dem östlichen Europa. Im Untersuchungsgebiet konnte die Saatkrähe an einem einzelnen Termin lediglich als Durchzügler am nordöstlichen Rand des Planungsgebiets festgestellt werden. Weitere Beobachtungen konnten während der gesamten Rastvogelkartierung nicht gemacht werden. Auch zur Brutzeit und in den Sommermonaten konnten keine Saatkrähen im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Aufgrund der Seltenheit der Art im Untersuchungsgebiet kann ein Verbotstatbestand für die Saatkrähe ausgeschlossen werden.

3.3.25 Schilfrohrsänger (*Acrocephalus schoenobaenus*), NG

3.3.25.1 Brutzeit

Der Schilfrohrsänger erscheint in Brandenburg auf der Vorwarnliste und gilt nicht als windkraftsensibel. Die Verbreitung des Schilfrohrsängers im Nordwesten Europas ist lückenhaft. Sein Lebensraum wird von verschiedenen Feuchtlebensräumen charakterisiert. Dazu gehören neben feuchten Hochstaudenfluren und verwachsenem Uferdickicht an Gewässern auch trockenere Bereiche wie Schilfbestände und Seggenriede.

Im Untersuchungsgebiet konnte kein Revierverhalten der Art festgestellt. Sie wurde lediglich als Nahrungsgast in der Nähe von Gewässern erfasst. Da die Art keine Brutreviere im Untersuchungsgebiet aufweist und auch nicht schlaggefährdet ist, kann ein Verbotstatbestand für den Schilfrohrsänger ausgeschlossen werden.

3.3.25.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.25.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.26 Schwarzmilan (*Milvus migrans*), NG

3.3.26.1 Brutzeit

Der Schwarzmilan ist in Brandenburg auf der Vorwarnliste. Zudem gilt er als eine „streng geschützte Art“ und findet sich in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtline.

Bei den Untersuchungen des weiteren Umfeld des Gebiets 2016 vom Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (K&S Umweltgutachten, 2018) wurde der Schwarzmilan nur als gelegentlicher Nahrungsgast festgestellt. Auch nach der Datenabfrage beim LfU sind keine Schwarzmilanreviere im Umfeld des Planungsgebiets bekannt (s. Abbildung 14). Bei der Horstkartierung 2019 konnten keine Horste des Schwarzmilans im weiteren Umfeld der Planungsfläche festgestellt werden.

3.3.26.2 RNA

Nach Dürr & Langgemach (2020) haben Altvögel, welche 86 % der Funde ausmachten, ein besonders hohes Schlagrisiko. Zudem werden in der PROGRESS-Studie (Grünkorn et al., 2016) 40 % der Flüge des Schwarzmilans in Rotorenhöhe erfasst. Generell werden WEA und Windparks während der Jagd nicht gemieden.

Die Nahrungsflächen des Schwarzmilans ähneln sich den des Rotmilans, wobei der Schwarzmilan häufig zusätzlich die Nähe von Wasserflächen aufsucht.

Während der Raumnutzungsanalyse konnte der Schwarzmilan als seltener Gast im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Jeweils am 06.06. und 14.06.2019 wurden Einzeltiere jagend im Untersuchungsgebiet erfasst. Einmalig konnte eine Gruppe von 15 Tieren am Westrand des Planungsgebiet festgestellt werden. Diese flogen auf einer Höhe von ca. 90 m Richtung Norden mit anschließendem Thermikkreisen auf eine Höhe von 100-120 m. Weitere Sichtungen der Art wurden während der gesamten Raumnutzungsanalyse im Untersuchungsgebiet nicht gemacht. Jagdflüge fanden im unmittelbaren Planungsgebiet nicht statt.

Aufgrund der Seltenheit im Gebiet, kann ein Verbotstatbestand für den Schwarzmilan ausgeschlossen werden.

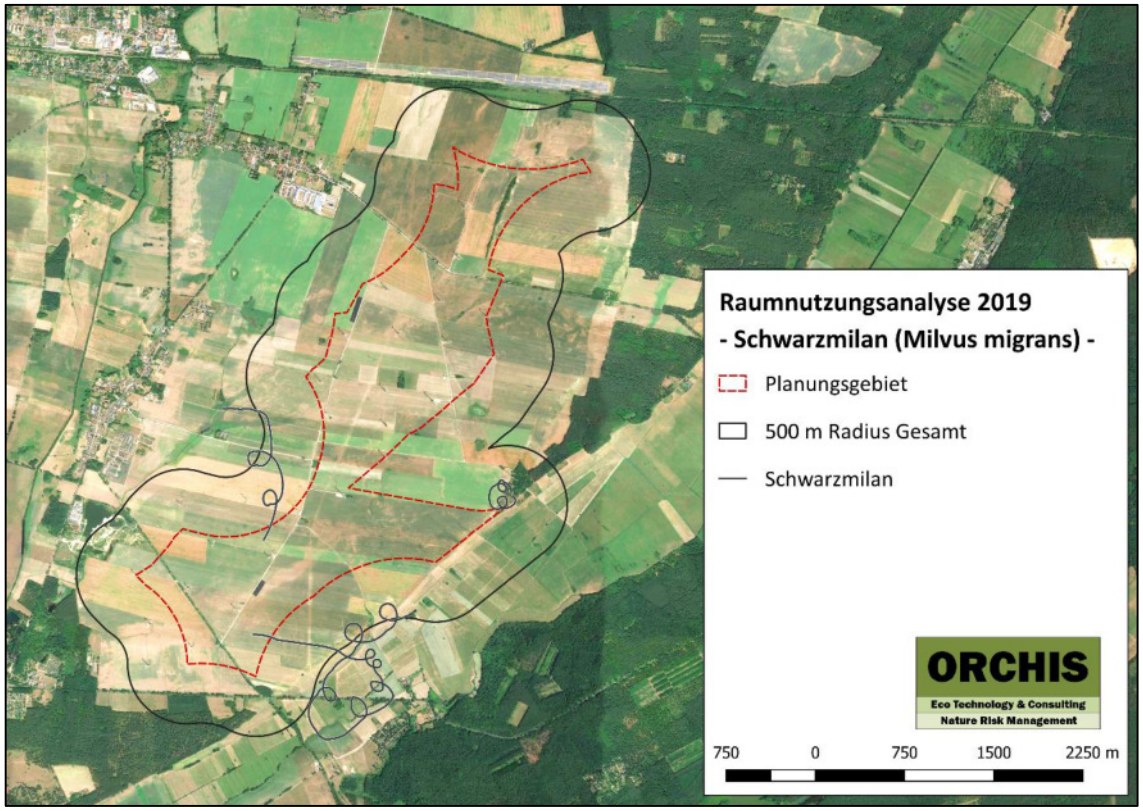


Abbildung 28: Flugbewegungen des Schwarzmilans im Untersuchungsgebiet während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3.26.3 Zug und Rast

Der Schwarzmilan ist ein Zugvogel, welcher generell nördlich des Äquators in Afrika überwintert. Der Wegzug beginnt bei milder Witterung Anfang November, wobei der Rückzug der ersten Vögel bereits Anfang März stattfindet.

Zur Zug- und Rastvogelkartierung 2019-20 liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.27 Seeadler (Haliaeetus albicilla), DZ

3.3.27.1 Brutzeit

Seeadler zähen in Brandenburg zu den gefährdeten, besonders störungssensiblen Vogelarten. Deshalb wurde in den TAK ein Schutzbereich von 3.000 m sowie ein Restriktionsbereich von 6.000 m zum Brutplatz definiert. Da Verbindungsflüge zwischen Horst und Nahrungsquelle meist geradlinig erfolgen, wäre in diesem Fall ein 1.000 m breiter Korridor für den Seeadler freizuhalten.

Nach der Datenabfrage des LfU gibt es keine Vorkommen des Seeadlers im Restriktionsbereich der Art. Auch bei den Horstkartierungen 2016 (K&S Umweltgutachten, 2018) und 2019 (ORCHIS) konnten keine Reviere des Seeadlers festgestellt werden.

Während der Brutvogelkartierung wurde am 13.04.2019 einmalig ein einzelner Seeadler von einem Feld auffliegend im Osten der Planungsfläche beobachtet. Es konnten keine weiteren Seeadler während der Brutzeit im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Aufgrund der Seltenheit des Seeadlers im Untersuchungsgebiet kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.27.2 RNA

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.27.3 Zug und Rast

In Brandenburg sind Seeadler meist Standvögel. Während des Winterhalbjahres, wenn Seeadler während der Jagd weniger eng an Gewässer gebunden sind und die Landschaft großräumiger nutzen, können keine Verdichtungsräume identifiziert werden. Außerhalb der Brutperiode zieht ein Teil der Jungvögel in Mitteleuropa aus dem Brutgebiet ab oder überwintert mit den adulten Seeadlern im Brutgebiet. Jungvögel verlassen das Brutgebiet meist rasch nach dem Flüggewerden und können schon im Juli mehrere 100 km entfernt angetroffen werden. Im Winter schließen sich junge und immature Seeadler oft zu geselligen nahrungssuchenden Trupps von 5 bis 15 Individuen zusammen. Nicht selten liegen Schlafplätze solcher Trupps in der Nähe besetzter oder verlassener Horste.

Während der Zug- und Rastkartierungsperiode wurden gelegentlich Seeadler im Untersuchungsgebiet beobachtet. Am 12.08.2019 landete ein einzelner Seeadler kurzfristig im Feld im Nordwesten des Untersuchungsgebiets bevor er auf einer Höhe von ca. 80 m weiterflog. Am 04.09.2019 wurde ein Seeadler im Zentrum des Untersuchungsgebiets festgestellt, welcher in einer Höhe von 80 – 100 m am Ostrand des Planungsgebiets kreiste. Südlich des Planungsgebiets wurde am 18.09.2019 ein adulter Seeadler auf Nahrungssuche mit anschließendem Thermikkreisen bis auf eine Höhe von 100 m beobachtet. Am 10.10.2019 wurden mehrmals ein adulter Seeadler sowie ein Jungvogel am Ostrand des Untersuchungsgebiets beobachtet. Diese waren zum Teil sitzend im Feld zu beobachten und zum Teil in einem Revierkampf mit Saatkrähen verwickelt. Auf folgender Abbildung (Abb. 29) sind alle Beobachtungen

des Seeadlers während der gesamten Rastvogelkartierung dargestellt. Im unmittelbaren Planungsgebiet fanden während der gesamten Rastvogelkartierung nur vereinzelte Flüge statt.

Aufgrund der nur vereinzelte Sichtungen im Untersuchungsgebiet kann davon ausgegangen werden, dass es durch den Bau von WEA zu keiner signifikanten Erhöhung des Schlagrisikos für die Art kommen wird. Da kein Horst innerhalb des Restriktionsbereichs bekannt ist und sich auch im Umfeld der Planungsfläche keine geeigneten Nahrungsgewässer befinden, kann ein Verbotstatbestand für den Seeadler ausgeschlossen werden.

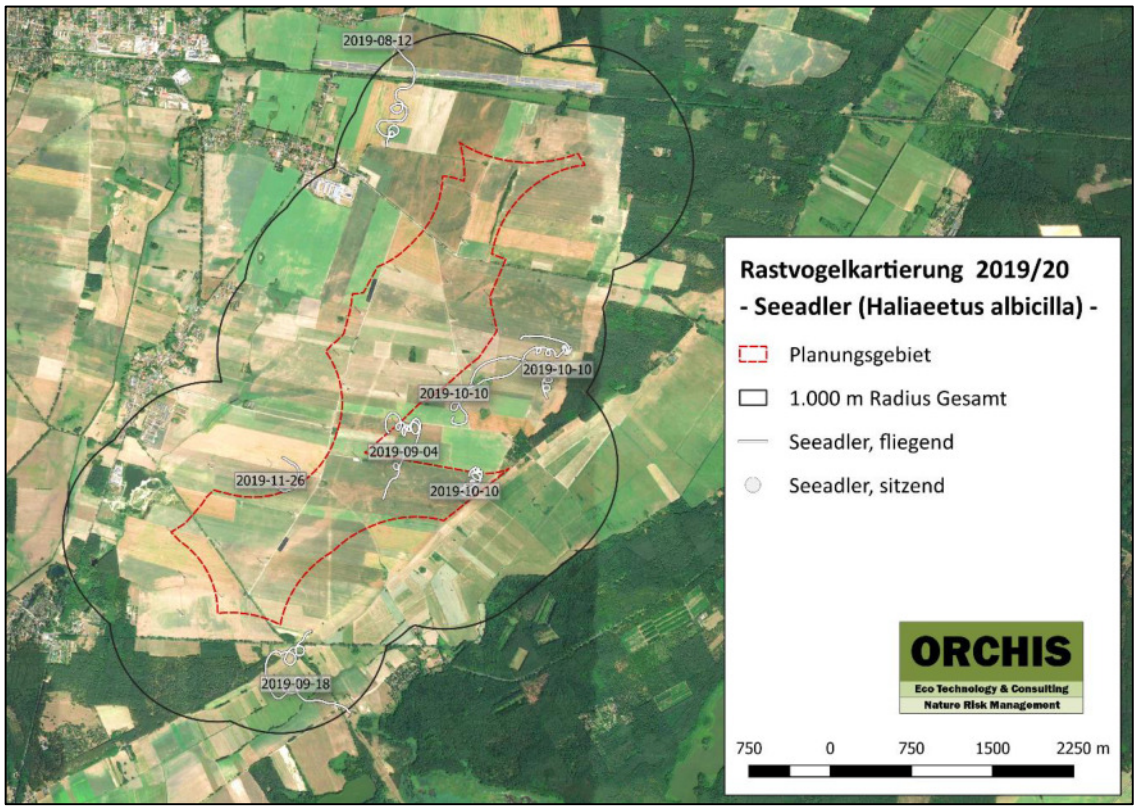


Abbildung 29: Seeadlerflugverhalten während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3.28 Sperber (*Accipiter nisus*), NG, DZ

3.3.28.1 Brutzeit

Der Sperber steht in Brandenburg auf der Vorwarnliste. In Deutschland gilt er nicht als gefährdet. Bei den Untersuchungen 2016 wurde ein besetzter Sperber-Horst im weiteren Umfeld der Planungsfläche festgestellt (K&S Umweltgutachten, 2018). Bei der Horstsuche und -kontrolle von ORCHIS 2019 war dieser Horst nicht mehr besetzt. Es konnten auch keine weiteren Brutplätze der Art im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Bei den Brutvogelkartierungen 2019 konnte die Art nicht im Gebiet festgestellt werden.

3.3.28.2 RNA

Bei der Raumnutzungsanalyse war der Sperber vereinzelter Nahrungsgast im Untersuchungsgebiet. Er konnte lediglich an zwei Terminen im Gebiet festgestellt werden. Am 14.05.2019 wurde ein adulter

Sperber auf Nahrungssuche innerhalb der Planungsfläche beobachtet. Dieser flog entlang des Ostrandes der Planungsfläche auf einer Höhe von ca. 20 m. Am 19.07.2019 kreiste ein weiterer Sperber auf einer Höhe von 10-20 m über den Grünlandflächen des Roten Luchs. Weitere Beobachtungen dieser Art konnten während der gesamten Raumnutzungsanalyse nicht gemacht werden. Auf folgender Abbildung sind ist das Flugverhalten des Sperbers während der gesamten RNA dargestellt.

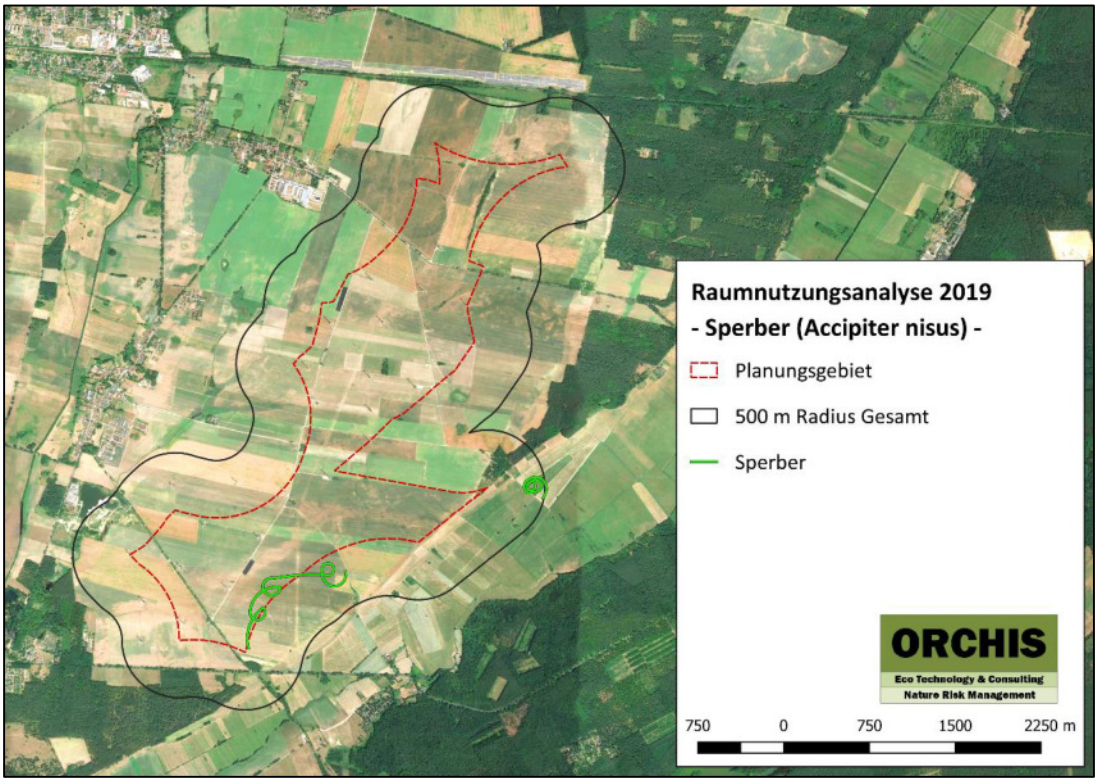


Abbildung 30: Flugverhalten des Sperbers während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019.

3.3.28.3 Zug und Rast

Der Sperber ist ein Zug-, Strich- und Standvogel. In Deutschland sind in den Wintermonaten auch Überwinterer aus Skandinavien und Mitteleuropa anzutreffen. Im Winter ist der Sperber in gehölzdurchsetzten Offenflächen sowie im Randbereich von Ortschaften zu beobachten.

Während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20 wurde nur ein Sperber im Untersuchungsgebiet beobachtet. Am 04.09.2019 wurde ein einzelner Sperber mehrmals am Ostrand der Planungsfläche auf Nahrungssuche beobachtet (s. Abb. 31). Weitere Vögel dieser Art konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden. Aufgrund der Seltenheit im Gebiet kann für den nicht windkraftsensiblen Sperber ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

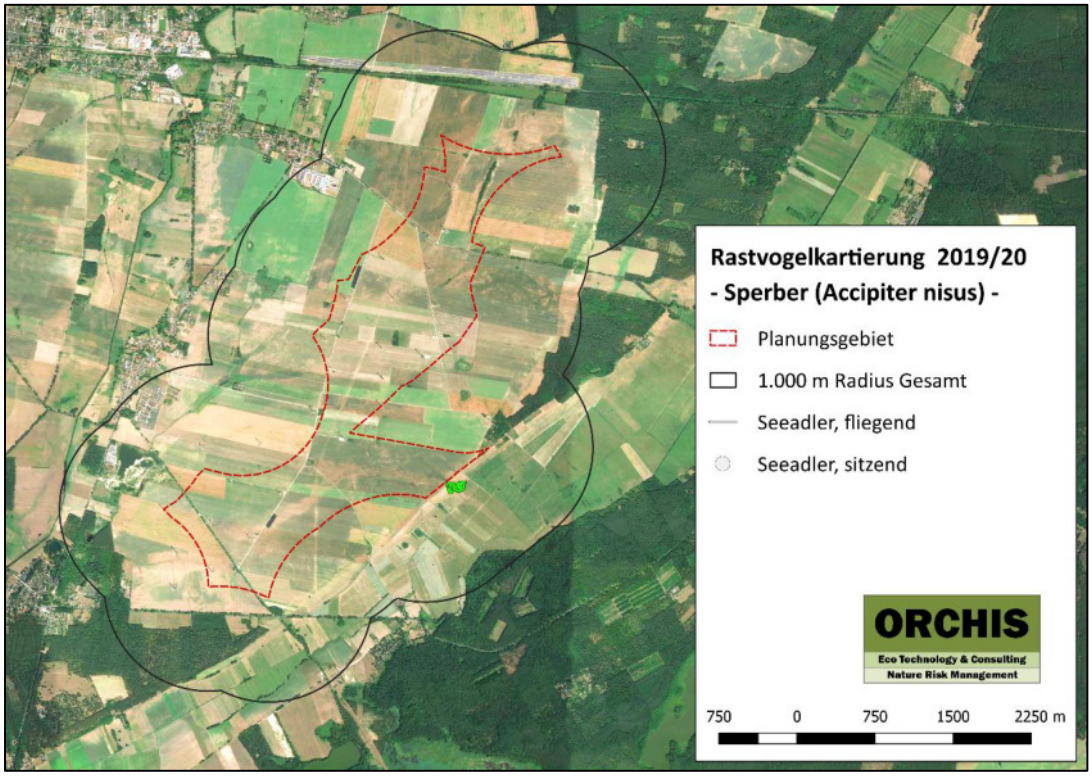


Abbildung 31: Beobachtungen des Sperbers während der gesamten Rastvogelkartierung.

3.3.29 Star (Sturnus vulgaris), BV (M)

3.3.29.1 Brutzeit

Der nicht WEA-sensible Star ist in der Roten Liste Deutschlands als gefährdet eingestuft. In Brandenburg gilt die Art nicht als gefährdet. Als Brutplatz bevorzugt die Art Baumhöhlen in verschiedenen Gehölzbeständen. Auch Höhlungen an Gebäuden und anderen technischen Anlagen werden gelegentlich genutzt. Die Nahrungssuche zur Brutzeit erfolgt bevorzugt in Offenlandflächen, abgeernteten Feldern, Straßenrändern, Brachen oder Gartenanlagen.

Zur Fortpflanzungszeit konnte diese Art mit einem Revier am Ostrand des Planungsgebiets am Roten Luch als Brutvogel nachgewiesen werden. Um ein Eintreten des Verbotstatbestandes zu vermeiden, müssen für den Star Maßnahmen definiert werden. So dürfen Rodungen nur außerhalb der Brutzeit durchgeführt werden.

3.3.29.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.29.3 Zug und Rast

In Europa gilt der Star je nach geografischer Lage als Standvogel oder Mittelstreckenzieher. Die Zugneigung nimmt von Westen nach Osten und Norden zu, wobei in Ostdeutschland der Anteil der Standvögel 8 % beträgt. Der Wegzug aus den Brutgebieten beginnt Anfang September bis er Ende November weitgehend abgeschlossen ist. Der Heimzug dauert von Februar bis Ende März.

Im Untersuchungsgebiet wurde einmalig am 18.09.2019 eine Gruppe von 100 Staren über einem Feld gesichtet. Weitere Beobachtungen der Art konnten während der gesamten Rastvogelkartierung nicht gemacht werden.

3.3.30 Steinschmätzer (*Oenanthe oenanthe*), NG

3.3.30.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Steinschmätzer ist nach den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs vom Aussterben bedroht. Zudem ist die Art in Anhang I der Bundesartenschutzverordnung als „streng geschützte“ Art aufgelistet. Die Art bevorzugt offene bis halboffene, schütter bewachsene Habitate mit vegetationslosen Bereichen wie Heiden, Abgrabungen oder Industriebrachen. Der Nestbau erfolgt in Spalten und Höhlungen am Boden oder in Vertikalstrukturen (z.B. Erdspalten, Mauerreste, Steinhaufen oder Kaninchenbaue).

Im Untersuchungsgebiet konnte die Art mit einem vereinzelten Nachweis am Westrand der Planungsfläche lediglich als Nahrungsgast festgestellt werden. Ein Revierverhalten der Art wurde nicht beobachtet. Ein Verbotstatbestand kann aufgrund der Seltenheit der Art im Gebiet ausgeschlossen werden.

3.3.30.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.30.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.31 Turmfalke (*Falco tinnunculus*), NG, DZ

3.3.31.1 Brutzeit

Im Gegensatz zu anderen Falkenarten gilt der Turmfalke nach Leitfaden nicht als windkraftsensibel. Nach der Verordnung (EU) Nr. 338/97 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels gilt er als streng geschützte Art. In Brandenburg steht der Turmfalke auf der Vorwarnliste. Als Bruthabitat werden offene Landschaften mit Gehölzen sowie Siedlungen mit hohen Gebäuden bevorzugt, die Jagd erfolgt auf Offenland-Biotopen. Der Turmfalke konnte zur Brutzeit im Osten des Untersuchungsgebiets nur als Nahrungsgast erfasst werden. Da weder ein Brutplatz des Turmfalken durch das vorliegende Projekt gefährdet ist noch anderweitig Störungen oder Schädigungen zu erwarten sind, kann ein Verbotstatbestand Für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.31.2 RNA

Während der Raumnutzungsanalyse zwischen April und Juli konnte Turmfalken ca. 20-mal im Untersuchungsgebiet als Nahrungsgäste erfasst werden. Sie waren regelmäßig jagend über den Ackerflächen in der Südhälfte des Planungsgebiets zu beobachten. Bei Interaktionen mit Artgenossen sowie mit Mäusebussarden und Saatkrähen konnte revierverteidigendes Verhalten beobachtet werden. Jagdflüge erfolgten in einer Durchschnittshöhe von ca. 20 m, Transferflüge auf einer durchschnittlichen Höhe von ca. 50 m. Auf folgender Abbildung (Abb. 32) werden die Flugbewegungen des Turmfalken während der Raumnutzungskartierung im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Trotz der mehrfachen Beobachtungen kann im Frühjahr und Sommer ein Verbotstatbestand für den Turmfalken ausgeschlossen werden, da die Art nicht windkraftsensibel ist.

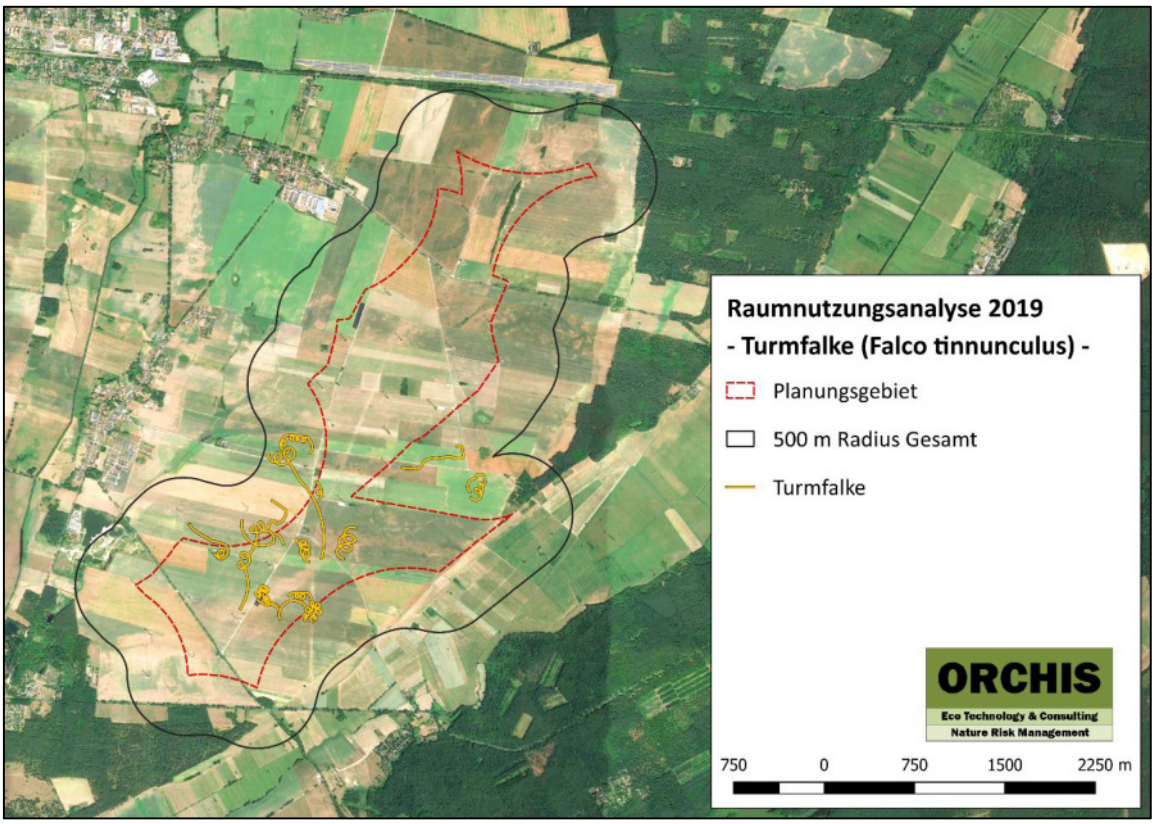


Abbildung 32: Flugbewegungen des Turmfalken während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019.

3.3.31.3 Zug und Rast

Als Jahresvogel oder Teilzieher verlassen Turmfalken ihr Brutgebiet kaum, wobei sich der Aktionsraum auf Grund der schlechteren Nahrungsverfügbarkeit während der Wintermonate deutlich vergrößern kann. Die Art jagt in Offenland-Biotopen, benötigt aber auch Gehölzstrukturen oder Gebäude als Ansitz- bzw. Ruheplatz. Die Jungvögel hingegen neigen zum Wegzug nach Mitteleuropa oder in Teile von Afrika.

In den Wintermonaten 2019-20 wurden mehrfach Flugaktivitäten einzelner Turmfalken festgestellt. Der Schwerpunkt dieser Beobachtungen lag im Roten Luch östlich der Planungsfläche. Weitere Beobachtungen beschränken sich auf den Nordwesten des Untersuchungsgebiets, sowie vereinzelte Sichtungen im unmittelbaren Planungsgebiet. Auf folgender Abbildung (Abb. 33) werden die Beobachtungen des Turmfalken im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Da der Turmfalke eine nicht-windkraftsensible Art ist und die Art sich kaum im Planungsgebiet aufhielt, kann auch im Winter trotz mehrfachen Beobachtungen ein Verbotstatbestand für den Turmfalken ausgeschlossen werden.

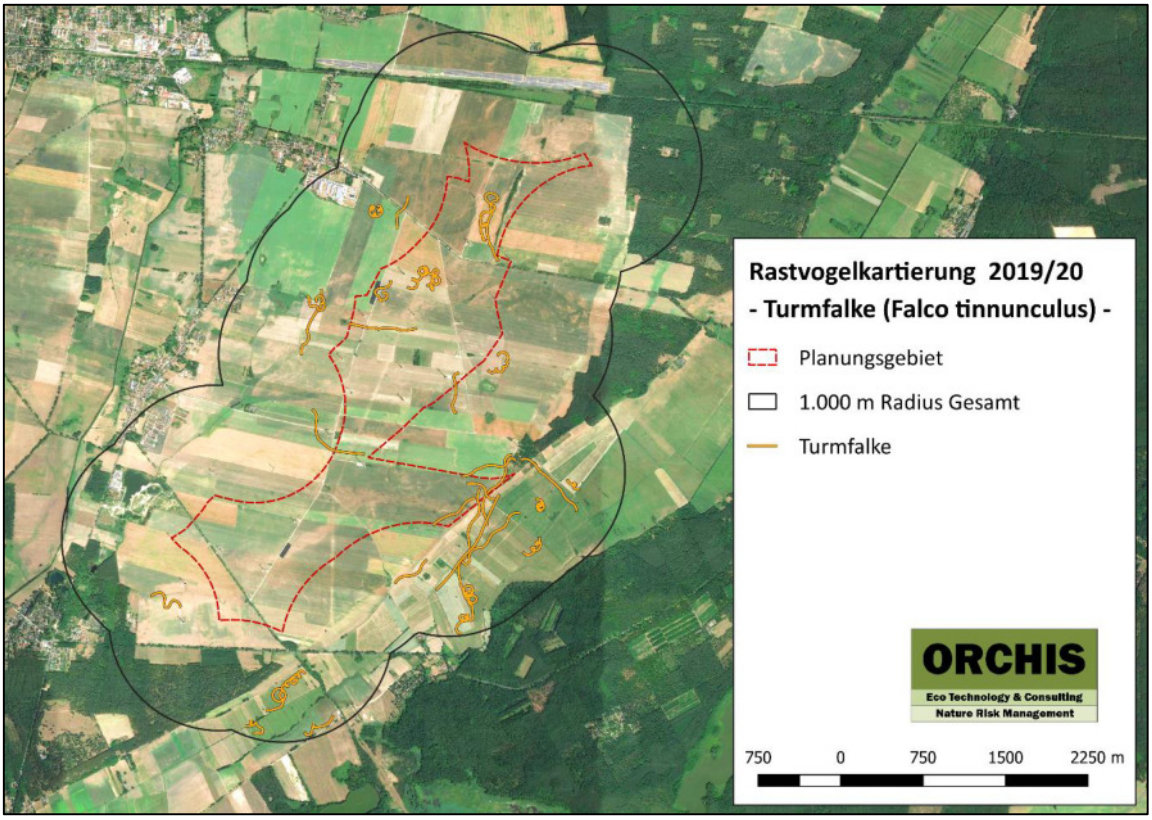


Abbildung 33: Beobachtungen des Turmfalken während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20.

3.3.32 Wanderfalke (Falco peregrinus), NG

3.3.32.1 Brutzeit

Zur Brutzeit konnte der Wanderfalke nicht im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Ebenfalls wurden keine Brutplätze des Wanderfalken im Untersuchungsgebiet erfasst.

3.3.32.2 RNA

Im Zuge der Raumnutzungskartierung wurde am 23.05. einmalig ein Wanderfalke im Untersuchungsgebiet gesichtet. Auf folgender Abbildung ist die Flugbewegung des Wanderfalken im Süden der Planungsfläche dargestellt. Weitere Beobachtungen dieser Art konnten während der gesamten Raumnutzungskartierung nicht gemacht werden. Aufgrund der Seltenheit dieser Art im Gebiet kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

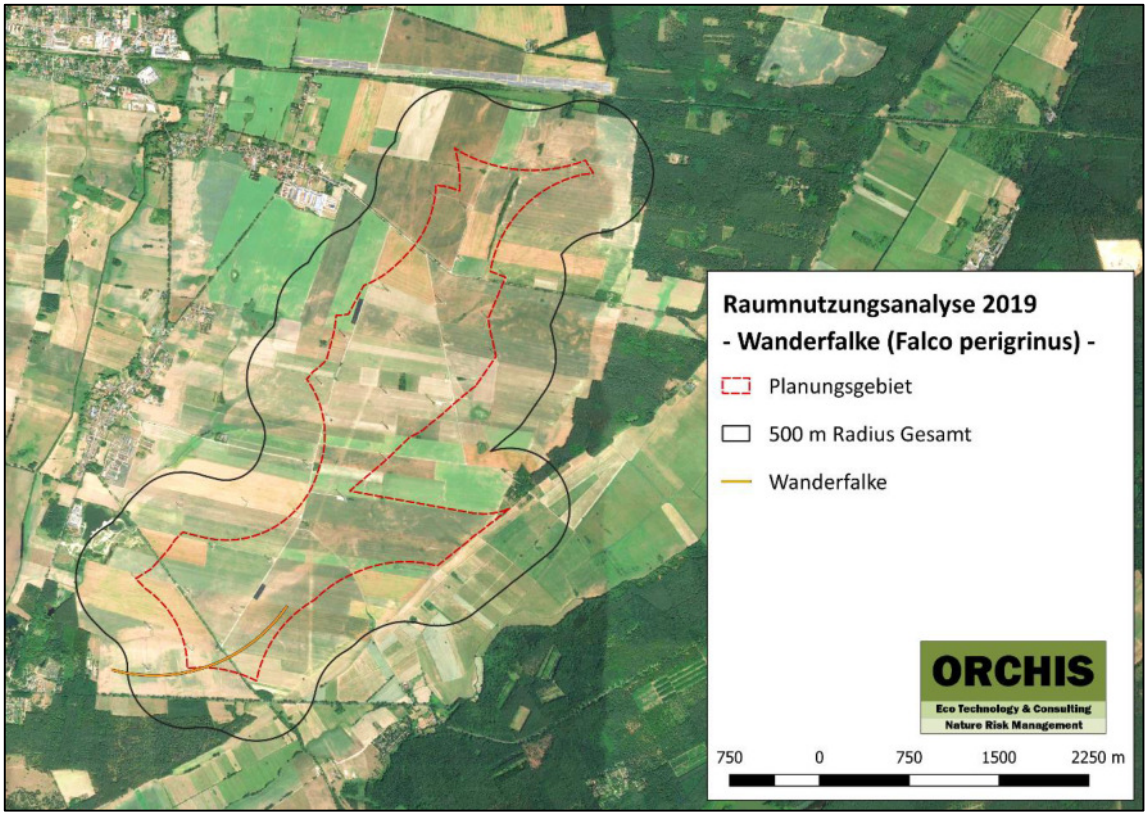


Abbildung 34: Flugbewegung des Wanderfalken während der gesamten Raumnutzungskartierung 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

3.3.32.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.33 Weißstorch (Ciconia ciconia), BV im Restriktionsbereich

3.3.33.1 Brutzeit

Der Weißstorch ist nach der Roten Listen Brandenburgs und Deutschlands als gefährdet eingestuft. Zudem ist er im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie zu finden und nach Bundesartenschutzverordnung Anhang 1 eine „streng geschützte“ Art. Nach den TAK gilt für die störungssensible Art ein Schutzbereich von 1.000 m um den Horst. Für den Restriktionsbereich von 3.000 m gilt ein Freihalten der Nahrungsflächen sowie der Flugwege dorthin.

Der Weißstorch bevorzugt als Bruthabitat offene bis halboffene, möglichst extensiv genutzte Nass- oder (Feucht-)grünlandgebiete mit geeigneten Horstplattformen auf Gebäuden. Der Flächenbedarf zur Futtersuche beträgt in der Brutzeit 4 bis 100 km², es werden aber nestnahe Nahrungsflächen bevorzugt. Vor allem Grünlandflächen, Graben- und Gewässerränder werden nach Nahrung abgesucht.

Im Zuge der Horstsuche und -kartierung konnten im Untersuchungsgebiet zwei Weißstorchhorste festgestellt werden. Ein weiterer wurde bei Begehungen im Frühjahr 2020 festgestellt. In der Ortschaft Zinndorf wurden zwei Weißstorch-Horste mit einer erfolgreichen Brut erfasst. Die Planungsfläche liegt mit einem Abstand von ca. 1.600 m zu Horst Nr. 26 und ca. 1.300 m zu Horst Nr. 12, und somit innerhalb des

Restriktionsbereichs der Art. Ein weiterer besetzter Horst (Nr. 11) wurde ca. 1.600 m östlich der Planungsfläche nachgewiesen. Dieser liegt zwar innerhalb des Restriktionsbereichs, wies in diesem Jahr jedoch keine erfolgreiche Brut auf. In den Horsten 11 und 12 konnten zu den Erfassungen 2013 und 2016 erfolgreiche Bruten nachgewiesen werden (K.K. RegioPlan, 2014; K&S Umweltgutachten, 2018).

Die Planungsfläche liegt außerhalb des Schutzbereichs, jedoch im Restriktionsbereich der Horste. Nach TAK, Anlage 2, Punkt 2 sind für den Weißstorch demnach weiterführende Beobachtungen durchzuführen. Diese sind im Folgenden beschrieben.

3.3.33.2 RNA und Nahrungsflächenanalyse

Vorliegend wurde für den Weißstorch im Restriktionsbereich eine Nahrungsflächenanalyse auf Basis der Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg durchgeführt. Nach der Nahrungsflächenanalyse (s. Abb. 35) liegen die Hauptnahrungsflächen für den Weißstorch eindeutig im Westen abseits der Planungsfläche. Die Planungsfläche versperrt keine Flugwege für den Weißstorch (Barrierewirkung). Horst Nr. 11 ist nicht Bestandteil der Nahrungsflächenanalyse in folgender Abbildung, jedoch befinden sich östlich des Horstes (auf der windparkabgewandten Seite) reichlich Grünland und Feuchtbiotope, sodass auch hier eine Querung des Planungsgebiets nicht erwartet werden kann und somit keine Barrierewirkung durch die Planungsfläche besteht.

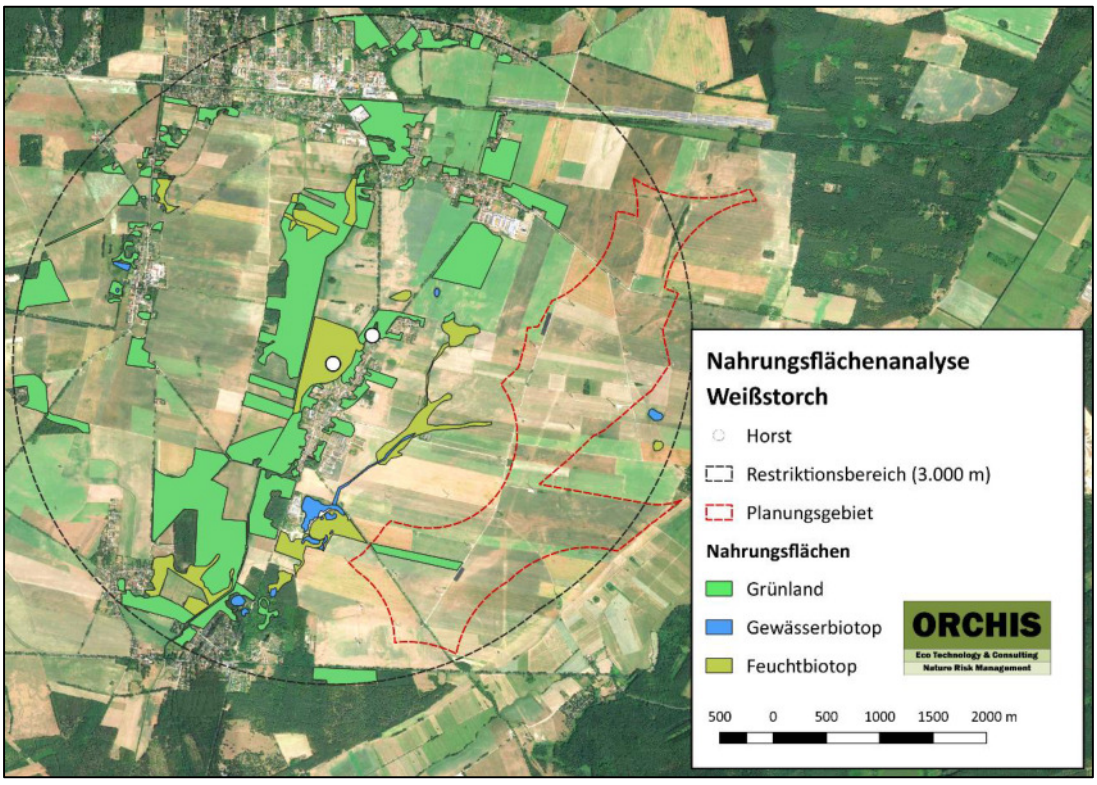


Abbildung 35: Nahrungsflächenanalyse Weißstorch: Als Nahrungshabitate wurden für den Weißstorch Grünland, Feuchtbiotope und Gewässer ausgewiesen. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Zwischen April und Juli wurde eine vertiefende Raumnutzungsanalyse für den Weißstorch und weitere windkraftsensible Großvögel durchgeführt. Im Untersuchungsgebiet waren Weißstörche nur gelegentlich anzutreffen. Am 14.05.2019 querte ein vereinzelter Weißstorch das Zentrum des Planungsgebiets. Am 02.07.2019 wurden zwei Weißstörche gesichtet wie sie das Planungsgebiet auf einer Höhe von 15 m

querten und anschließend in einem Acker nahe des Zinndorfer Feldgrabens, welcher außerhalb der Planungsfläche liegt, landeten und ca. 40 min nach Nahrung suchten. Anschließend flogen die zwei Störche weiter nach Norden. Am 02.07.2019 wurde ein weiterer Weißstorch beobachtet wie er das Untersuchungsgebiet in West-Ost-Richtung auf einer Höhe von 80-100 m überquerte. Weitere Sichtungen der Art konnten im Untersuchungsgebiet nicht gemacht werden. Die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse bestätigen die Ergebnisse der Nahrungsflächenanalyse und zeigen, dass das Planungsgebiet keine attraktiven Nahrungsflächen für den Weißstorch darstellt. Auf Abbildung 36 werden die Beobachtungen der Weißstörche während der gesamten Raumnutzungsanalyse dargestellt.

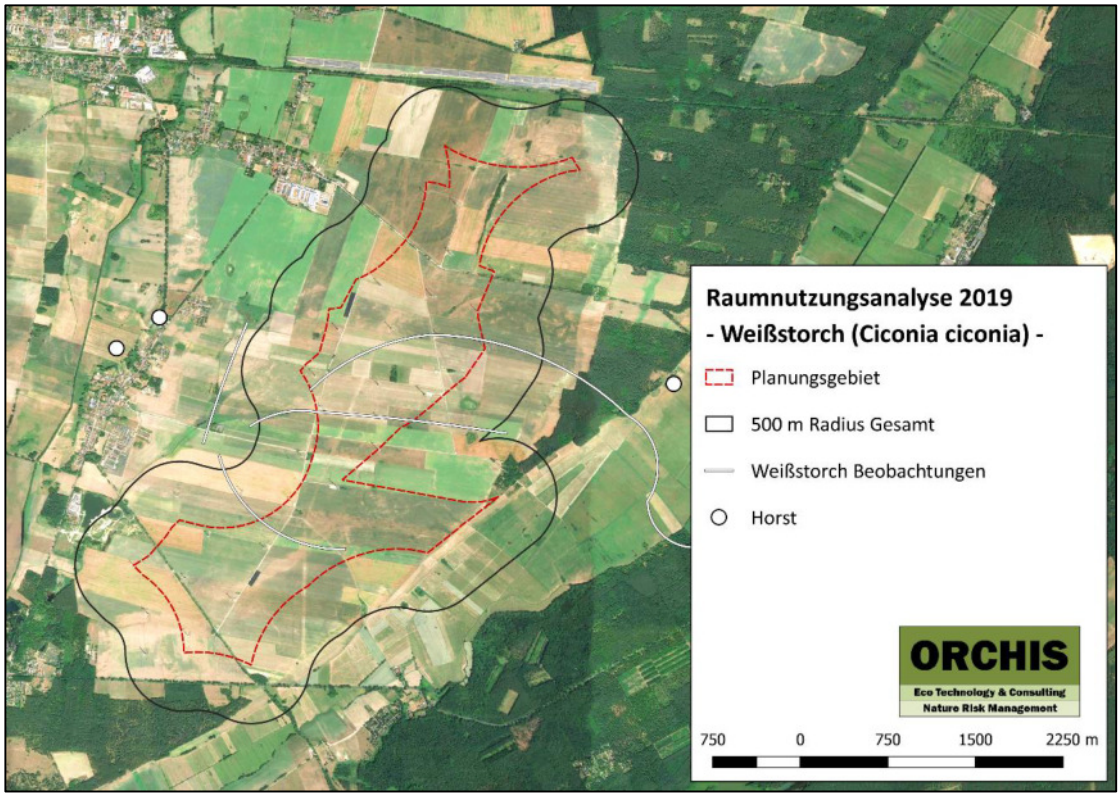


Abbildung 36: Raumnutzung des Weißstorchs im Untersuchungsgebiet während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019. Eine Darstellung im A3-Format findet sich im Anhang.

Auf Basis der Habitat- und Raumnutzungsanalyse kann für den Weißstorch somit ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden, da die Art nur sehr selten das Planungsgebiet querte und im Planungsgebiet kaum attraktive Nahrungsflächen für den Weißstorch vorhanden sind.

3.3.33.3 Zug und Rast

Zur Zugzeit konnten keine Weißstörche beobachtet werden.

3.3.34 Wendehals (*Jynx torquilla*), BV (M)

3.3.34.1 Brutzeit

Der nicht windkraftsensible Wendehals ist in Deutschland und Brandenburg stark gefährdet, zudem ist er in Anhang I der Bundesartenschutzverordnung als „streng geschützte“ Art eingestuft. Der Wendehals bevorzugt gehölzreiche Biotope und weist eine besondere Bindung zu bewaldetem Gelände auf. Er ist zur

Brutzeit allgemein an Waldrändern, Lichtungen und offenem Waldrand zu beobachten, sowie gelegentlich in Streuobstwiesen und Kleingärten. Außerhalb der Brutzeit kommt der Wendehals auch häufiger in Gebüsch und Offenland vor. Die Nahrungssuche geschieht häufig am Boden, während der Transfer zwischen Bäumen in geringer Höhe erfolgt.

Im Untersuchungsgebiet konnte der Wendehals mit einem Revier als Brutvogel im Untersuchungsgebiet nahe des Roten Luchs nachgewiesen werden. Nachweise der Art im unmittelbaren Planungsgebiet sind nicht vorhanden. Um die Nester dieser höhlenbrütenden Art zu schützen sind Rodungen nur außerhalb der Brutzeit durchzuführen. Somit kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.34.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.34.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.35 Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), NG

3.3.35.1 Brutzeit

Der Wiesenpieper ist eine nicht-windkraftsensible Art. Er ist in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als stark gefährdet eingestuft. Als Lebensraum benötigt er zur Brutzeit offene Graslandschaften wie z.B. Weiden und Wiesen sowie Heiden und Moore. Die Nahrungssuche erfolgt auf unbewachsenem Gelände oder auf naturnahen Wiesenflächen. Der bodenbrütende Wiesenpieper ist mit Brutbeginn zu Ende April / Anfang Mai ein Spätbrüter. Das Nest wird in Mulden am Boden auf Wiesen, Weiden, Heideflächen und Brachen angelegt.

Im Untersuchungsgebiet konnte der Wiesenpieper als vereinzelter Nahrungsgast festgestellt werden. Aufgrund der Seltenheit im Gebiet und da keine Brutreviere der Art festgestellt werden konnten, kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

3.3.35.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.35.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.36 Wiesenschafstelze (*Motacilla flava*), BV (M)

3.3.36.1 Brutzeit

Die Wiesenschafstelze gilt nicht als windkraft-sensibel, ist jedoch in Brandenburg auf der Vorwarnliste. Im Untersuchungsgebiet wurden fünf Brutpaare der bodenbrütenden Art festgestellt. Die Art bewohnt vor allem feuchte Wiesen und Felder in der Nähe von Gewässern. Im Untersuchungsgebiet war sie entlang der Baumhecken, aber auch auf intensiv genutzten Ackerflächen aufzufinden. Das Nest wird am Boden angelegt und liegt meist verdeckt zwischen Grasbüscheln in kleinen Bodenvertiefungen. Die Brutzeit der Wiesenschafstelze liegt zwischen April und Juni. Durch die Baufeldfreimachung sind die Bodennester der Art gefährdet. Prinzipiell sollte deshalb die Baufeldfreimachung im Ackerland außerhalb der Fortpflanzungszeit erfolgen, um einen Verbotstatbestand ausschließen zu können.

3.3.36.2 RNA

Die Art wurde im Zuge der Raumnutzungskartierung nicht erfasst.

3.3.36.3 Zug und Rast

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.4 Prüfung der Verbotstatbestände für ungefährdete und ubiquitäre Arten zur Brutzeit

Ungefährdete und ubiquitäre Arten werden in Gruppen, sogenannten ökologischen Gilden, zusammengefasst und gemeinsam einer Prüfung der Verbotstatbestände unterzogen.

3.4.1 Gehölzbrüter

Im Untersuchungsgebiet konnten zur Brutzeit 11 nicht gefährdete Gehölzbrüter festgestellt werden, diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Das Untersuchungsgebiet wird hauptsächlich von Baumreihen und Feldhecken strukturiert, welche für gehölzbrütende Vogelarten von Bedeutung sind. Im unmittelbaren Planungsgebiet sind wenige Gehölze vorhanden. Beim Bau der Zuwegungen sind möglicherweise Rodungen notwendig. Ein Verbotstatbestand kann für Gehölzbrüter ausgeschlossen werden, wenn potentielle Rodungsarbeiten außerhalb der Brutzeit durchgeführt werden. Auch Störungen und Schädigungen können für diese Arten damit ausgeschlossen werden, da auch nach Rodung von Einzelgehölzen genügend Lebensraum für diese Arten im Umfeld zur Verfügung steht.

Tabelle 8: Liste der ungefährdeten Gehölzbrüter im Untersuchungsgebiet

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	Maßnahmen
Amsel	*Turdus merula*	BV	3	R
Buchfink	*Fringilla coelebs*	BV	13	R
Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	BV	16	R
Gartenbaumläufer	*Certhia brachydactyla*	BV	1	R
Gelbspötter	*Hippolis icterina*	BV	3	R
Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	BV	5	R
Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	BV	5	R
Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*	BV	10	R
Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	BV	2	R
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	BV	9	R
Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	BV	1	R

3.4.2 Höhlenbrüter

Im Untersuchungsgebiet konnten zwei höhlenbrütende Arten festgestellt werden. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 9: Liste der ungefährdeten Höhlenbrüter im Untersuchungsgebiet.

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	Maßnahmen
Blaumeise	*Parus caeruleus*	BV	7	R, N
Kohlmeise	*Parus major*	BV	8	R, N

Aus aktueller Sicht sind beim vorliegenden Projekt möglicherweise Rodungen durchzuführen. Um einen Tötungsverbot auszuschließen, sollten Rodungsarbeiten außerhalb der Brutzeit erfolgen.

Auch Störungen und Schädigungen können für diese Arten damit ausgeschlossen werden.

3.4.3 Bodenbrüter

Im Gebiet konnten fünf nicht gefährdete bodenbrütende Arten festgestellt werden.

Tabelle 10: Liste der ungefährdeten Bodenbrütern im Untersuchungsgebiet.

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	Maßnahmen
Fitis	*Phylloscopus trochilus*	BV	2	B
Gartengrasmücke	*Sylvia borin*	BV	1	B, R
Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	11	B
Graugans	*Anser anser*	BV	1	B
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	BV	4	B

Um einen Verbotstatbestand zu vermeiden, muss für bodenbrütende Arten die Baufeldfreimachung generell außerhalb der Brutzeit erfolgen. Damit kann das Zerstören von Bodennestern verhindert werden. Auch Störungen und Schädigungen können für diese Art damit ausgeschlossen werden. Aufgrund des geringen Flächenverbrauchs bleibt auch nach Errichtung von WEA den Bodenbrütern genug Lebensraum.

3.4.4 Nischenbrüter

Die Bachstelze ist als nicht gefährdeter Nischenbrüter im Untersuchungsgebiet vorhanden. Nischenbrüter sind meist in Siedlungen zu finden, wo sie ihre Nester im Bereich von Gebäuden oder Mauern anlegen. Da entsprechende Strukturen, in welchen diese Arten ihre Nester bauen, durch das geplante Projekt nicht gefährdet werden, kann ein Verbotstatbestand für diese Art ausgeschlossen werden. Auch Störungen und Schädigungen können damit ausgeschlossen werden.

Tabelle 11: Liste der ungefährdeten Nischenbrütern im Untersuchungsgebiet.

Art	wiss. Name	Status	Brutpaare	Maßnahmen
Bachstelze	*Motacilla alba*	BV	5	B

4 Zusammenfassende Beurteilung

Die WKN GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum plant im Windeignungsgebiet Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ gemäß dem sachlichen Teilplan „Windenergienutzung“ des Regionalplans Oderland-Spree, Amtsblatt für Brandenburg (Stand 16. Oktober 2018) die Erweiterung des Windparks in der Gemeinde Rehfelde. Die genaue Anzahl sowie Standort und Zuwegungen der Anlagen sind aktuell noch nicht festgelegt. Auf Grund der Struktur des Geländes werden die WEA in landwirtschaftlichen Nutzflächen stehen, möglicherweise müssen Gehölze gerodet werden. Das vorliegende avifaunistische Gutachten umfasst das gesamte Planungsgebiet und somit auch die möglichen Standorte der geplanten Anlagen. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt ein avifaunistisches Gutachten zu erstellen.

Gemäß Artikel 5 der EU-Vogelschutzrichtlinie (2009) ist es grundsätzlich verboten, wildlebende Vogelarten zu töten oder zu fangen. Nester und Eier dürfen nicht zerstört, beschädigt oder entfernt werden, auch die Vögel selbst dürfen, besonders während ihrer Brut- und Aufzuchtzeit, weder gestört noch beunruhigt werden, sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt. Die Umsetzung der Vogelschutzrichtlinie erfolgt in Deutschland vornehmlich durch das Bundesnaturschutzgesetz.

In Brandenburg werden Untersuchungen der Vogelfauna im Zusammenhang mit Windenergieanlagen durch den Windkrafterlass des Landes Brandenburg 2011 „*Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen*“ inklusive der Anlagen 1-4 definiert. Zudem wurden ergänzende vom LfU zur Verfügung gestellte Informationen zum Untersuchungsumfang berücksichtigt.

Die Methodik in der vorliegenden Untersuchung richtet sich nach den Leitfäden in Brandenburg. Die Untersuchungen wurden von April 2019 bis März 2020 durchgeführt, erhoben wurden sowohl Brut- als auch Zug- und Rastvögel. Zudem wurde eine Horstsuche sowie eine Raumnutzungskartierung durchgeführt.

Bei den Untersuchungen konnten insgesamt 77 Vogelarten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. 34 Arten konnten als Brutvögel kartiert werden, eine Art als potentieller Brutvogel. 36 Vogelarten wurden als Nahrungsgäste erfasst und fünf Arten als Durchzügler.

Bei der Horstkartierung 2019 konnten Rotmilan, Mäusebussard, Fischadler und Weißstorch als Brutvögel nachgewiesen werden, alle anderen erfassten Horste waren unbesetzt. Die Horste des Weißstorchs liegen im Restriktionsbereich, der Fischadlerhorst sowie der Rotmilanhorst im Schutzbereich, wobei hier nur der äußerste südliche Rand des Projektgebiets tangiert wird.

Die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse für Groß- und Greifvögel 2019 werden in diesem Gutachten ebenfalls dargestellt.

Im Planungsgebiet konnten Boden-, Gehölz- und Höhlenbrüter nachgewiesen werden, wobei die häufigste Art die Feldlerche darstellt. Um die im Planungsraum vorkommenden Bodenbrüter nicht zu beeinträchtigen, wäre im Falle der Bauarbeiten eine Vermeidungsmaßnahme in Form einer Bauzeitenregelung notwendig. Die Fortpflanzungsstätten dieser Arten sind lediglich zur Brutperiode geschützt. Mögliche Gehölzrodungen sind ebenfalls nur außerhalb der Brutzeiten der entsprechenden Arten durchzuführen.

Bei den in den TAK definierten störungssensiblen Zug- und Rastvögeln konnten Fischadler, Kranich, Rohrweihe, Rotmilan, Schwarzmilan, Seeadler, Wanderfalke und Weißstorch beobachtet werden. Rohrweihe, Rotmilan und Kranich konnten immer wieder im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Kraniche wurden hauptsächlich zur Nahrungssuche im Roten Luch beobachtet. Gelegentlich waren Rotmilane im unmittelbaren Planungsgebiet auf Nahrungssuche zu beobachten, dies hing eng mit Bewirtschaftungsereignissen auf den landwirtschaftlichen Flächen zusammen. Schwarzmilane waren selten, insgesamt dreimal, im Untersuchungsgebiet anzutreffen. Die Rohrweihe war immer wieder in der Südhälfte des Planungsgebiets auf Jagd festgestellt worden. Seltener waren Weißstörche auf Nahrungssuche im Gebiet anzutreffen. Sie suchten am Westrand auf einem Acker nahe des Zinndorfer Feldgrabens nach Nahrung. Einmalig war im Mai ein Wanderfalke festgestellt worden wie er den Südrand der Planungsfläche querte. Seeadler konnten nur an vier Terminen während der Zug- und Rastzeit im Gebiet festgestellt werden. Diese waren fast ausschließlich außerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets anzutreffen.

Kraniche konnten das ganze Jahr hindurch im näheren und weiteren Umfeld des Planungsgebiets überfliegend beobachtet werden. Die Nahrungssuche erfolgte aber nie innerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets. Rast- und Schlafplätze der Kraniche konnten nicht nachgewiesen werden. Zur Zug- und Rastzeit konnten vereinzelt Kranichtrupps bis zu 300 Tieren festgestellt werden.

Zusammenfassend lässt sich für die Brut- Zug- und Rastvogelarten feststellen, dass unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahme (Bauzeitenregelung für die Baufeldfreimachung, Rodungen zur außerhalb der Brutzeit) artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach §44 Abs. 1 BNatSchG bei Errichtung und Betrieb von Windenergieanlagen auszuschließen sind.

5 Literatur

DÜRR, T. (2019): Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, zusammengestellt von Tobias Dürr

DÜRR T. (2009): Zur Gefährdung des Rotmilans Milvus milvus durch Windenergieanlagen in Deutschland. Inf.-dienst Naturschutz Niedersachsen 29: 185 – 191.

DÜRR & LANGGEMACH (2020): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel

GRÜNKORN, T., J. BLEW, T. COPPACK, O. KRÜGER, G. NEHLS, A. POTIEK, M. REICHENBACH, J. von RÖNN, H. TIMMERMANN & S. WEITEKAMP (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.

KETZENBERG, C.; K.-M- EXO, M. REICHENBACH & M. CASTOR (2002): Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. Natur und Landschaft 77: 144-153.

Kratsch in: Schumacher/Fischer-Hüftle: BNatSchG, 2. Aufl., § 44 Rn. 35

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (LAG VSW) (2014): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Ber. Vogelschutz 51: 15–42.

LFU (übergeben am 13.08.2019): Avifaunistische Daten für die Planung von WEA im WEG 26 Werder-Zinndorf im Landkreis Märkisch Oderland

LFU (2018): Leitfaden zum Umgang mit dem Rotmilan in immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren zur Errichtung und zum Betrieb von Windenergieanlagen in Brandenburg, Stand 26.2.2018

LFU (2018): Untersuchungsanforderungen (Naturschutz) in BImSchG-Verfahren (Wind), Stand: 27.02.2018

RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES (2009): Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, Amtsblatt der Europäischen Union. (EU-Vogelschutzrichtlinie)

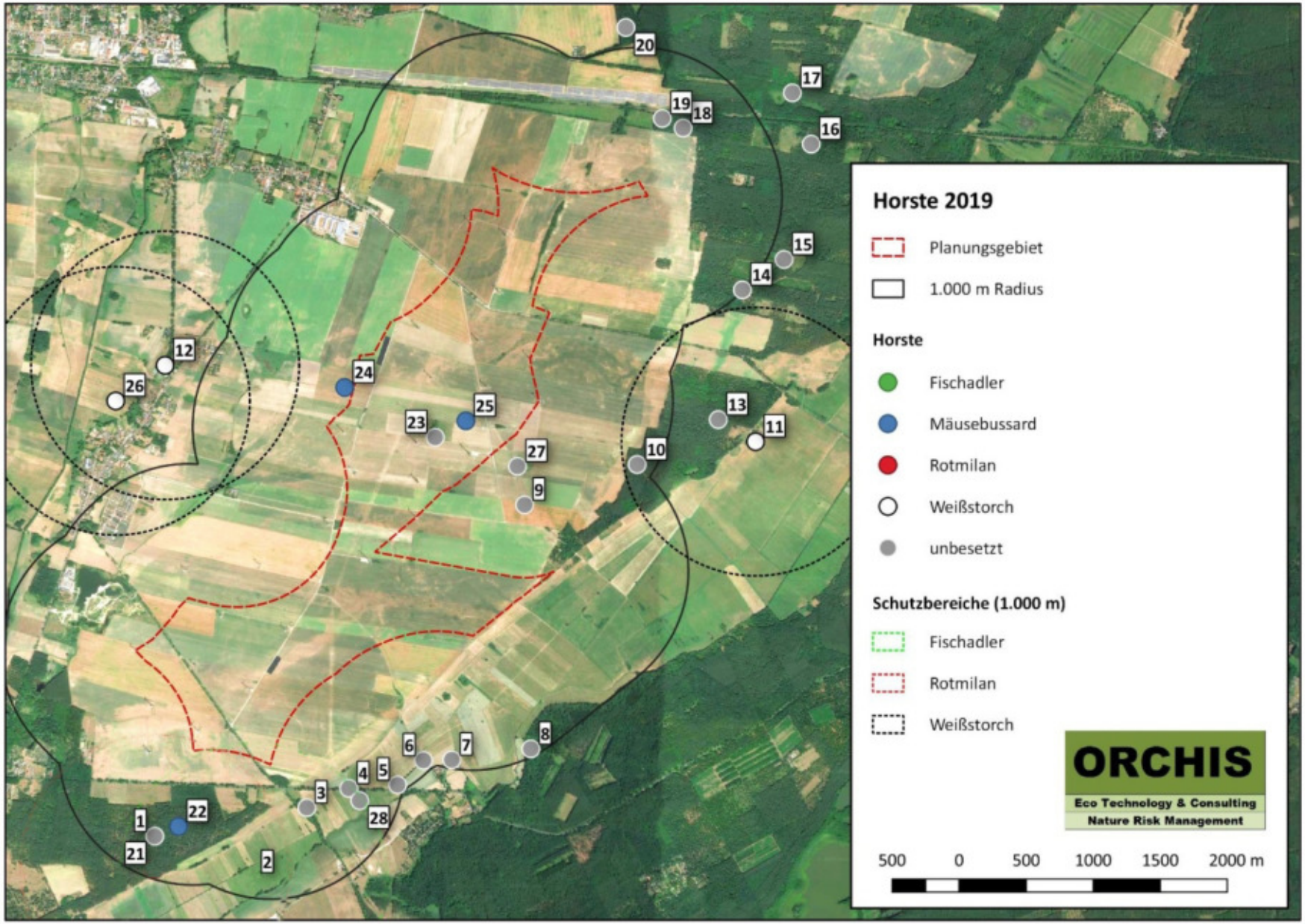
SÜDBECK, P. (ED.). (2005). Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Max-Planck-Inst. für Ornithologie, Vogelschutzwarte Radolfzell.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K., & BARTHEL, C. (1999): Der neue Kosmos-Vogelführer: alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Kosmos.

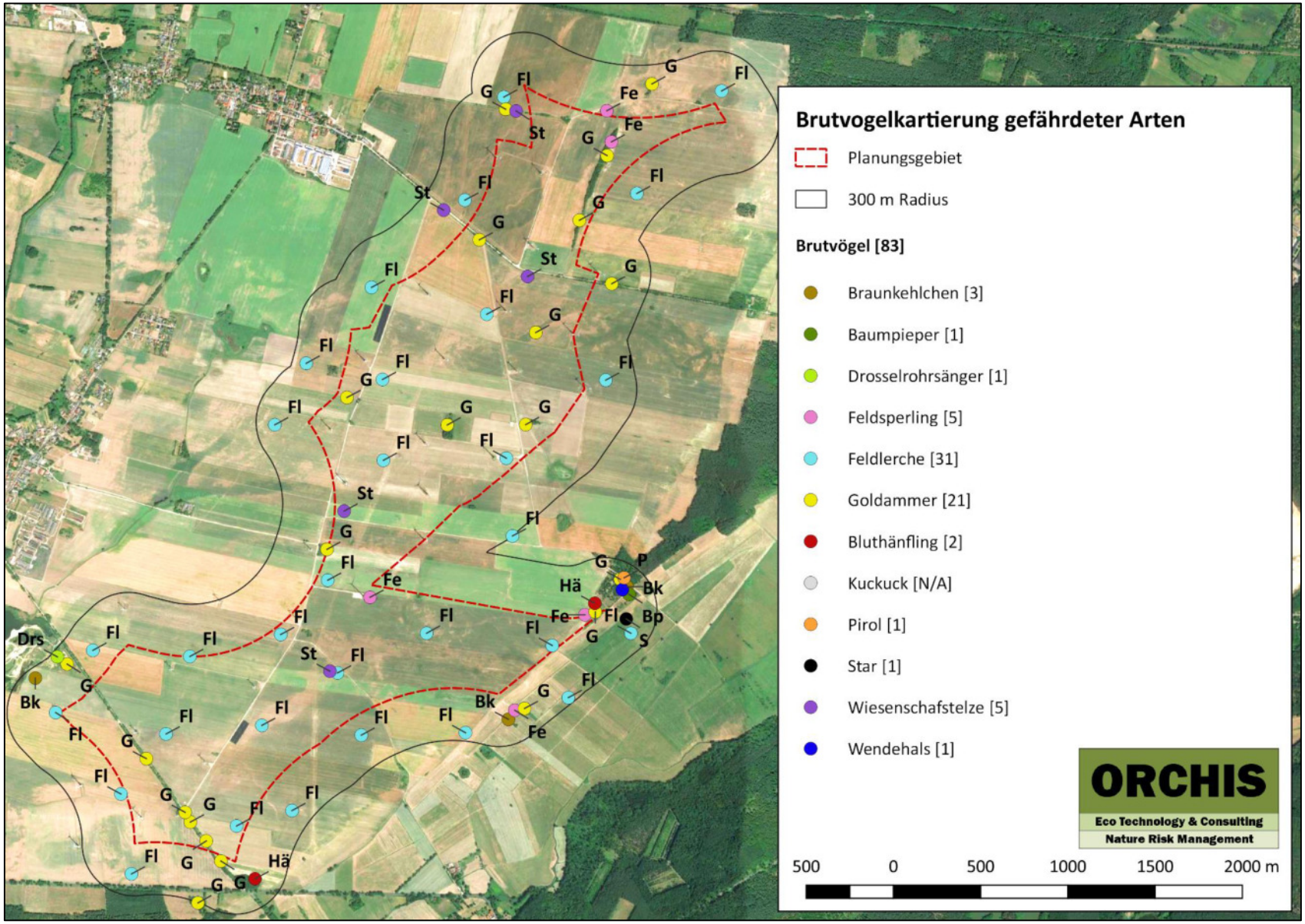
WINDKRAFTERLASS DES MUGV (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen inkl. Anlagen 1 - 4

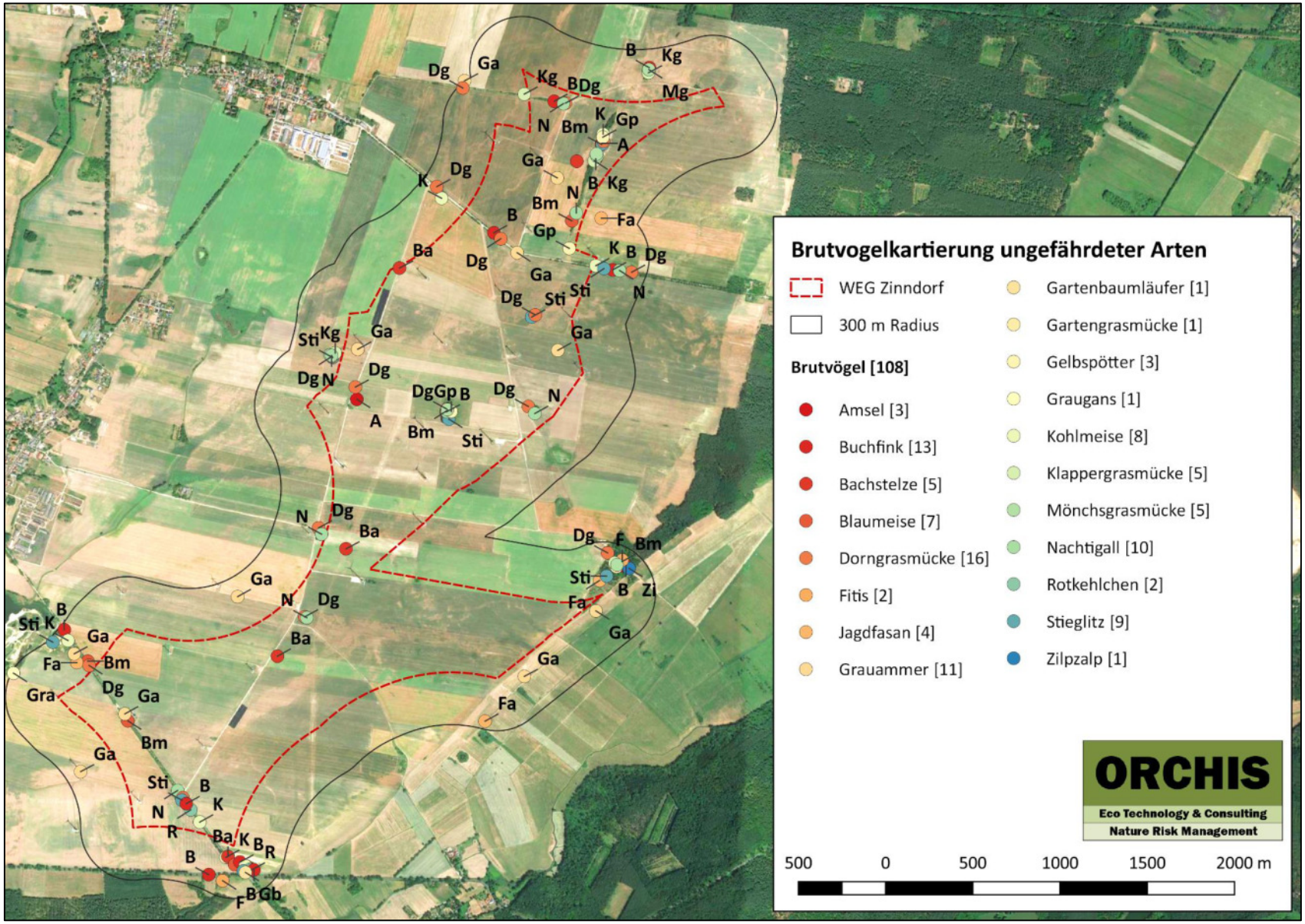
6 Anhang

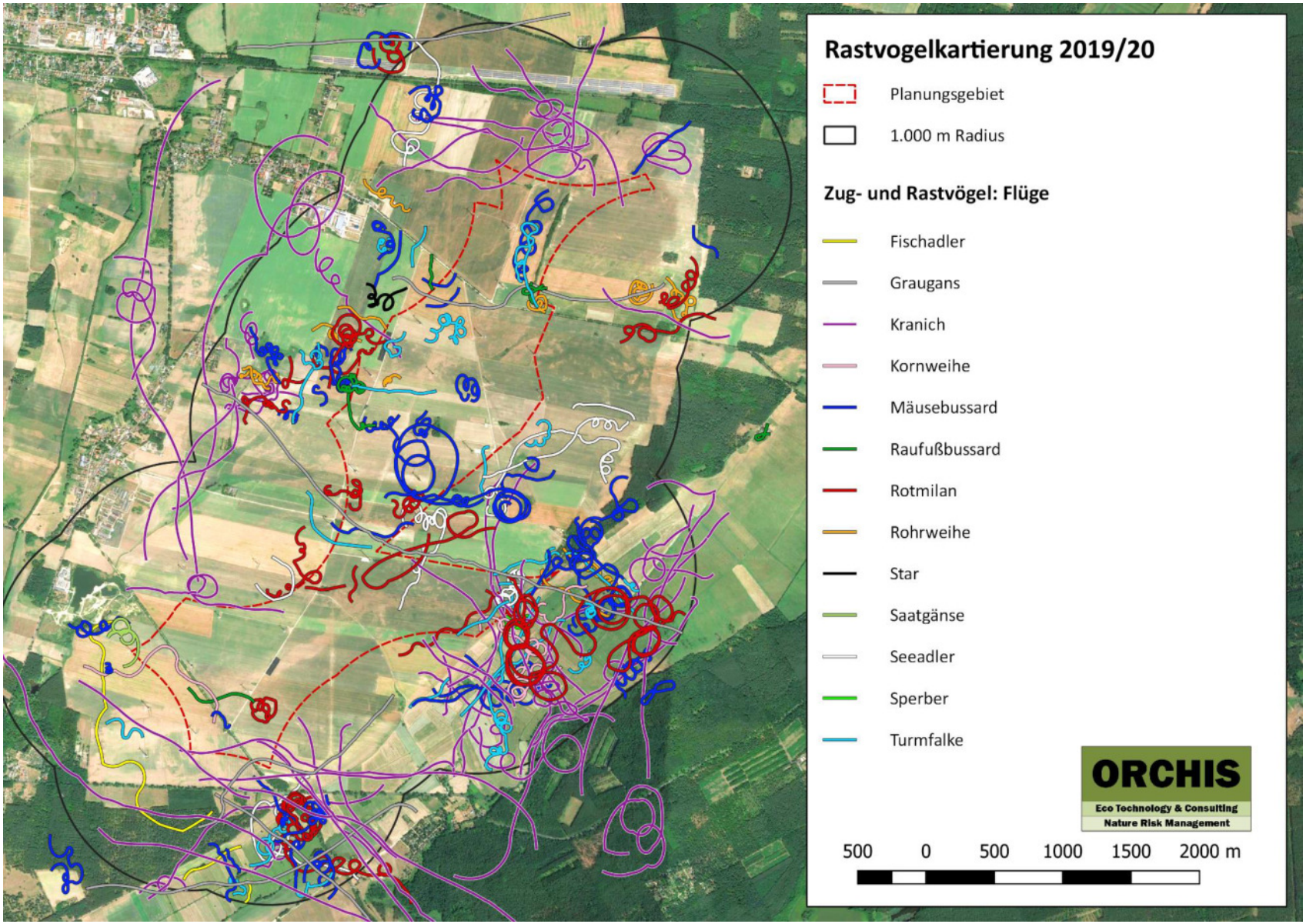
6.1 Karten der erfassten Vogelarten im Untersuchungsgebiet im A3-Format

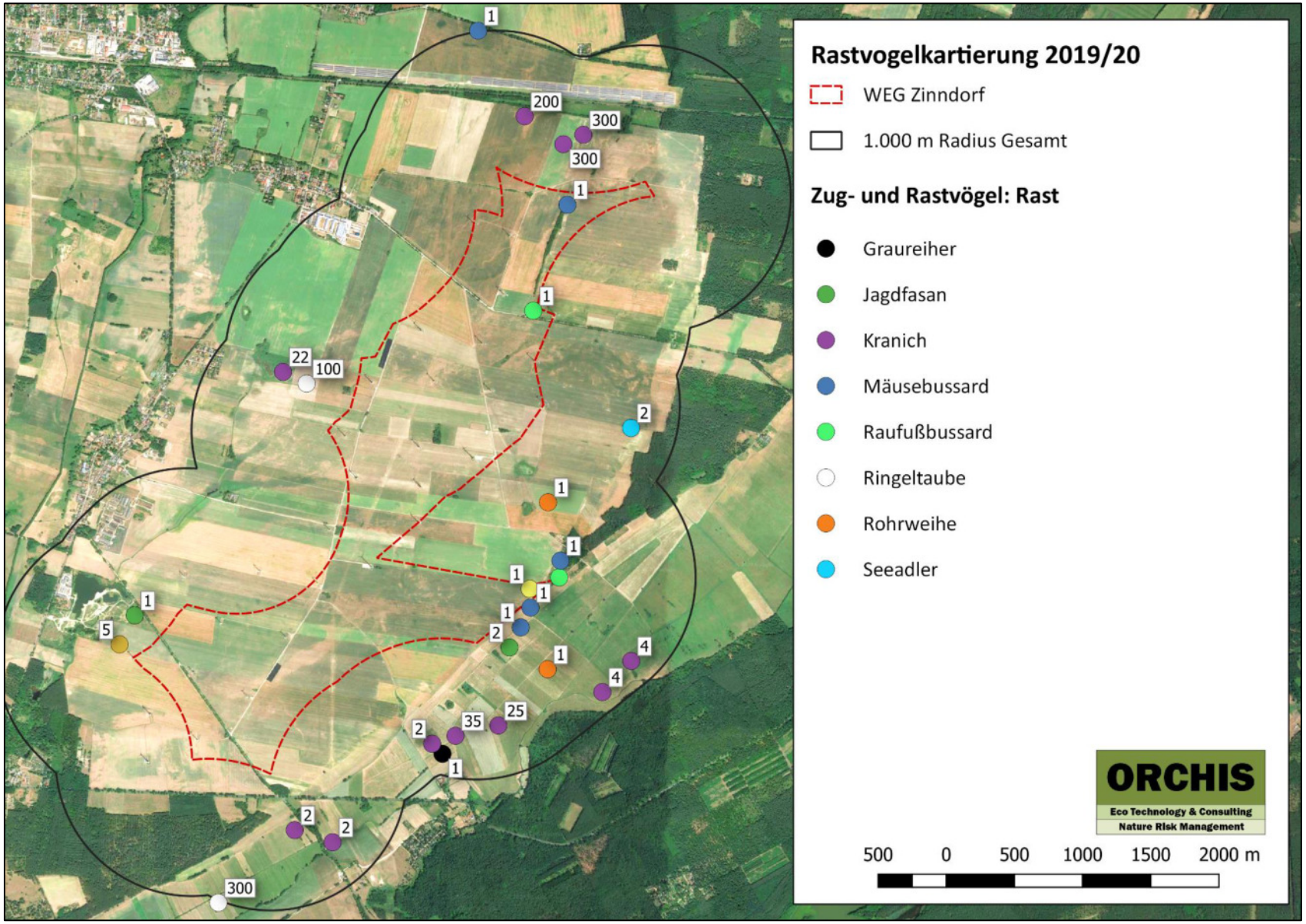


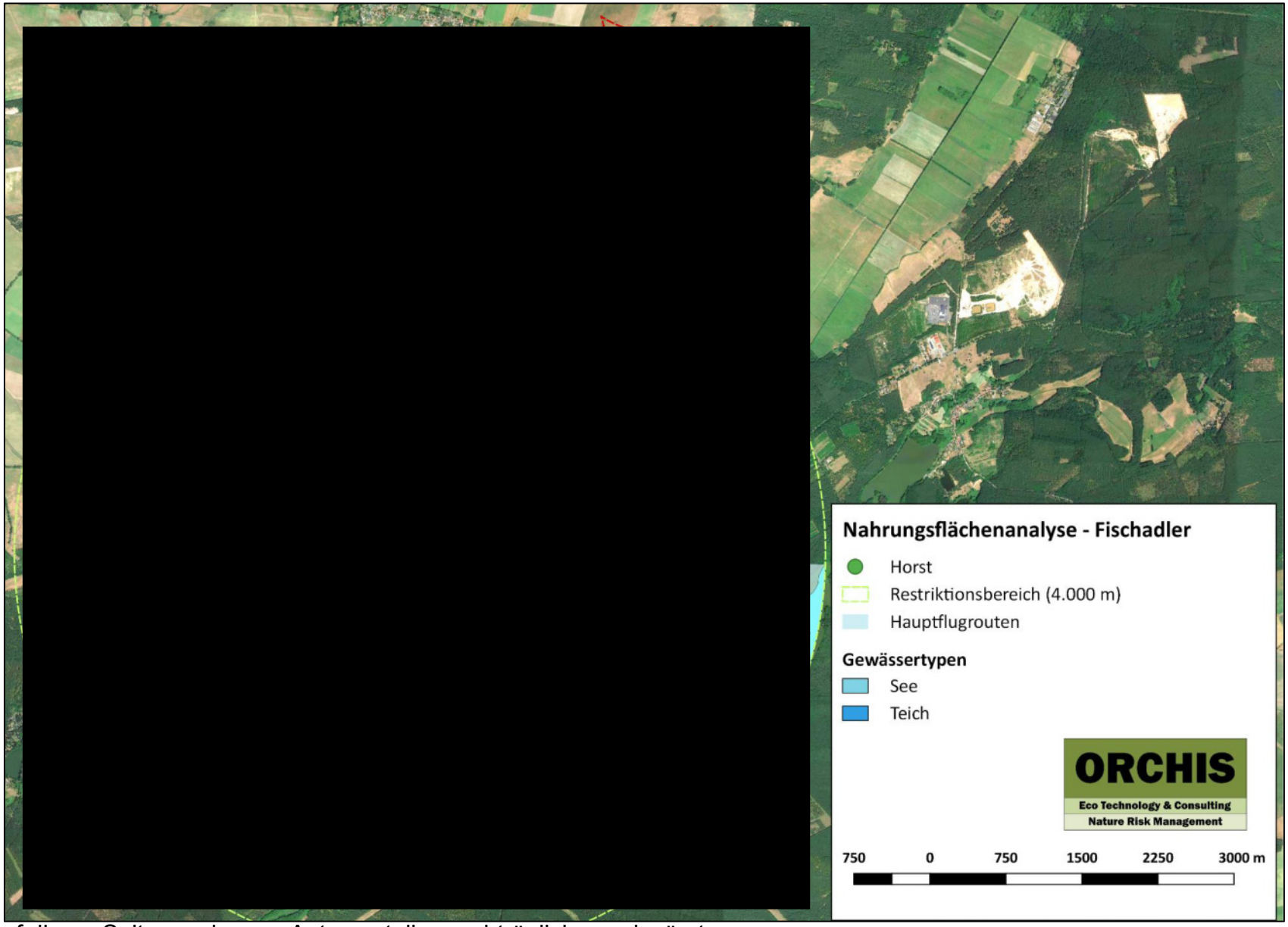
Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.


Brutvogelkartierung gefährdeter Arten
Planungsgebiet
300 m Radius
Brutvögel [83]
Braunkehlchen [3]
Baumpieper [1]
Drosselrohrsänger [1]
Feldsperling [5]
Feldlerche [31]
Goldammer [21]
Bluthänfling [2]
Kuckuck [N/A]
Pirol [1]
Star [1]
Wiesenschafstelze [5]
Wendehals [1]
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
500 0 500 1000 1500 2000 m

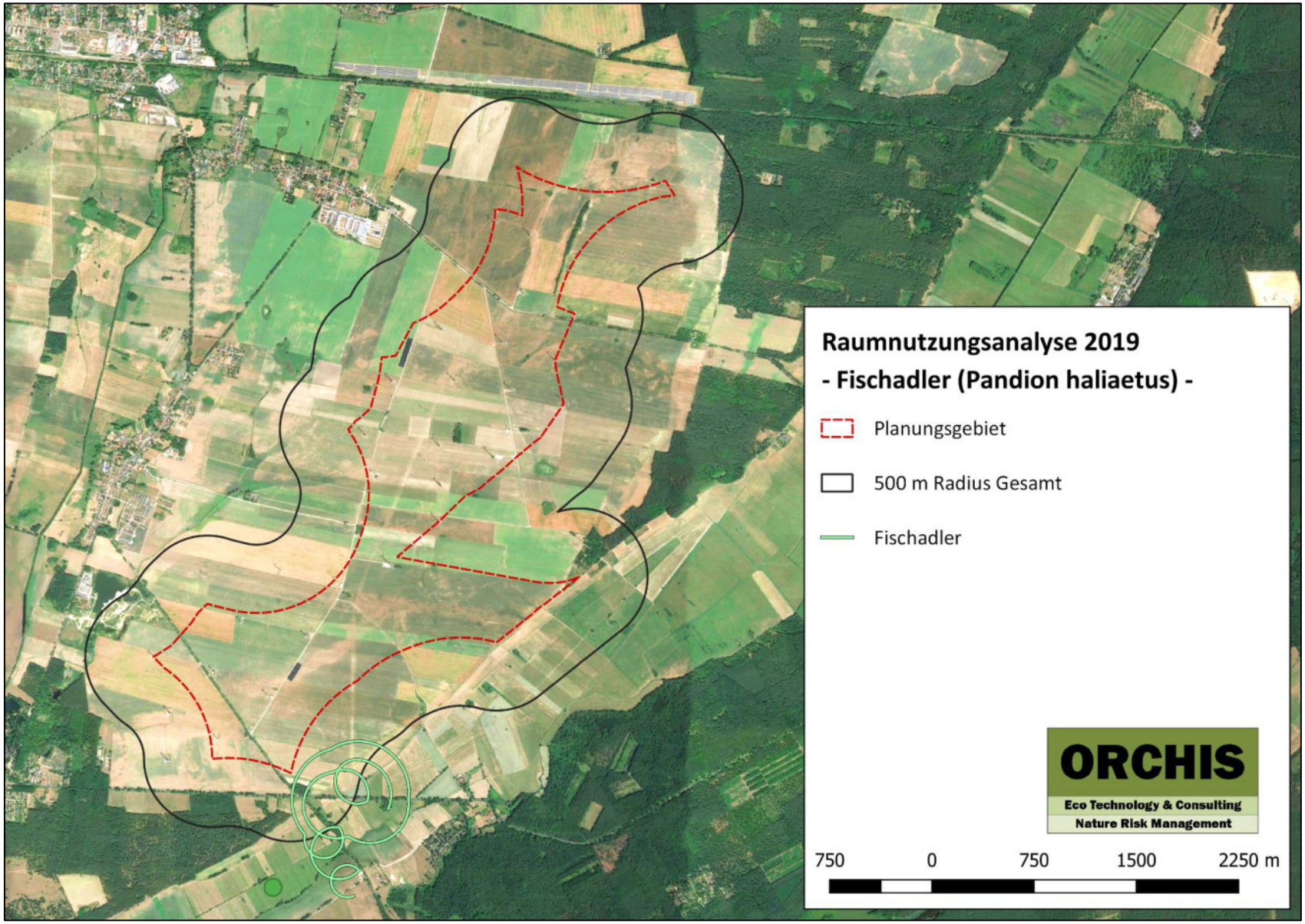

Brutvogelkartierung ungefährdeter Arten
WEG Zinndorf
300 m Radius
Brutvögel [108]
Amsel [3]
Buchfink [13]
Bachstelze [5]
Blaumeise [7]
Dorngrasmücke [16]
Fitis [2]
Jagdfasan [4]
Grauammer [11]
Gartenbaumläufer [1]
Gartengrasmücke [1]
Gelbspötter [3]
Graugans [1]
Kohlmeise [8]
Klappergrasmücke [5]
Mönchsgrasmücke [5]
Nachtigall [10]
Rotkehlchen [2]
Stieglitz [9]
Zilpzalp [1]
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
500 0 500 1000 1500 2000 m

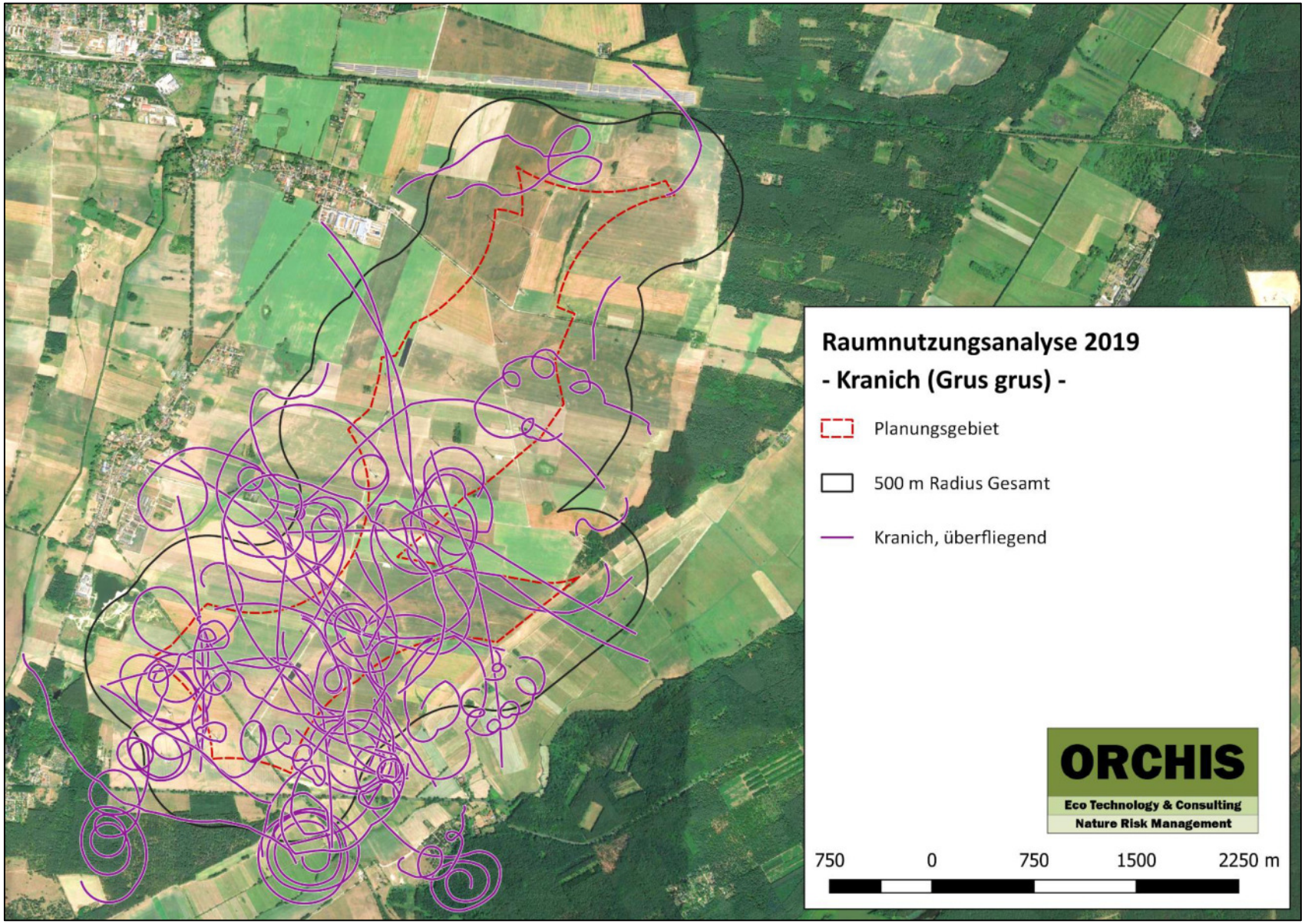

Rastvogelkartierung 2019/20
Planungsgebiet
1.000 m Radius
Zug- und Rastvögel: Flüge
Fischadler
Graugans
Kranich
Kornweihe
Mäusebussard
Raufußbussard
Rotmilan
Rohrweihe
Star
Saatgänse
Seeadler
Sperber
Turmfalke
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
500 0 500 1000 1500 2000 m

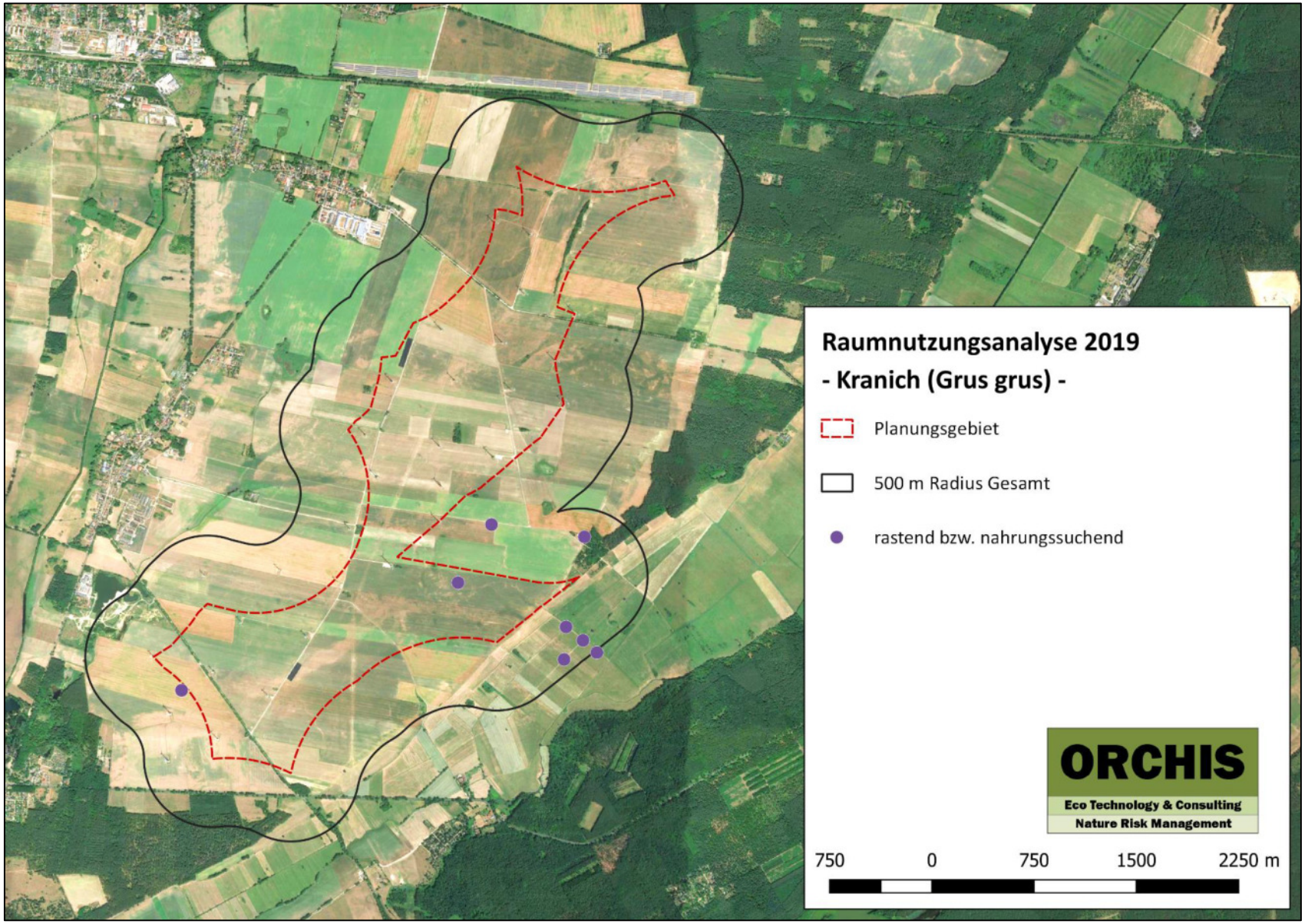

Rastvogelkartierung 2019/20
WEG Zinndorf
1.000 m Radius Gesamt
Zug- und Rastvögel: Rast
Graureiher
Jagdfasan
Kranich
Mäusebussard
Raufußbussard
Ringeltaube
Rohrweihe
Seeadler
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
500 0 500 1000 1500 2000 m

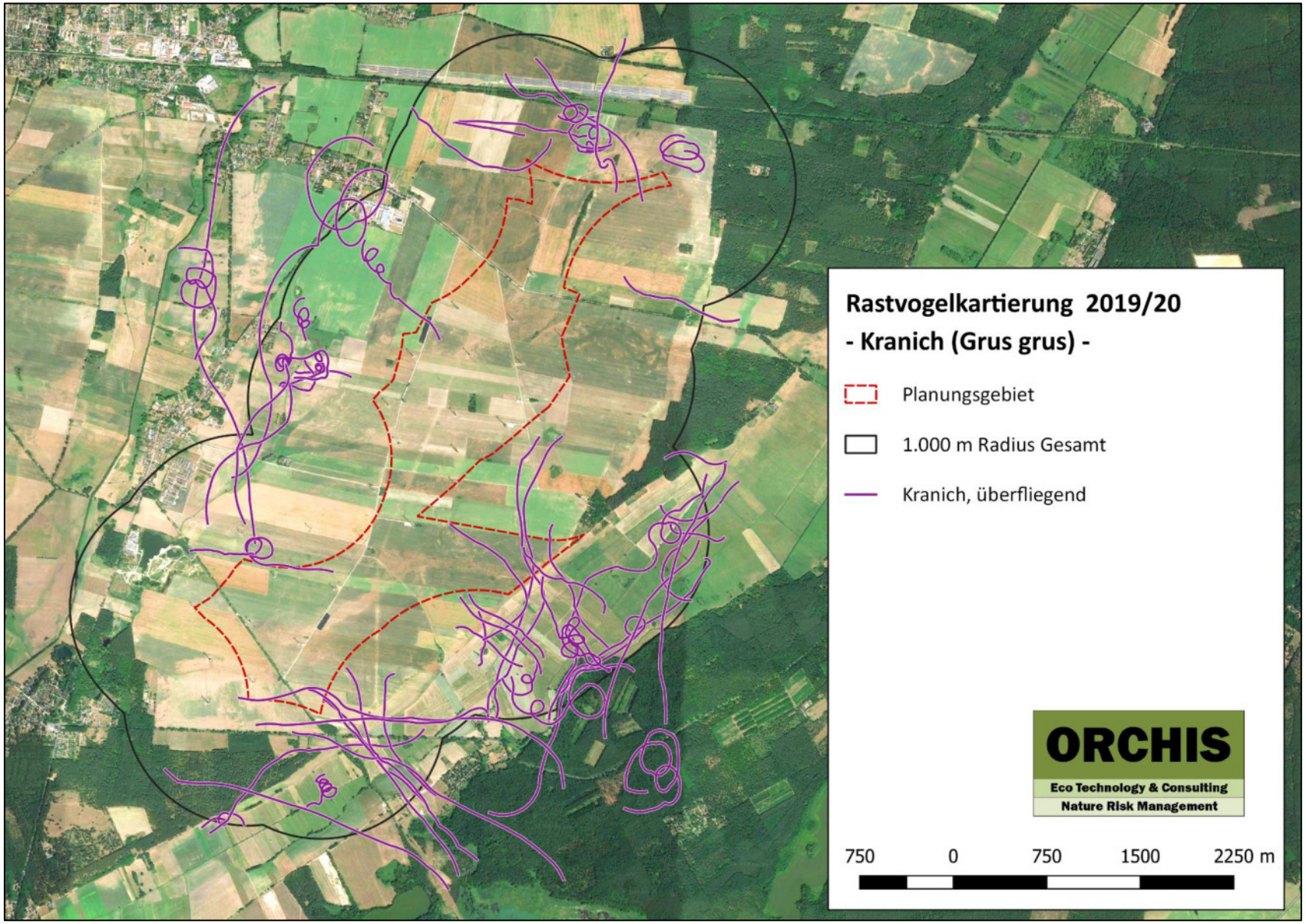


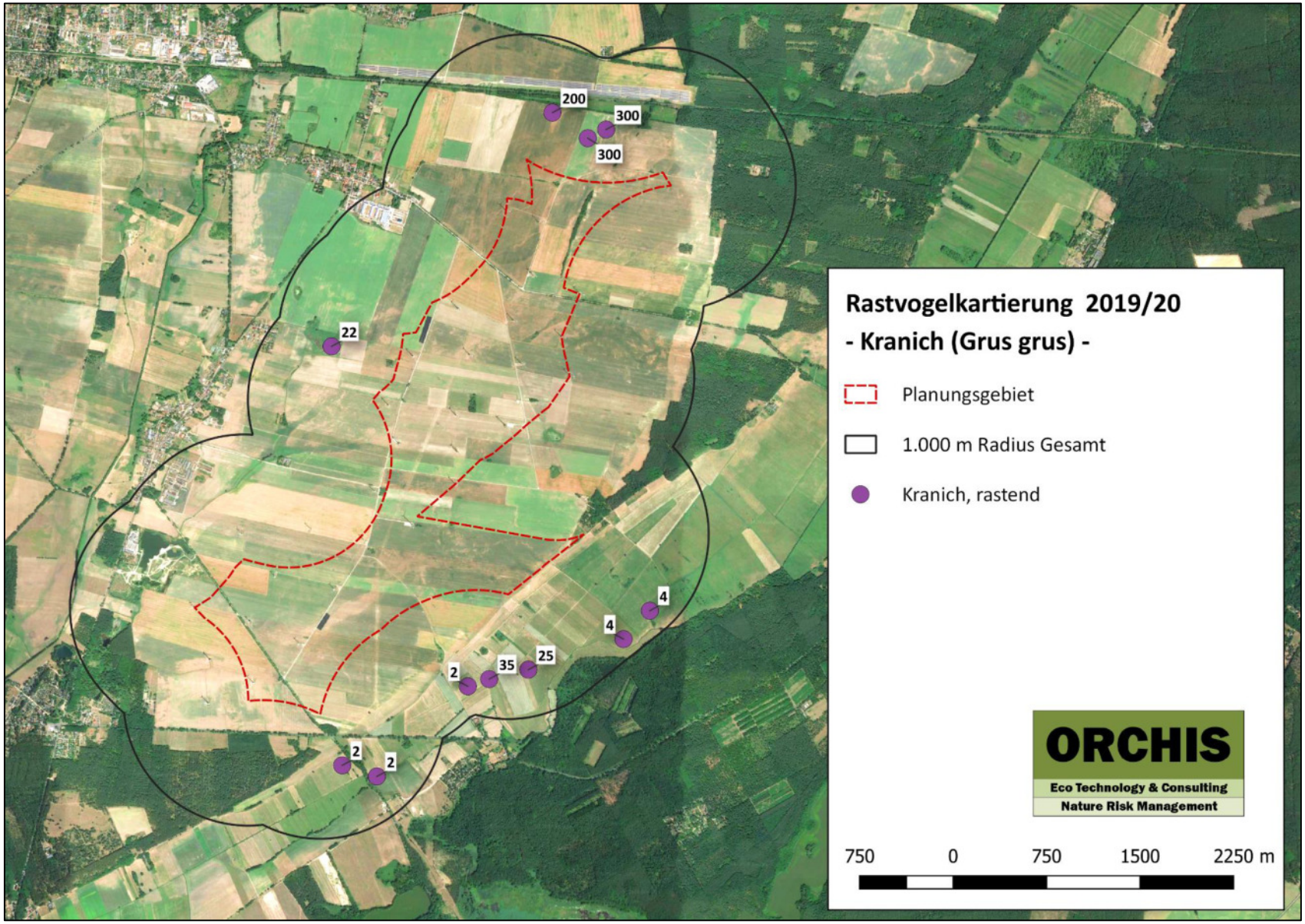
Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich geschwärzt
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

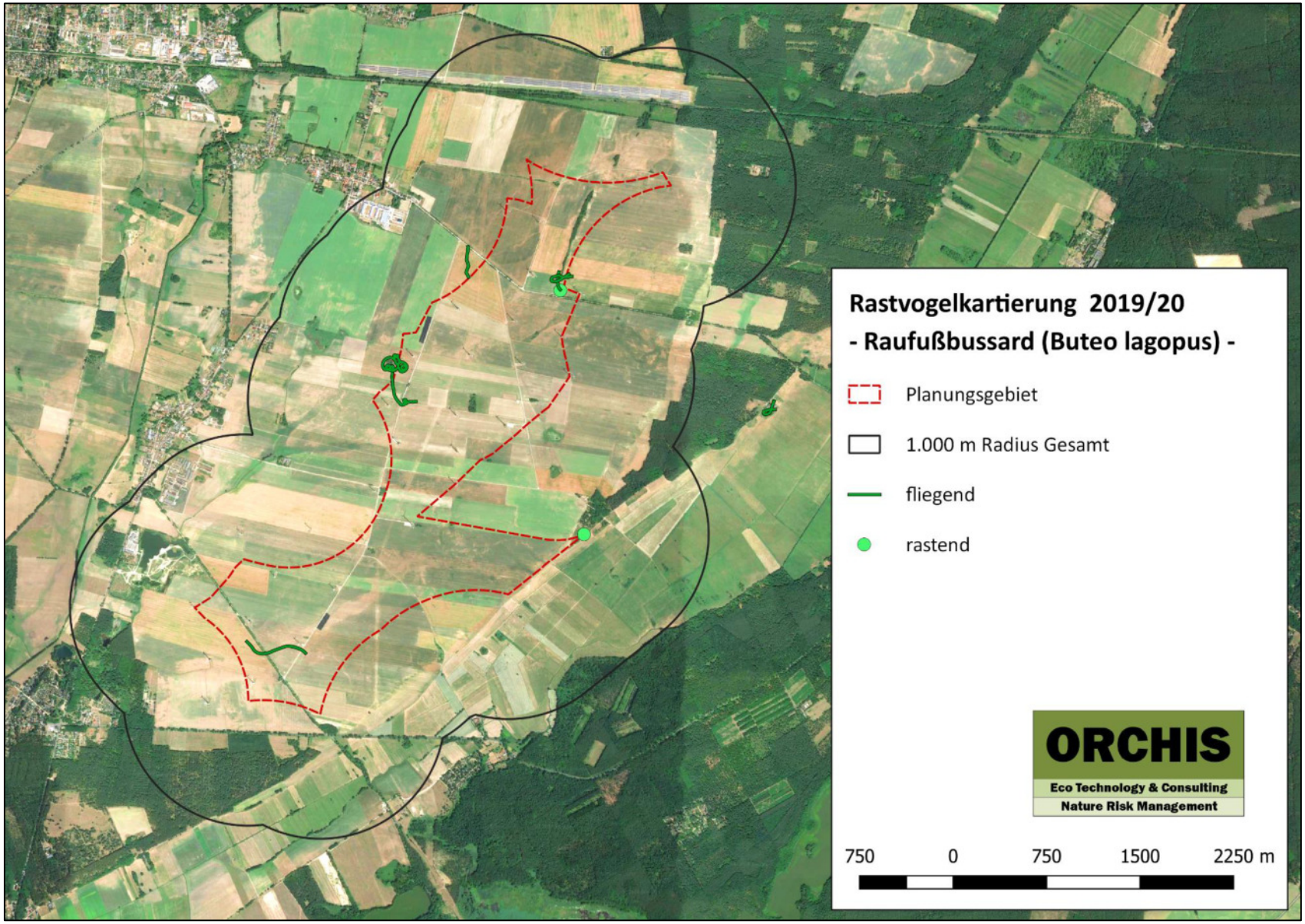

Raumnutzungsanalyse 2019
- Fischadler (Pandion haliaetus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Fischadler
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

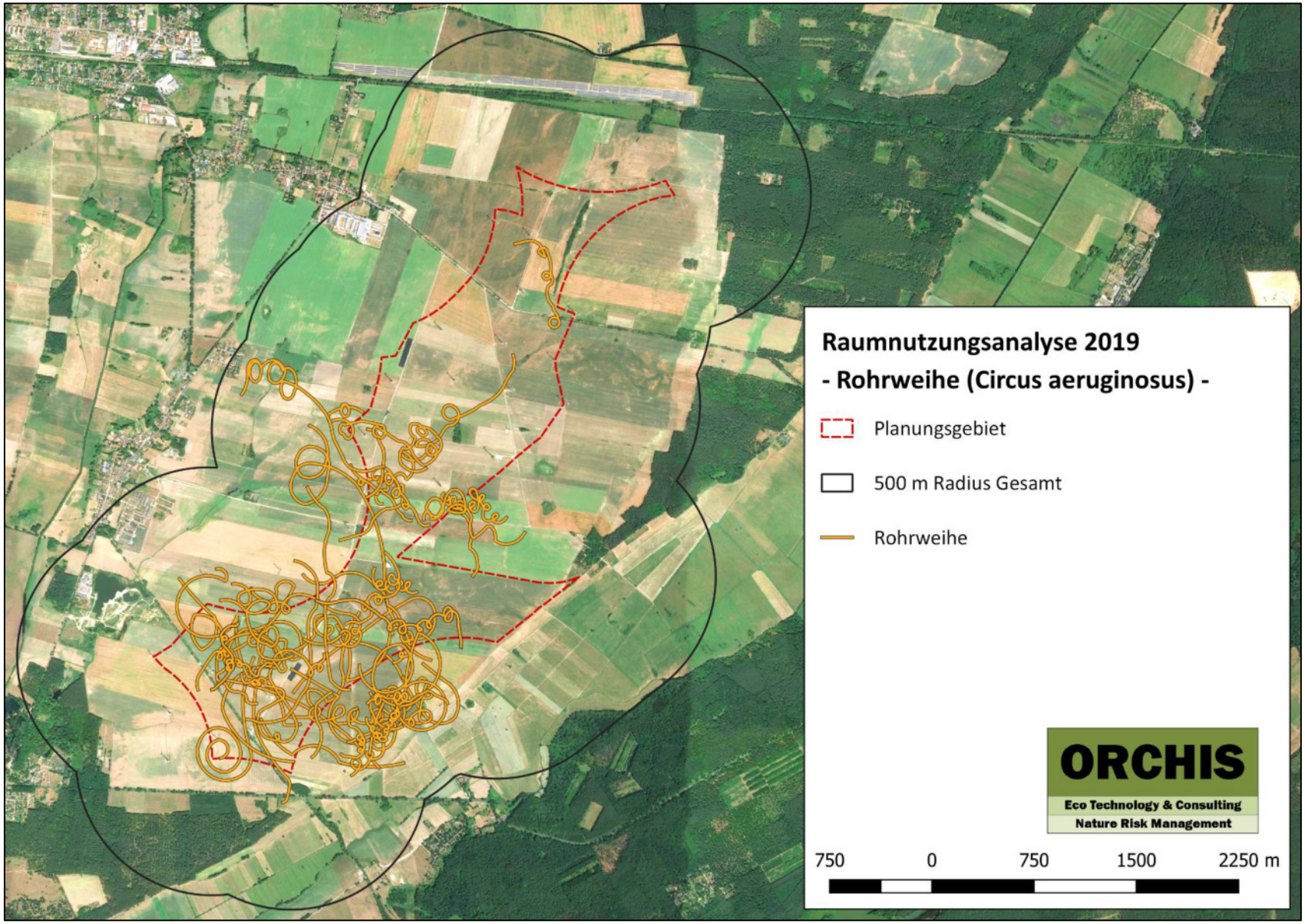

Raumnutzungsanalyse 2019
- Kranich (Grus grus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Kranich, überfliegend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

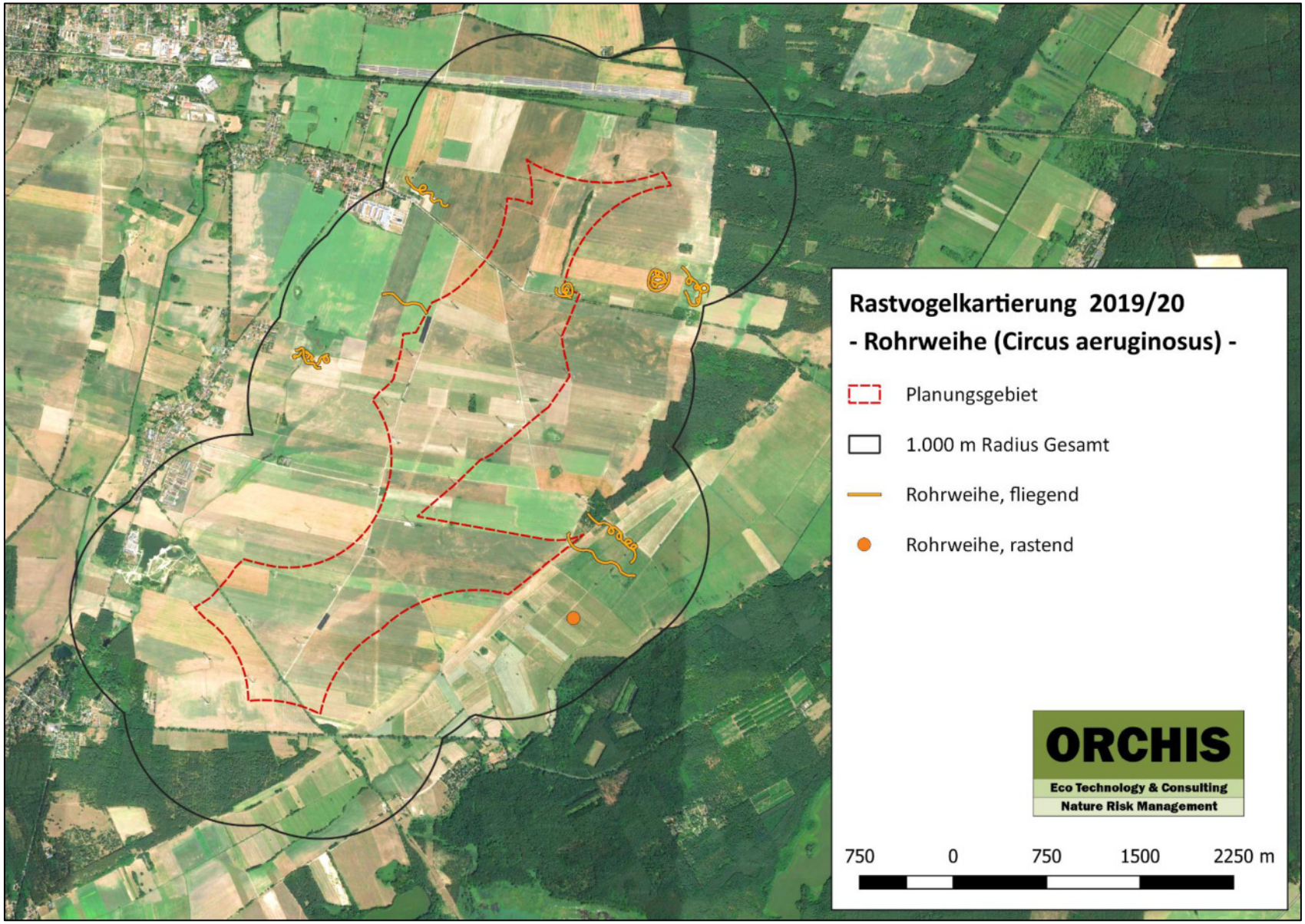

Raumnutzungsanalyse 2019
- Kranich (Grus grus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
rastend bzw. nahrungssuchend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

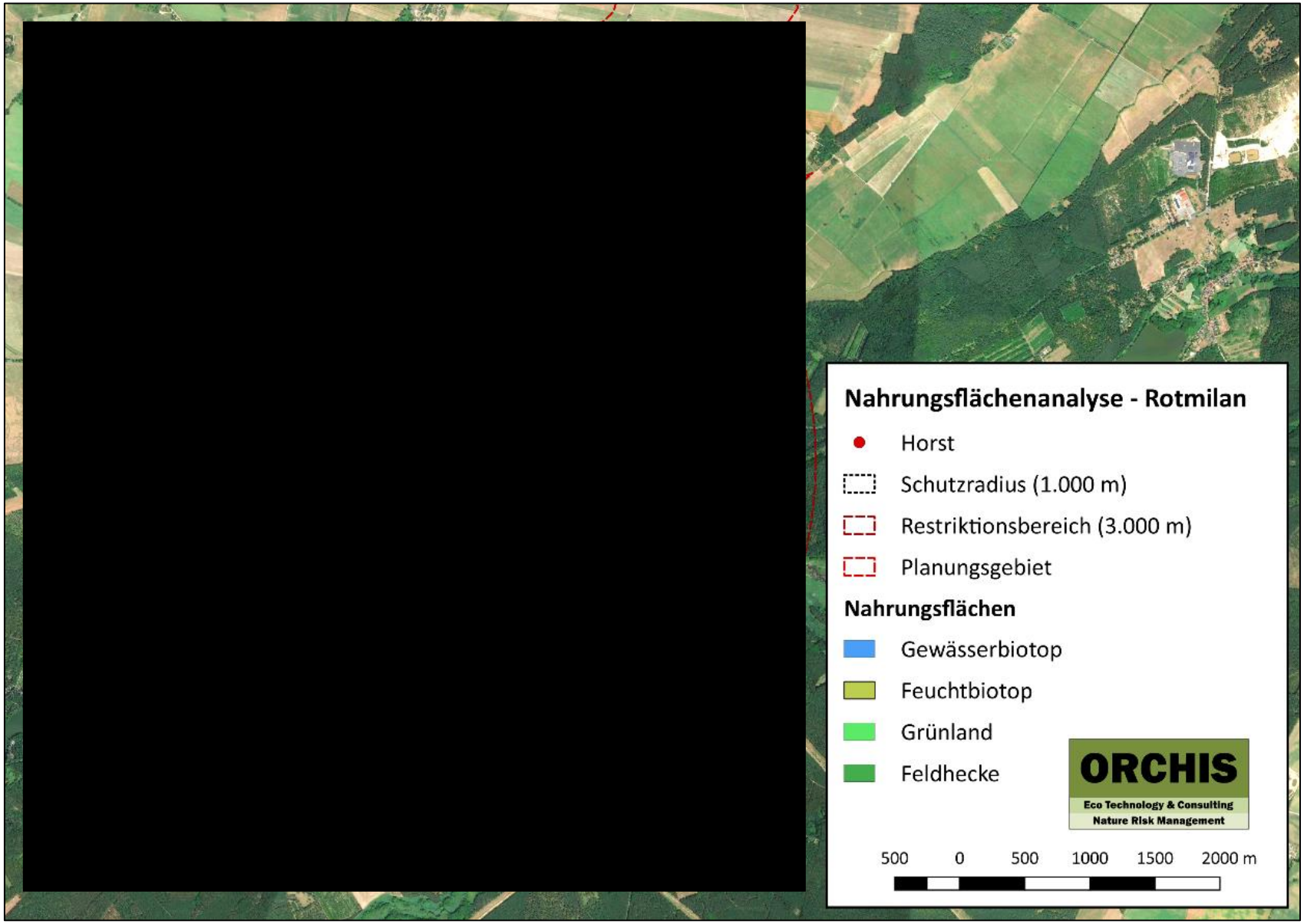

Rastvogelkartierung 2019/20
- Kranich (Grus grus) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
Kranich, überfliegend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m


200
300
300
22
4
4
2
35
25
2
2
Rastvogelkartierung 2019/20
- Kranich (Grus grus) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
Kranich, rastend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750
0
750
1500
2250 m

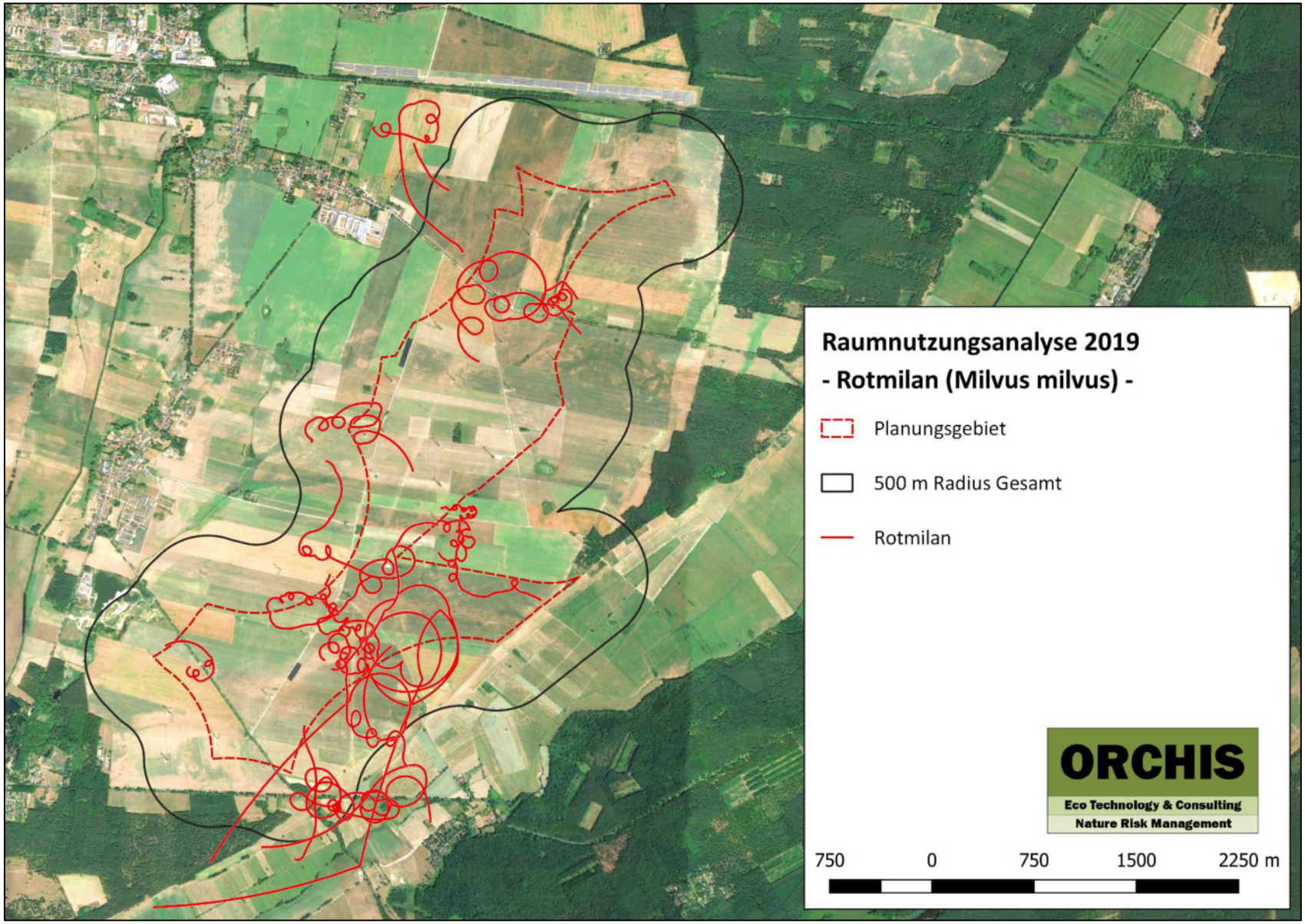

Rastvogelkartierung 2019/20
- Raufußbussard (Buteo lagopus) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
fliegend
rastend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

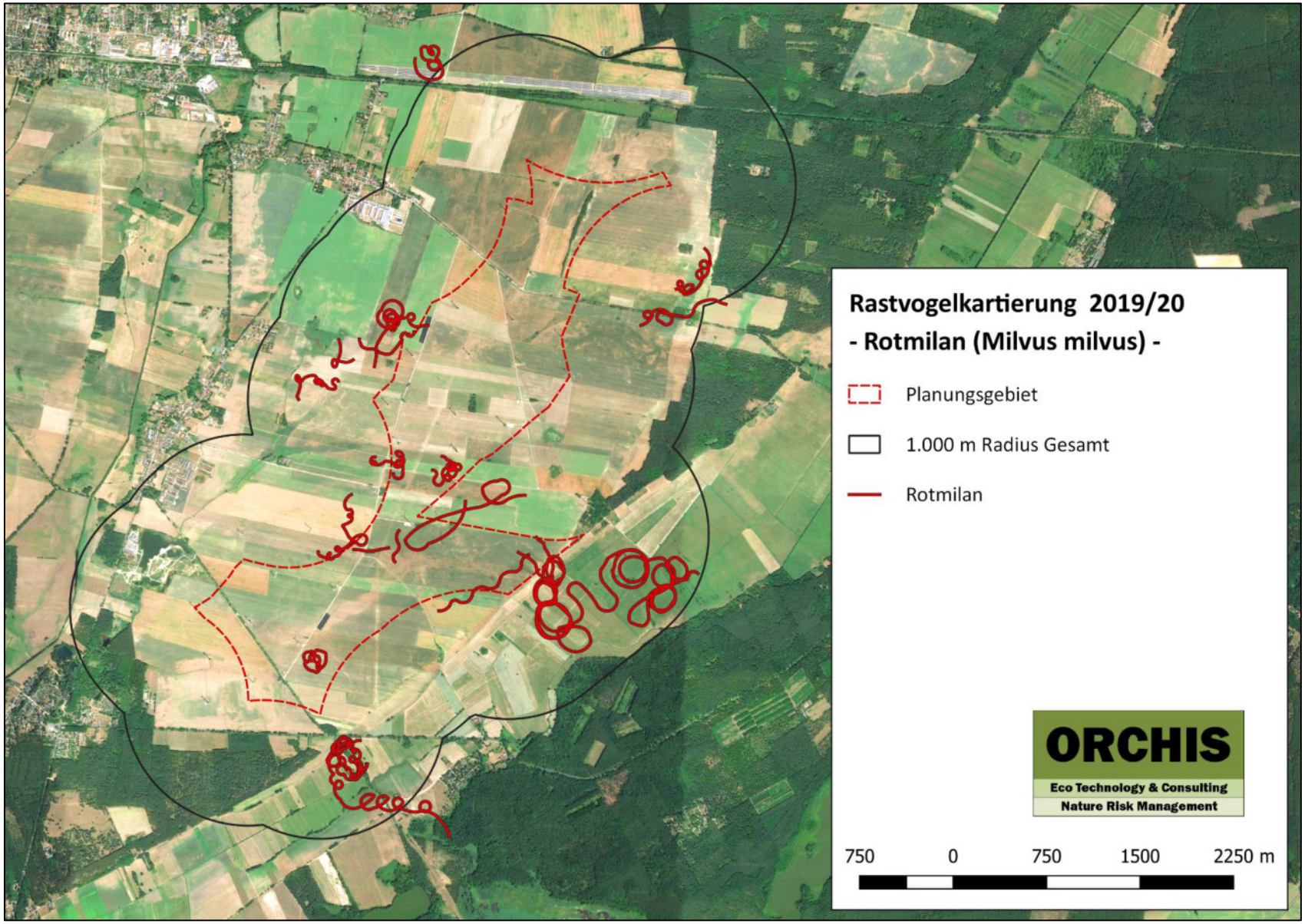

Raumnutzungsanalyse 2019
- Rohrweihe (Circus aeruginosus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Rohrweihe
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

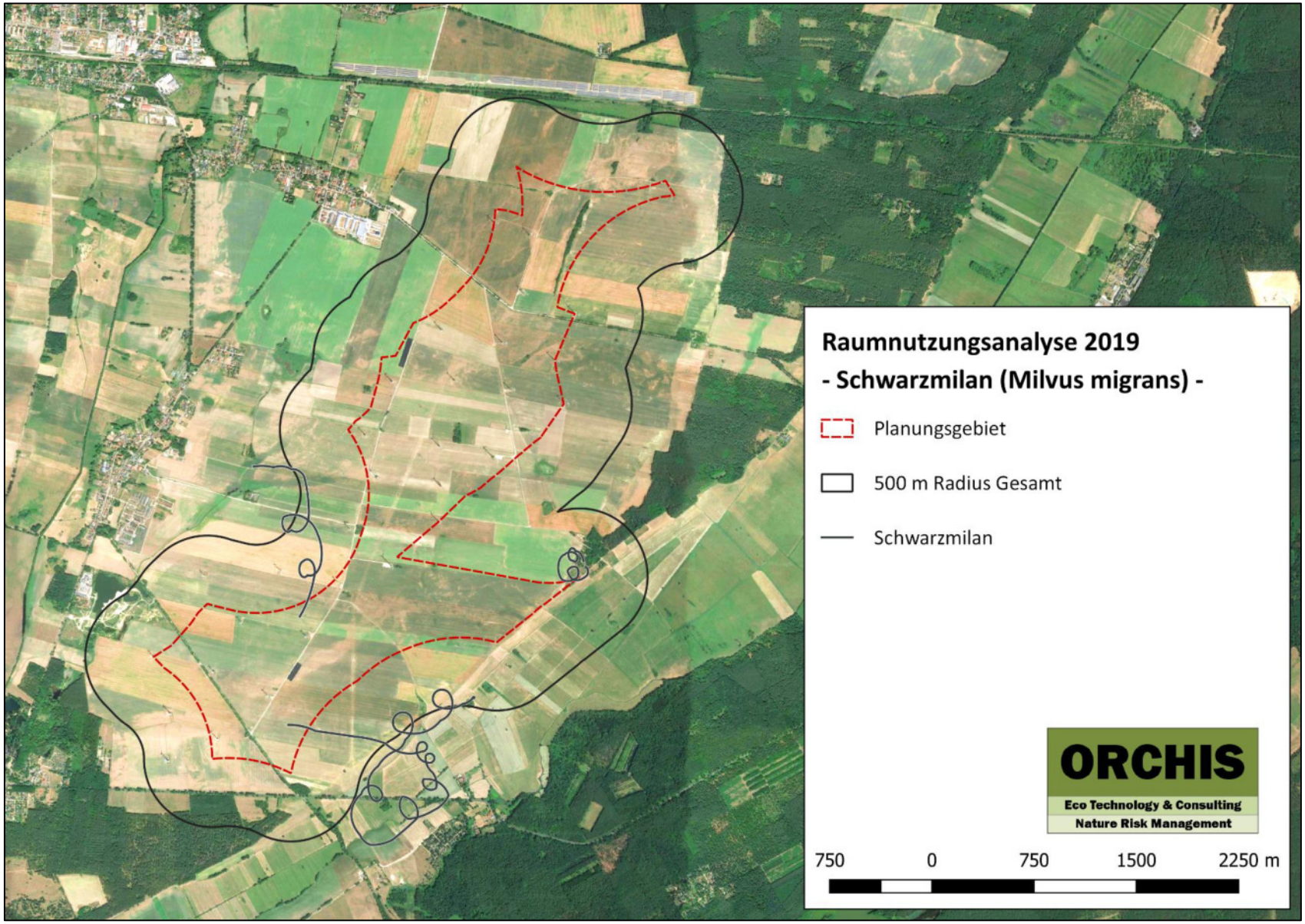

Rastvogelkartierung 2019/20
- Rohrweihe (Circus aeruginosus) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
Rohrweihe, fliegend
Rohrweihe, rastend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

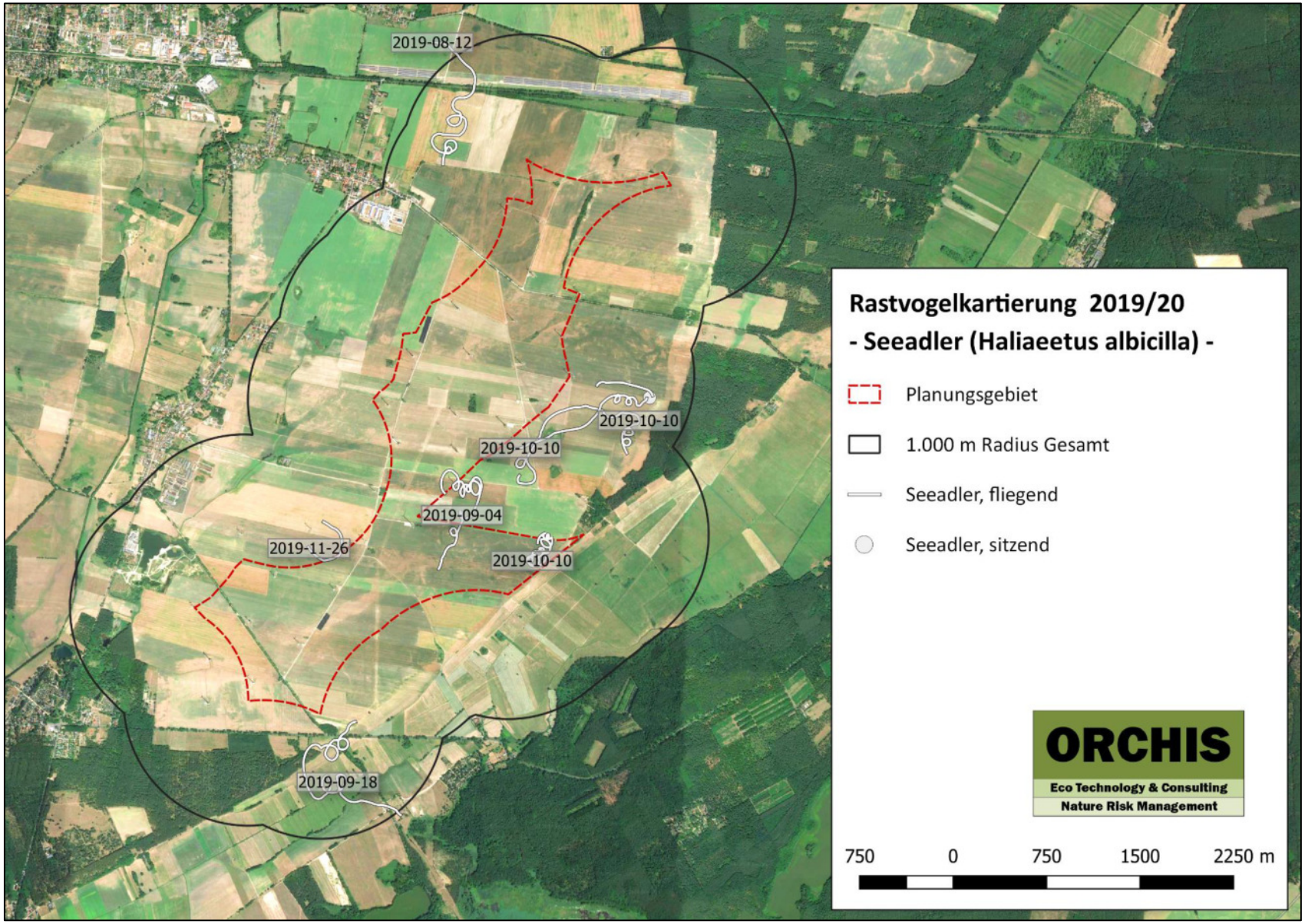


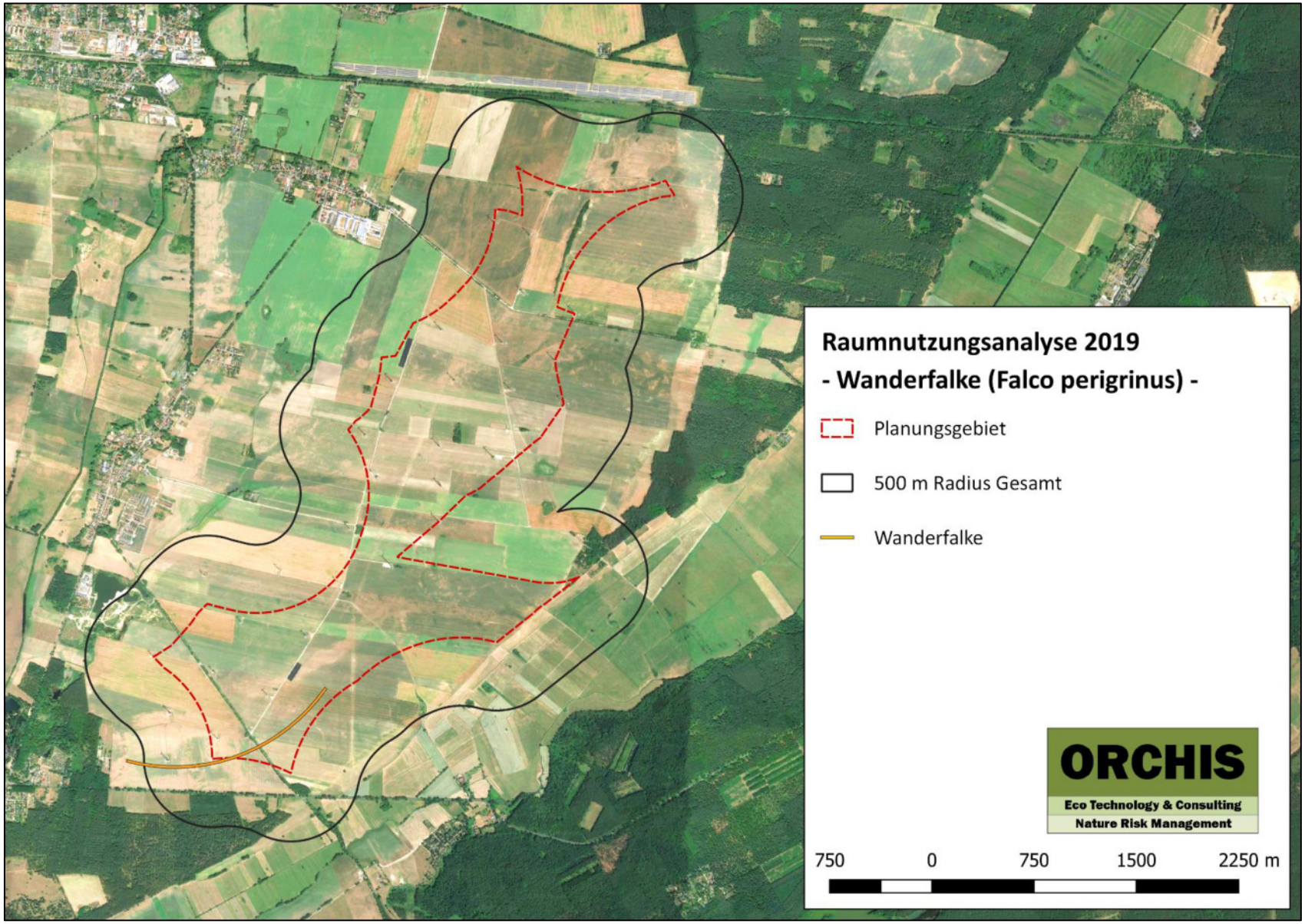
Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich geschwärzt. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

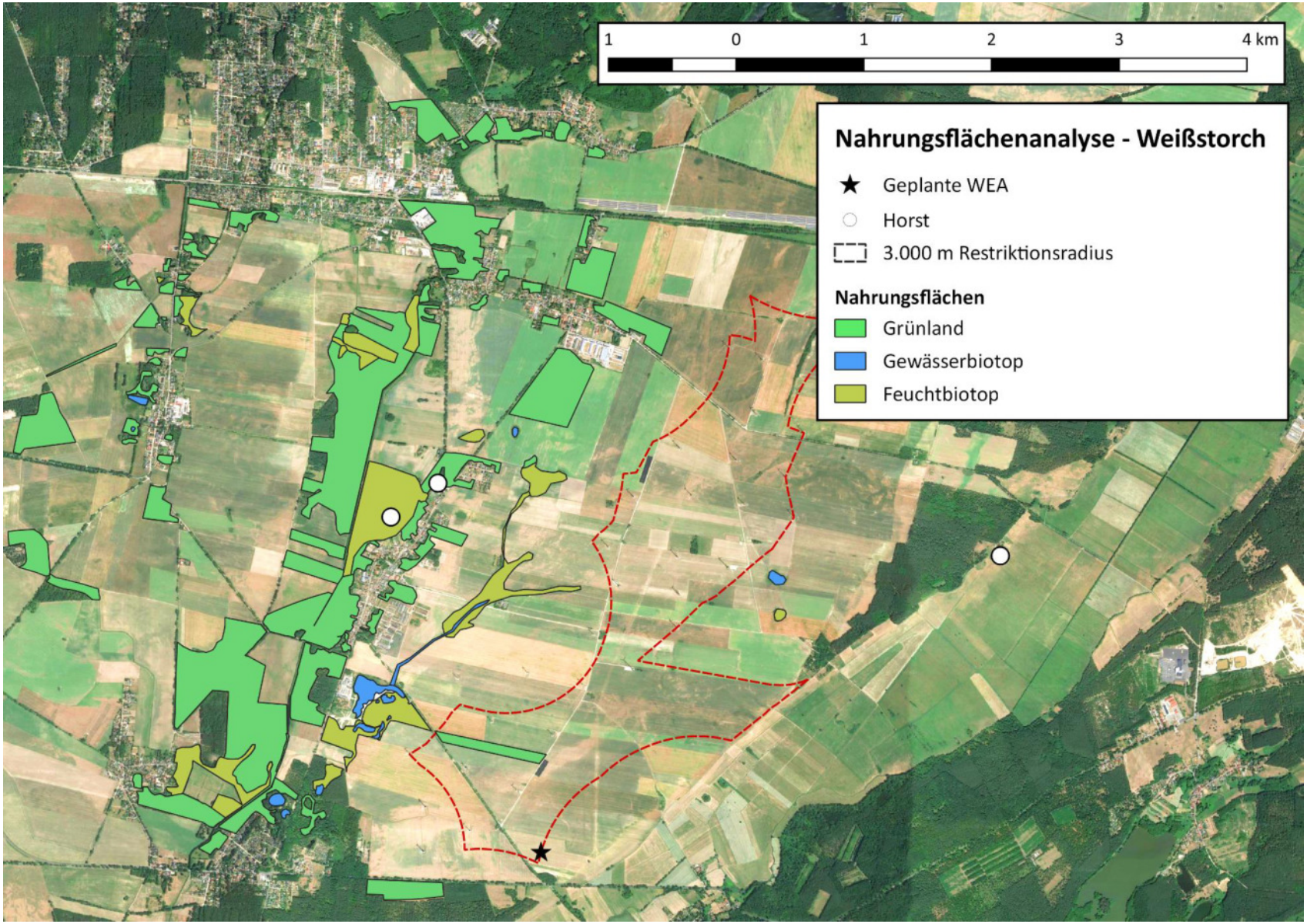

Raumnutzungsanalyse 2019
- Rotmilan (Milvus milvus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Rotmilan
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

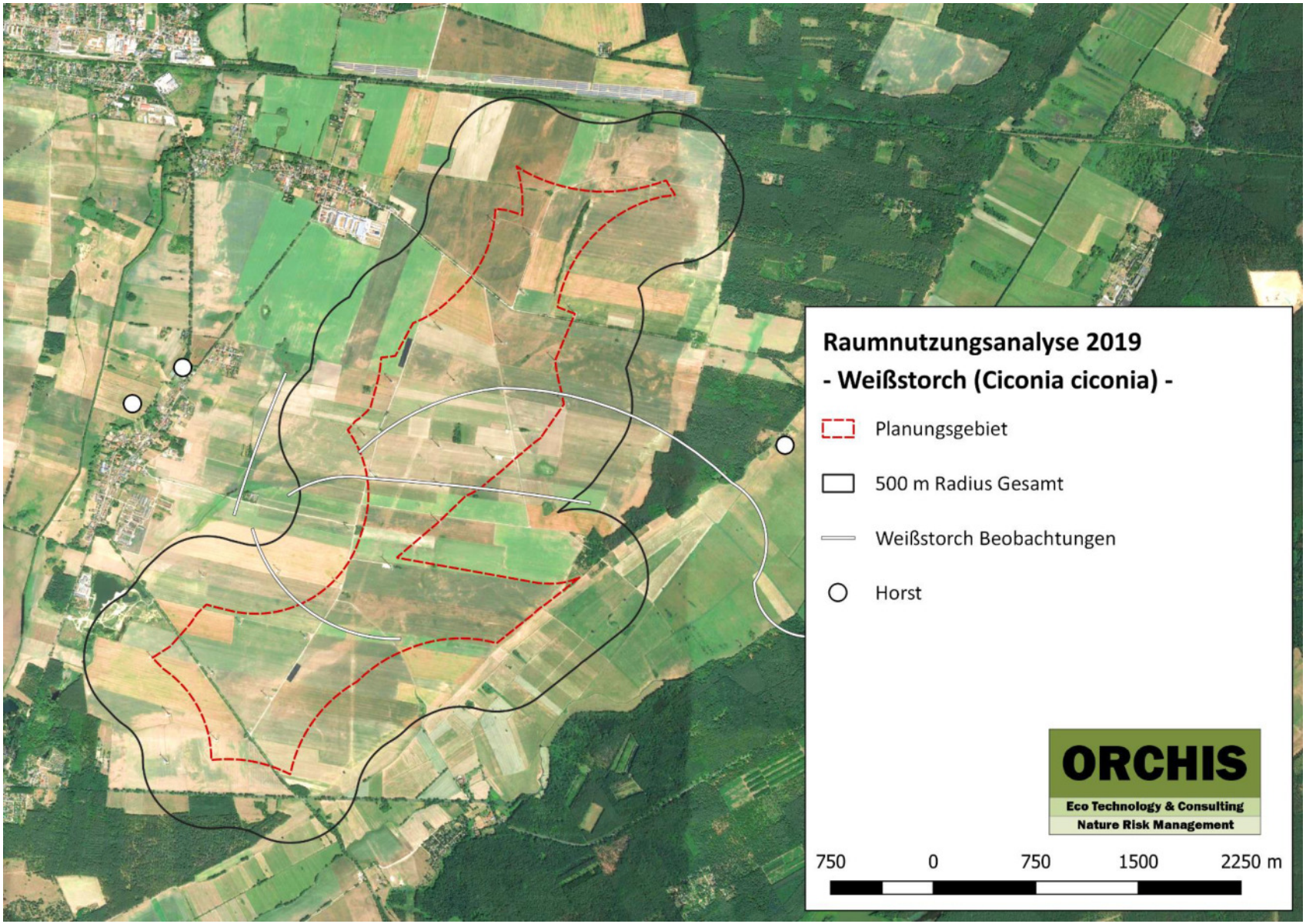

Rastvogelkartierung 2019/20
- Rotmilan (Milvus milvus) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
Rotmilan
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m


Raumnutzungsanalyse 2019
- Schwarzmilan (Milvus migrans) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Schwarzmilan
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m


2019-08-12
2019-10-10
2019-10-10
2019-09-04
2019-11-26
2019-10-10
2019-09-18
Rastvogelkartierung 2019/20
- Seeadler (Haliaeetus albicilla) -
Planungsgebiet
1.000 m Radius Gesamt
Seeadler, fliegend
Seeadler, sitzend
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m


Raumnutzungsanalyse 2019
- Wanderfalke (Falco perigrinus) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Wanderfalke
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m


1 0 1 2 3 4 km
Nahrungsflächenanalyse - Weißstorch
Geplante WEA
Horst
3.000 m Restriktionsradius
Nahrungsflächen
Grünland
Gewässerbiotop
Feuchtbiotop


Raumnutzungsanalyse 2019
- Weißstorch (Ciconia ciconia) -
Planungsgebiet
500 m Radius Gesamt
Weißstorch Beobachtungen
Horst
ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management
750 0 750 1500 2250 m

Windpark Zinndorf-Werder Erweiterung

Raumnutzungsanalyse Fischadler & Horstkontrolle

für die Errichtung einer Windenergieanlage
in Zinndorf, Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland

nach dem Windkrafterlass „*Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen*“
des Landes Brandenburg (2011)

Stand: 28. Oktober 2021

Auftraggeber
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin, Deutschland
Telefon: 0049-030-346554257

Pyhrnstraße 16
A-4553 Schlierbach, Österreich

www.orchis-eco.de

Team Gutachten

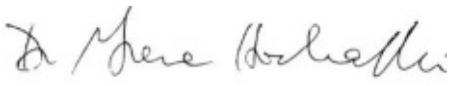
Franziska ENGEL BSc
Dr. Irene HOCHRATHNER
Jana MARTENS
Dr. Anna PHILLIPS

Team Freiland

David BAHLS
Sarah KOEHLER
Robin LIETZ MSc
Dr. Sebastian NEHLS
Nora SERVE MSc

Bildquellen

Bilder: ORCHIS
Pläne: WKN GmbH



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

Inhalt

1 Einleitung und Projektbeschreibung 4
1.1 Projektbeschreibung 4
1.2 Projektgebiet 4
1.3 Gesetzliche Grundlagen 5
2 Methodik 6
2.1 Raumnutzungsanalyse 6
2.2 Horstkontrolle 8
3 Ergebnisse und Diskussion 9
3.1 Raumnutzungsanalyse 9
3.1.1 RNA April 9
3.1.2 RNA Mai 10
3.1.3 RNA Juni 10
3.1.4 RNA Juli 11
3.1.5 Raumnutzungsanalyse gesamt 12
3.2 Horstkontrolle 13
3.2.1 Fischadler 14
3.2.2 Turmfalke 15
3.2.3 Weißstorch 15
4 Zusammenfassende Beurteilung 16
5 Literatur 17
6 Anhang 18

1 Einleitung und Projektbeschreibung

1.1 Projektbeschreibung

Die WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum plant im Windeignungsgebiet Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ gemäß dem sachlichen Teilplan „Windenergienutzung“ des Regionalplans Oderland-Spree, Amtsblatt für Brandenburg (Stand 16. Oktober 2018) die Erweiterung des Windparks in der Gemeinde Rehfelde mit einer WEA (WEA Z01). Die Firma ORCHIS Umweltplanung wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt eine Raumnutzungsanalyse für den Fischadler sowie eine Horstkontrolle durchzuführen.

Es ist vorgesehen, eine Anlage der Firma Siemens Gamesa des Typs SG 170 mit 4,2 MW, einer Nabenhöhe von 165,0 m, einem Rotordurchmesser von 170,0 m und einer Gesamthöhe von 250,0 m zu errichten. Der Abstand zwischen der unteren Rotorspitze und der Geländeoberfläche beträgt somit 80,0 m. Die Anlage ist auf landwirtschaftlichen Nutzflächen geplant. Vom vorhandenen Wegenetz muss ein Stichweg zu der geplanten WEA neu eingerichtet werden, dieser verläuft ausschließlich in landwirtschaftlichen Nutzflächen. Für den Bau der Zuwegungen müssen zudem wenige Bäume gerodet werden.

Abbildung 1: Lage der geplanten WEA inklusive Zuwegungen und Kranstellflächen im Windpark Zinndorf-Werder.

1.2 Projektgebiet

Das Projektgebiet liegt zwischen den Ortschaften Zinndorf, Heidekrug, Liebenberg und Lichtenow im Landkreis Märkisch-Oderland. Es ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit unterschiedlicher ökologischer Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche

Windschutzstreifen sowie Laub- und Nadelforste. Diese unterliegen teilweise dem gesetzlichen Biotopschutz. Gewässer sind im weiteren Umkreis der Planungsfläche in südlicher Richtung in Form von Stillgewässern vorhanden. Siedlungen und Verkehrsflächen runden das Bild des Untersuchungsgebietes ab.

1.3 Gesetzliche Grundlagen

Gemäß Artikel 5 der EU-Vogelschutzrichtlinie (2009) ist es grundsätzlich verboten, wildlebende Vogelarten zu töten oder zu fangen. Nester und Eier dürfen nicht zerstört, beschädigt oder entfernt werden, auch die Vögel selbst dürfen, besonders während ihrer Brut- und Aufzuchtzeit, weder gestört noch beunruhigt werden, sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt. Nach §44 Abs. 1 BNatSchG werden folgende Artenschutzrechtliche Zugriffsverbote definiert:

1. Verletzen oder Töten von Individuen, sofern sich das Kollisionsrisiko gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöht
2. Erheblich Störung, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt
3. Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten inklusive essenzieller Nahrungs- und Jagdbereiche sowie Flugrouten und Wanderkorridore

Im Windkrafterlass des MUGV vom 1. Januar 2011 sowie dessen Anlagen 1-4 sind Vorgaben zur Erfassung der Brut- und Rastvögel sowie tierökologische Abstandskriterien (TAK) für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg definiert.

In den Anlagen 1 und 2 (Stand 2018, Neuauflage der Methodik 2021) ist definiert, dass bei Vorkommen von Horsten von bestimmten Arten im Umfeld der geplanten WEA Raumnutzungserhebungen durchzuführen sind.

2 Methodik

Die vorliegenden Untersuchungen wurden gemäß Windkrafterlass des MUGV vom 1. Januar 2011 sowie dessen Anlagen durchgeführt.

2.1 Raumnutzungsanalyse

Da die Ergebnisse der Horstkartierung aus dem Jahr 2019 zeigten, dass sich der geplante Anlagenstandort im Schutzbereich eines Fischadlerhorstes befindet, war eine Durchführung der Raumnutzungserhebung des Fischadlers erforderlich.

Der **Schutzbereich** ist beim Fischadler nach Anlage 1 (TAK, 2018) mit 1.000 m um den Horst definiert. Beim **Restriktionsbereich** gilt eine Freihaltung des meist direkten Verbindungskorridors (1.000 m) zwischen Horst und Nahrungsgewässern im Radius von 4.000 m um den Brutplatz.

Nach den Hinweisen zur Erfassungsmethodik der Anlage 2 (TAK, 2018 und 2021) umfasste der Untersuchungsraum den **Schutzbereich** dieser Art. Somit waren **mindestens 20 halbtägige (≥ 6 Stunden) Beobachtungen in einem Radius von 1.000 m,** gemessen vom Mast der geplanten WEA durchzuführen. Zu erfassen war die Funktion als Nahrungsfläche und als Flugkorridor zu den Nahrungsflächen. Die Untersuchungszeit wurde an die Fortpflanzungsperiode des Fischadlers ausgerichtet, somit wurde der Zeitraum der Revierbesetzung bis zur Auflösung des Familienverbandes bzw. bis zum Verlassen der Niststätte umfasst, wobei der Schwerpunkt der Erfassungen in der Zeit der Jungenaufzucht lag. Die Erfassungstage berücksichtigten ebenfalls die Morgen- oder Abenddämmerungsstunden.

Die Beobachtungspunkte wurden gewählt, um eine möglichst günstige Sicht auf das Planungsgebiet sowie den Fischadler Horst zu ermöglichen (Abbildung 2). Es wurden 20 Begehungen zur Raumnutzungsanalyse zwischen Anfang April und Ende Juli 2021 durchgeführt (Tabelle 1).

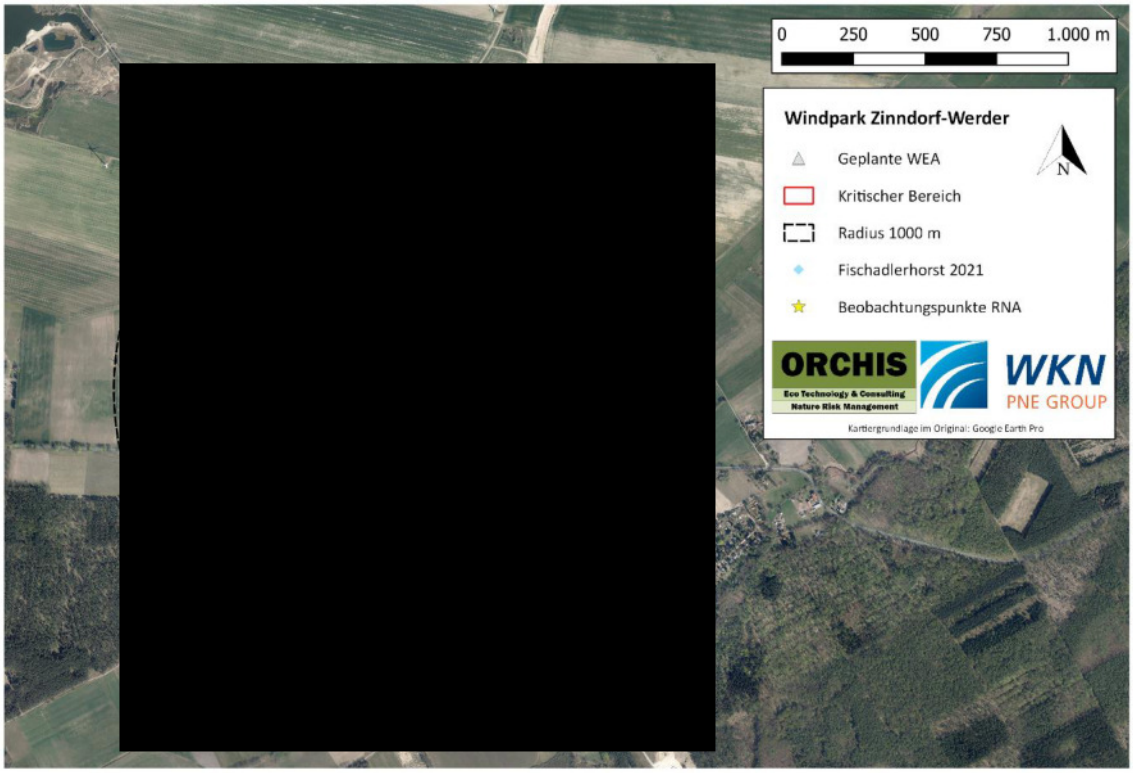


Abbildung 2: Beobachtungspunkte während der Raumnutzungskartierungen in einem Radius von 1.000 m um die geplante WEA.

Tabelle 1: Begehungstermine der RNA im Windpark Zinndorf-Werder

	Datum	Zeit	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	01.04.2021	06:30 – 13:30	4,7°C – 16,1°C	bewölkt	Robin Lietz MSc, David Bahls
2	09.04.2021	07:30 – 14:36	0,9°C – 13,3°C	klar	Robin Lietz MSc
3	19.04.2021	13:00 – 20:45	4,2°C – 17,2°C	wechselhaft	David Bahls
4	27.04.2021	13:00 – 20:45	-3,3°C – 12,2°C	klar	David Bahls
5	04.05.2021	13:00 – 20:45	2,5°C – 14,9°C	bewölkt	David Bahls
6	10.05.2021	13:00 – 20:47	11,2°C – 28,5°C	klar	David Bahls
7	21.05.2021	13:00 – 21:00	8,4°C – 20,8°C	klar	Nora Serve MSc
8	26.05.2021	13:00 – 21:00	8,0°C – 14,8°C	bewölkt	Nora Serve MSc
9	28.05.2021	04:53 – 13:10	6,1°C – 15,7°C	bewölkt	Dr. Sebastian Nehls
10	04.06.2021	13:00 – 21:21	12,6°C – 21,3°C	bewölkt	Sarah Koehler
11	09.06.2021	13:05 – 21:30	9,5°C – 26,7°C	klar	Dr. Sebastian Nehls
12	10.06.2021	04:42 – 13:00	11°C – 27,2 °C	klar	Dr. Sebastian Nehls
13	17.06.2021	13:00 – 21:33	15,2°C – 32,5°C	klar	David Bahls
14	23.06.2021	13:00 – 21:32	9,5°C – 21,8°C	wechselhaft	Dr. Sebastian Nehls
15	07.07.2021	13:00 – 21:27	14,3°C – 22,5°C	bewölkt	David Bahls
16	08.07.2021	13:00 – 21:26	13,1°C – 20,7°C	bewölkt	David Bahls
17	16.07.2021	13:08 – 21:18	15,0°C – 28,6°C	wechselhaft	David Bahls
18	21.07.2021	13:10 – 21:12	10,3°C – 22,5°C	bewölkt	David Bahls
19	22.07.2021	13:10 – 21:10	14,6°C – 24,0°C	wechselhaft	David Bahls
20	30.07.2021	13:10 – 20:59	10,5°C – 26,3°C	klar	David Bahls

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich geschwärzt. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

2.2 Horstkontrolle

Zusätzlich wurde eine erneute Kontrolle der im Jahr 2019 innerhalb des gesamten Windeignungsgebietes erfassten Horste durchgeführt. Hierfür wurden die Horste während vier Begehungen auf Besatz hin kontrolliert (Tabelle 2). Bei den Begehungen wurde auch auf Flugbewegungen geachtet, um mögliche neue Horste / Reviere zu finden.

Tabelle 2: Begehungstermine der Horstkontrolle im Windpark Zinndorf-Werder

	Datum	Zeit	Temperatur	Wetter	Kartierer
1	09.04.2021 09.04.2021 09.04.2021	07:30 – 14:35 07:30 – 14:35 07:30 – 14:35	0,9°C – 13,3°C	klar	Hannah Deszyk BSc David Bahls Sarah Koehler
2	20.05.2021	10:50 – 13:40	5,3°C – 17,2°C	klar	Robin Lietz MSc
3	30.06.2021	14:30 – 17:05	16,5°C – 18,7°C	Starkregen, Sturmböen	Robin Lietz MSc
4	08.07.2021	09:45 – 12:45	13,1°C – 20,7°C	bewölkt	Robin Lietz MSc

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Raumnutzungsanalyse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse des Fischadlers in Bezug auf die geplante Anlage betrachtet. Um eine bessere Einsicht in die Raumnutzung des Fischadlers zu ermöglichen, werden die Ergebnisse für jeden Monat einzeln dargestellt. In den Abbildungen mit dargestellt ist der besetzte Fischadlerhorst 2021.

3.1.1 RNA April

Im April fanden vier Erfassungen des Fluggeschehens statt, und zwar am 01.04., 09.04., 19.04. und 27.04.2021. Lediglich bei den Erfassungen am 01.04.2021 wurde kein Fischadler gesichtet. Fischadlerflüge konnten zum einen über den Stillgewässern südlich des Untersuchungsradius erfasst werden (Abbildung 3). Zum anderen wurden Aktivitäten in Form von Transferflügen zwischen zwei Strommasten westlich des im Jahr 2019 kartierten Fischadlerhorstes festgestellt. Die beiden Strommasten befinden sich außerhalb des 1.000 m Radius. Es konnte wiederkehrend ein Brutpaar auf der Nisthilfe des westlichen Strommastes beobachtet werden. Der benachbarte östliche Strommast wurde von den Fischadlern häufig zur Rast oder als Start- und Landepunkt benutzt. An dem aus 2019 bekannten Fischadlerhorst konnte keine Aktivität verzeichnet werden.

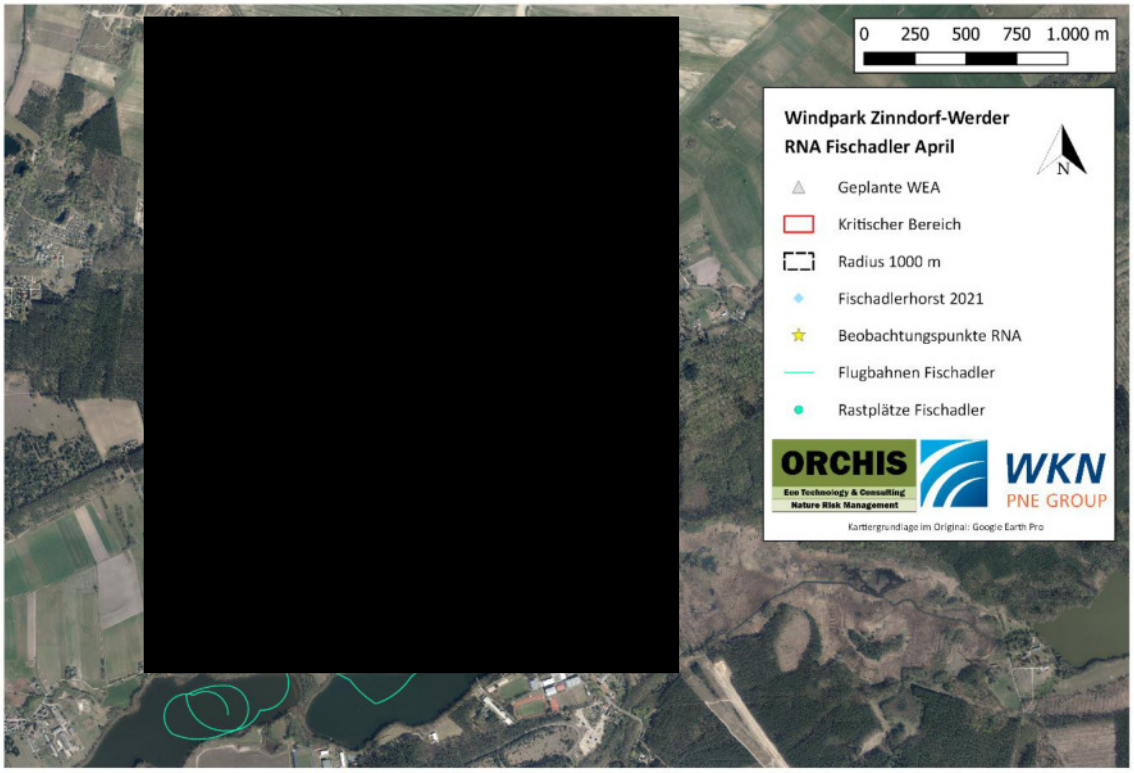


Abbildung 3: RNA im April für den Fischadler im Umkreis der geplanten WEA. Eine vergrößerte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich geschwärzt. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

3.1.2 RNA Mai

Im Mai fanden fünf Erfassungen des Fluggeschehens statt, und zwar am 04.05., 10.05., 21.05., 26.05. und 28.05.2021. Lediglich bei den Erfassungen am 21.05.2021 wurde kein Fischadler gesichtet. Im Mai wurden vermehrt im südlichen Bereich des Untersuchungsgebietes Flugbewegungen festgestellt (Abbildung 4). So wurden neben einigen Transferflügen über Offenland und Waldgebieten auch Nahrungsflüge beobachtet. Außerdem manifestierte sich in diesem Monat die Anwesenheit des Fischadlerpaares. Die in der Abbildung dargestellten Rastplätze zeigen deutlich die wiederkehrende Anwesenheit an den beiden Strommasten südwestlich des Untersuchungsgebietes, wovon der neue Fischadlerhorst am linken Strommast praktisch durchgängig besetzt war.

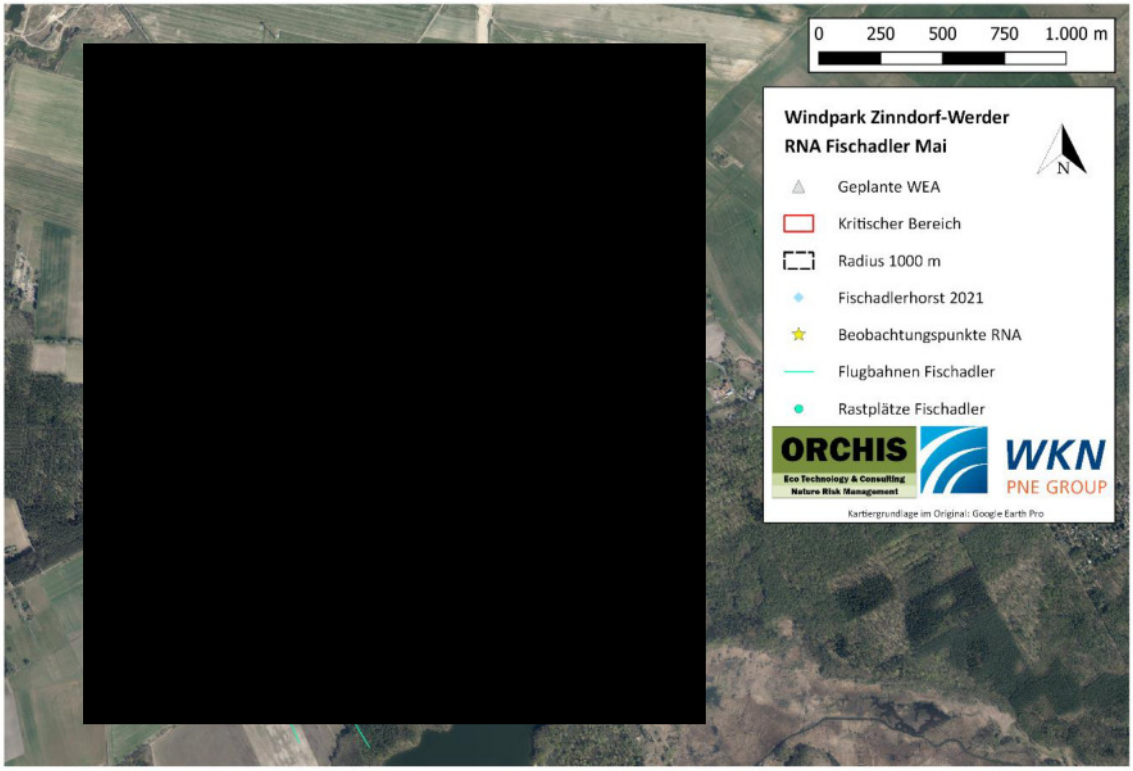


Abbildung 4: RNA im Mai für den Fischadler im Umkreis der geplanten WEA. Eine vergrößerte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

3.1.3 RNA Juni

Im Juni fanden fünf Erfassungen des Fluggeschehens statt, und zwar am 04.06., 09.06., 10.06., 17.06. und 23.06.2021. Es wurden bei allen Erfassungen Fischadler gesichtet. Die Flugaktivität verlagerte sich im Juni vor allem auf das Offenland südlich des Untersuchungsgebietes und die Stillgewässer (Abbildung 5). Zusätzlich zu den beiden bisher stark frequentierten Strommasten im Südwesten wurde einmalig ein weiterer Strommast östlich des im Jahr 2019 kartierten Fischadlerhorstes von zwei Fischadlern angeflogen. Hinweise auf ein weiteres Brutpaar liegen jedoch nicht vor. Der diesjährige Fischadlerhorst, von dem die meisten Transfer- und Nahrungsflüge ausgehen, war besetzt. Am 23.06.2021 konnten erstmals zwei Jungvögel im Nest beobachtet werden.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

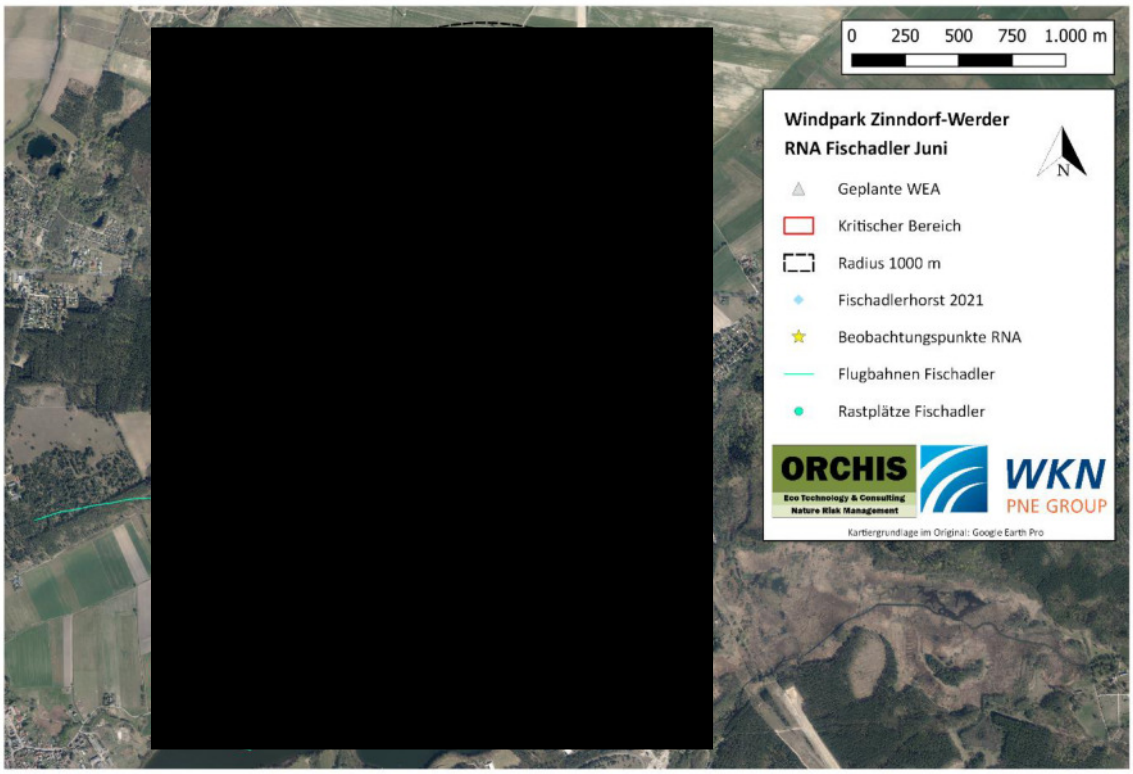


Abbildung 5: RNA im Juni für den Fischadler im Umkreis der geplanten WEA. Eine vergrößerte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

3.1.4 RNA Juli

Im Juni fanden sechs Erfassungen des Fluggeschehens statt, und zwar am 07.07., 08.07., 16.07., 21.07., 22.07. und 30.07.2021. Es wurden bei allen Erfassungen Fischadler gesichtet. Wie den Flugbewegungen in Abbildung 6 entnommen werden kann, wurden im Juli zahlreiche Transferflüge in kurzen Distanzen im direkten Umkreis des diesjährigen Fischadlerhorstes unternommen. Aber es fanden auch weiterhin Nahrungsflüge zu den Stillgewässern statt. Einmalig flog ein Fischadler auch in den kritischen Bereich um die geplante WEA. Ebenfalls wurde im Juli erstmalig beobachtet, dass auch der bekannte Fischadlerhorst aus dem Jahr 2019 für kurze Landungen diente. Im Zuge der Untersuchungen konnten weiterhin die beiden Jungvögel zusammen mit mindestens einem Altvogel im Horst gesichtet werden.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

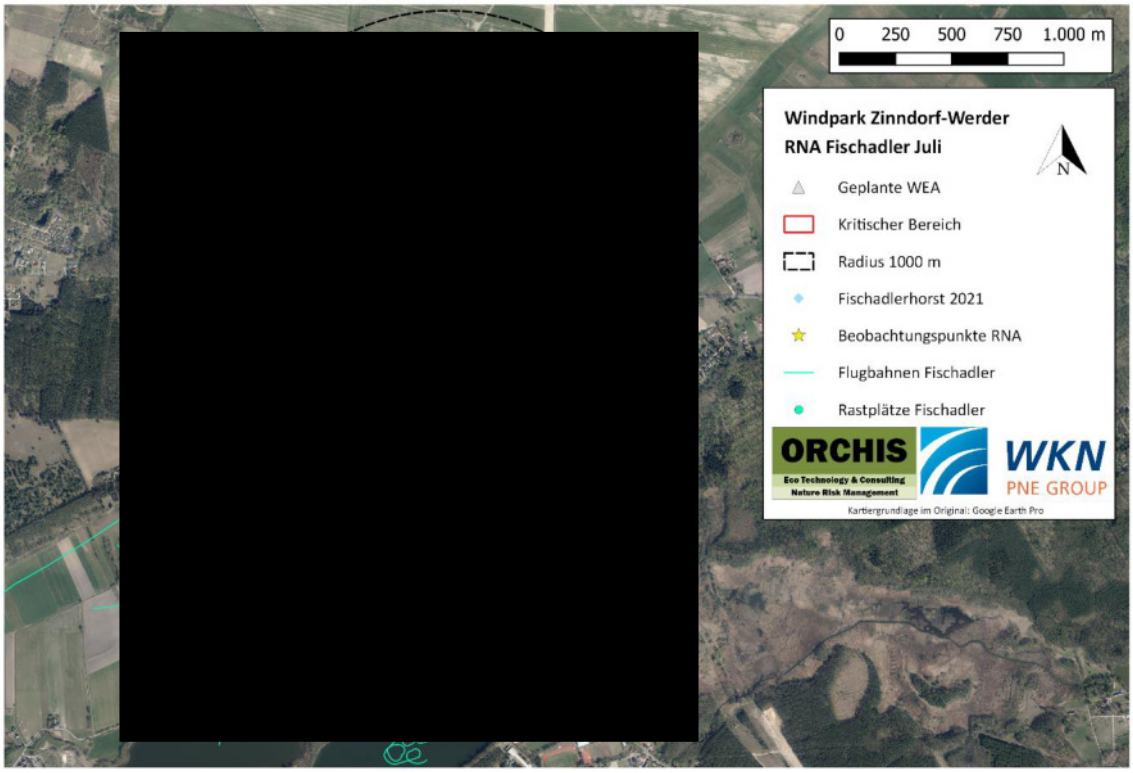


Abbildung 6: RNA im Juli für den Fischadler im Umkreis der geplanten WEA. Eine vergrößerte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

3.1.5 Raumnutzungsanalyse gesamt

Bei Betrachtung aller Fischadleraktivitäten über den gesamten Untersuchungszeitraum zwischen April und Juli 2021 wurden zwei Fischadler in Form eines Brutpaares regelmäßig im Windpark nachgewiesen. Ab Juni konnten als Ergebnis dieser Brut zusätzlich zwei Jungvögel erfasst werden. Die Altvögel nutzten für die Brut nicht den bekannten Fischadlerhorst aus dem Jahr 2019, sondern einen neuen Horst, welcher sich westlich des bekannten Horstes auf einem Strommast knapp außerhalb des definierten 1.000 m Schutzradius befindet. Wie in den einzelnen Monaten zu erkennen (s. Abbildung 3 – 6), zeigen die Flugbewegungen der Fischadler eine deutliche Orientierung nach Südwesten in die Nähe der Stillgewässer. Das Fischadlerpaar nutzte diese Gewässer aktiv zur Jagd, denn die Altvögel wurden aus dieser Richtung mehrmals Beute tragend gesichtet. Die meiste Aktivität wurde demnach außerhalb des unmittelbaren Planungsgebietes verzeichnet. Innerhalb des Untersuchungsgebietes (1.000 m Radius um die geplanten WEA) wurden nur vereinzelte Flugbewegungen erfasst.

Eine signifikante Erhöhung des Tötungsrisikos durch die geplante WEA ist aus den 20 Beobachtungstagen der RNA für den Fischadler nicht abzuleiten, da die geplante WEA außerhalb des Schutzbereiches des diesjährig besetzten Fischadlerhorstes liegt und nur vereinzelte Flugbewegungen der Art im Untersuchungsgebiet stattfanden.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen
sensibler Arten nicht darzustellen.Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich b
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen
sensibler Arten nicht darzustellen.

3.2 Horstkontrolle

Bei der vorliegenden Horstkontrolle wurden insgesamt 32 Horste auf Besatz hin überprüft. Vier der Horste wurden dieses Jahr erstmalig erfasst. In drei der 2021 festgestellten Horste fand eine Brut statt. Dabei konnten Horste der Arten Weißstorch, Fischadler und Turmfalke erfasst werden (Abbildung 7, Tabelle 3). Eine Rotmilanbrut konnte 2021 nicht festgestellt werden.

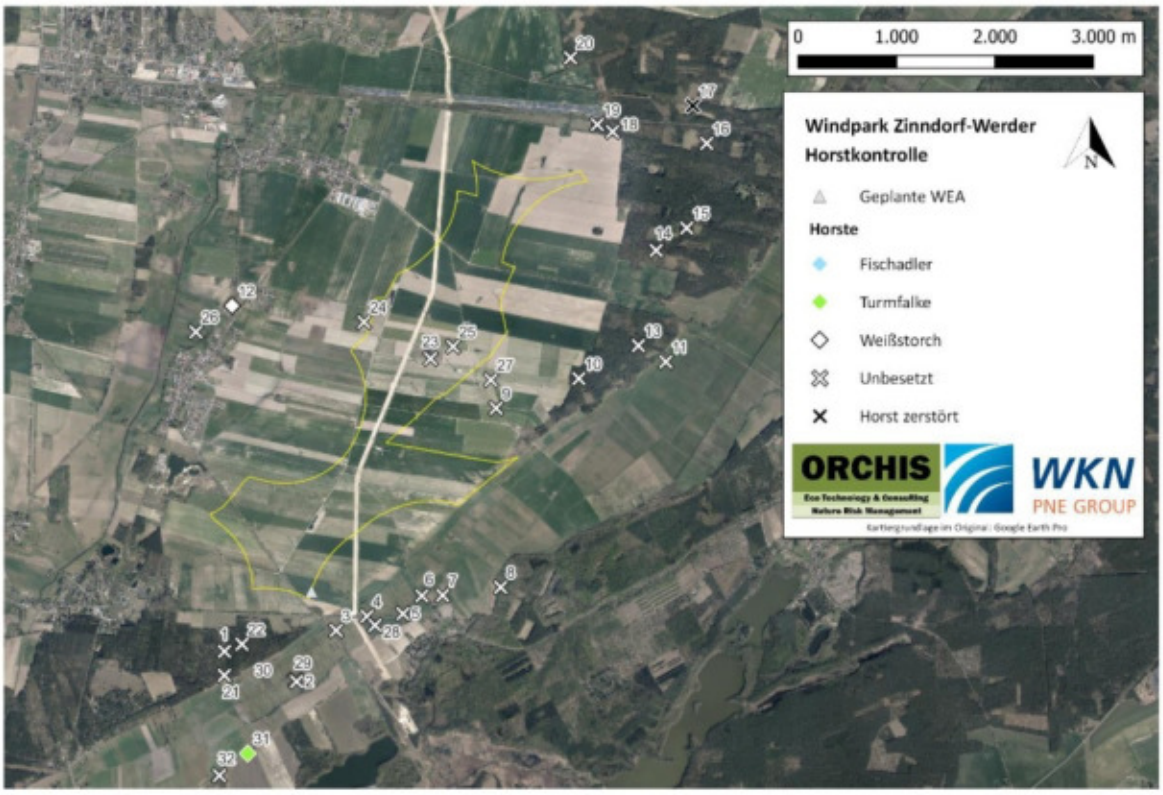


Abbildung 7: Darstellung der kontrollierten bzw. erstmalig erfassten Horste im gesamten Projektgebiet. Das gesamte Windeignungsgebiet ist gelb dargestellt. Eine vergrößerte Darstellung der Ergebnisse befindet sich im Anhang.

Tabelle 3: Kontrollierte bzw. erstmalig erfasste Horste im gesamten Projektgebiet. 2021 besetzte Horste werden blau hervorgehoben.

Horst-Nr.	Zustand	Besatz 2021	Besatz 2019	Bemerkungen 2021	Bemerkungen 2019
1	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		Ein Jungvogel
2	Intakt	Unbesetzt	Fischadler		Kein Greifvogel-Bruthabitat
3	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
4	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
5	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
6	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
7	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
8	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		Bruthabitat nicht einsehbar, aber Kranichpärchen mit 2 Jungvögeln auf dem Feld
9	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		Kein Horst am und um den Punkt zu finden
10	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		Keine Jungvögel

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Horst-Nr.	Zustand	Besatz 2021	Besatz 2019	Bemerkungen 2021	Bemerkungen 2019
11	Intakt	Unbesetzt	Weißstorch		Drei Jungvögel
12	Intakt	Weißstorch	Weißstorch		
13	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
14	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
15	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
16	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
17	Intakt	Horst zerstört	Unbesetzt		
18	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
19	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
20	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		Zwei Jungvögel; Kein Horst am und um Punkt, auch keine geeigneten Bäume
21	Intakt	Unbesetzt	Rotmilan		Ein Jungvogel
22	Intakt	Unbesetzt	Mäusebussard		
23	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
24	Intakt	Unbesetzt	Mäusebussard		evtl. nur Mäusebussard-Sichtung, da offenes Feld?
25	Intakt	Unbesetzt	Mäusebussard		Ein Jungvogel, keine Nisthilfe zu sehen, evtl. nur Weißstorch-Sichtung auf Weide?
26	Intakt	Unbesetzt	Weißstorch		Kein Horst am und um Punkt
27	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
28	Intakt	Unbesetzt	Unbesetzt		
29	Intakt	Unbesetzt		Strommast, groß (<90cm), intakt, keine Bauelemente sichtbar, kein Besatz	
30	Intakt	Fischadler		Strommast, sehr groß (>90cm), intakt, keine Bauelemente sichtbar, Altvogel auf Horst/mit Nistmaterial	
31	Intakt	Turmfalke		Eiche, klein (<30cm), intakt, keine Bauelemente sichtbar, Altvogel in Horstnähe	
32	Intakt	Unbesetzt		Kiefer, klein (<30cm), intakt, keine Bauelemente sichtbar, kein Besatz	

3.2.1 Fischadler

Im Süden des unmittelbaren Planungsgebietes konnte, wie oben beschrieben, eine Fischadlerbrut nachgewiesen werden. Es handelt sich um eine Verschiebung des 2019 festgestellten Fischadlerhorstes, welcher 2021 knapp außerhalb des Schutzbereichs der Art (1.000 m Radius) liegt. Der Restriktionsbereich erfordert gemäß Leitfaden eine Freihaltung des meist direkten Verbindungskorridors (auf einer Breite von

1.000 m) zwischen Horst und Nahrungsgewässern in einem Radius von 4.000 m um den Brutplatz. Da sich die nachweislich genutzten Nahrungsgewässer weit südlich des Planungsgebietes befinden, werden die Verbindungskorridore durch die vorliegend geplante Anlage nicht behindert.

3.2.2 Turmfalke

Im Umfeld südlich des Planungsgebietes konnte ein besetzter Turmfalkenhorst festgestellt werden. Die Art gilt nach Leitfaden nicht als windkraftsensibel. Mindestabstände der Horste zu den WEA sind nicht definiert.

3.2.3 Weißstorch

Im Umfeld westlich des Windeignungsgebietes konnte ein besetzter Weißstorchhorst festgestellt werden. Der Schutzbereich für den Weißstorch beträgt nach Leitfaden 1.000 m. Da der betreffende Horst sich weit außerhalb des definierten 1.000 m Radius befindet, tangiert das Planungsgebiet den Schutzbereich nicht. Der Restriktionsbereich für den Weißstorch beträgt nach Leitfaden zwischen 1.000 bis 3.000 m um den Horst sowie die Flugwege dorthin. Auch in diesem Fall befindet sich der Horst außerhalb des maximalen Radius von 3.000 m.

4 Zusammenfassende Beurteilung

Die Firma WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum plant im Windeignungsgebiet Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ gemäß dem sachlichen Teilplan „Windenergienutzung“ des Regionalplans Oderland-Spree, Amtsblatt für Brandenburg (Stand 16. Oktober 2018) die Erweiterung des Windparks in der Gemeinde Rehfelde mit einer WEA. Es ist vorgesehen, eine Anlage der Firma Siemens Gamesa des Typs SG 170 mit 4,2 MW, einer Nabenhöhe von 165,0 m, einem Rotordurchmesser von 170,0 m und einer Gesamthöhe von 250,0 m zu errichten. Die Anlage ist auf landwirtschaftlichen Nutzflächen geplant. Vom vorhandenen Wegenetz muss ein Stichweg zu der geplanten WEA neu eingerichtet werden, dieser verläuft ausschließlich in landwirtschaftlichen Nutzflächen. Für den Bau der Zuwegungen müssen zudem wenige Bäume gerodet werden.

Die Firma ORCHIS Umweltplanung wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt eine Raumnutzungsanalyse für den Fischadler durchzuführen. Zusätzlich wurde eine Horstkontrolle im gesamten Planungsgebiet durchgeführt.

Eine Raumnutzungsanalyse ist erforderlich, wenn sich von den in Anlage 1 des Leitfadens (2018) genannten Arten Brutplätze zwischen dem dort definierten Schutzbereich bzw. Restriktionsbereich befinden. Für den Fischadler ist der Schutzbereich mit 1.000 m angegeben, der Restriktionsbereich beinhaltet den meist direkten Verbindungskorridor (1.000 m) zwischen Horst und Nahrungsgewässern im Radius von 4.000 m um den Brutplatz. Ein solcher Brutplatz existierte gemäß eigenen Untersuchungen aus dem Jahr 2019 im Süden des Planungsgebietes innerhalb des 1.000 m Radius um die geplante WEA. Bei den Erhebungen 2021 konnte festgestellt werden, dass der Horst 2021 knapp außerhalb des Schutzbereichs liegt, es wurden 2 Jungtiere erfolgreich großgezogen. Der im Jahr 2019 erfasste Fischadlerhorst war dieses Jahr unbesetzt.

Zwischen April und Juli 2021 wurden 20 Begehungen zur Raumnutzungsanalyse durchgeführt. Bei den Untersuchungen konnte festgestellt werden, dass die Fischadler das unmittelbare Planungsgebiet nur sehr selten überflogen, die Flugbewegungen sind in Monatskarten dargestellt. Die Flüge der Fischadler waren vor allem südwestlich außerhalb des Planungsgebietes in Richtung der dort vorhandenen Stillgewässer festzustellen. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko durch die vorliegende Planung kann für die Art ausgeschlossen werden.

Im Zuge der Horstkontrolle wurden 32 Horste auf Besatz hin überprüft. Vier der Horste wurden dieses Jahr erstmalig erfasst. In drei der festgestellten Horste fand eine Brut statt. Dabei handelte es sich um die Arten Weißstorch, Turmfalke und den bereits genannten Fischadler. Für den Weißstorch besteht aufgrund der Entfernung des Horstes zum Projektgebiet kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko. Der Turmfalke gilt gemäß Leitfaden nicht als windkraftsensibel.

Zusammenfassend lässt sich für den im Rahmen der Raumnutzungsanalyse untersuchten Fischadler und die im Zuge der Horstkontrolle festgestellten Arten Weißstorch und Turmfalke ableiten, dass artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach §44 Abs. 1 BNatSchG bei Errichtung und Betrieb der geplanten WEA auszuschließen sind.

5 Literatur

DÜRR & LANGGEMACH (2018): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel.

KRATSCH IN: SCHUMACHER/FISCHER-HÜFTLE: BNatSchG, 2. Aufl., § 44 Rn. 35

LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT DER VOGELSCHUTZWARTEN (LAG VSW) (2014): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Ber. Vogelschutz 51: 15–42.

RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES (2009): Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, Amtsblatt der Europäischen Union. (EU-Vogelschutzrichtlinie)

SÜDBECK, P. (ED.). (2005). Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Max-Planck-Inst. für Ornithologie, Vogelschutzwarte Radolfzell.

SVENSSON, L., MULLARNEY, K., & BARTHEL, C. (1999): Der neue Kosmos-Vogelführer: alle Arten Europas, Nordafrikas und Vorderasiens. Kosmos.

WINDKRAFTERLASS DES MUGV (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen inkl. Anlagen 1 - 4

6 Anhang

Abbildung 8: Beobachtungspunkte RNA im Umkreis der geplanten WEA

Abbildung 9: RNA im Monat April für den Fischadler

Abbildung 10: RNA im Monat Mai für den Fischadler

Abbildung 11: RNA im Monat Juni für den Fischadler

Abbildung 12: RNA im Monat Juli für den Fischadler

Abbildung 13: Horste 2021 im Windpark Zinndorf-Werder

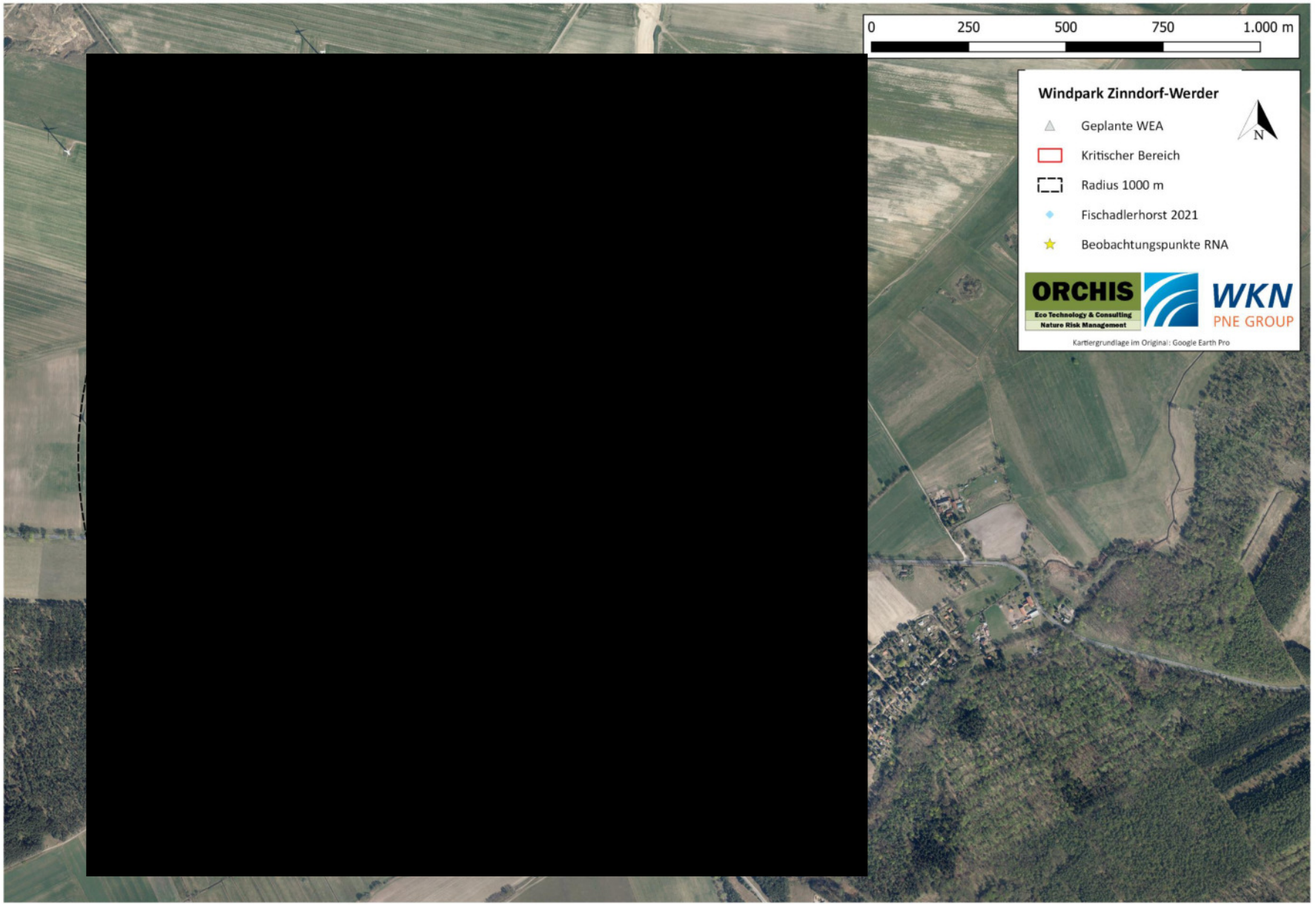


Abbildung 8: Beobachtungspunkte RNA im Umkreis der geplanten WEA

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

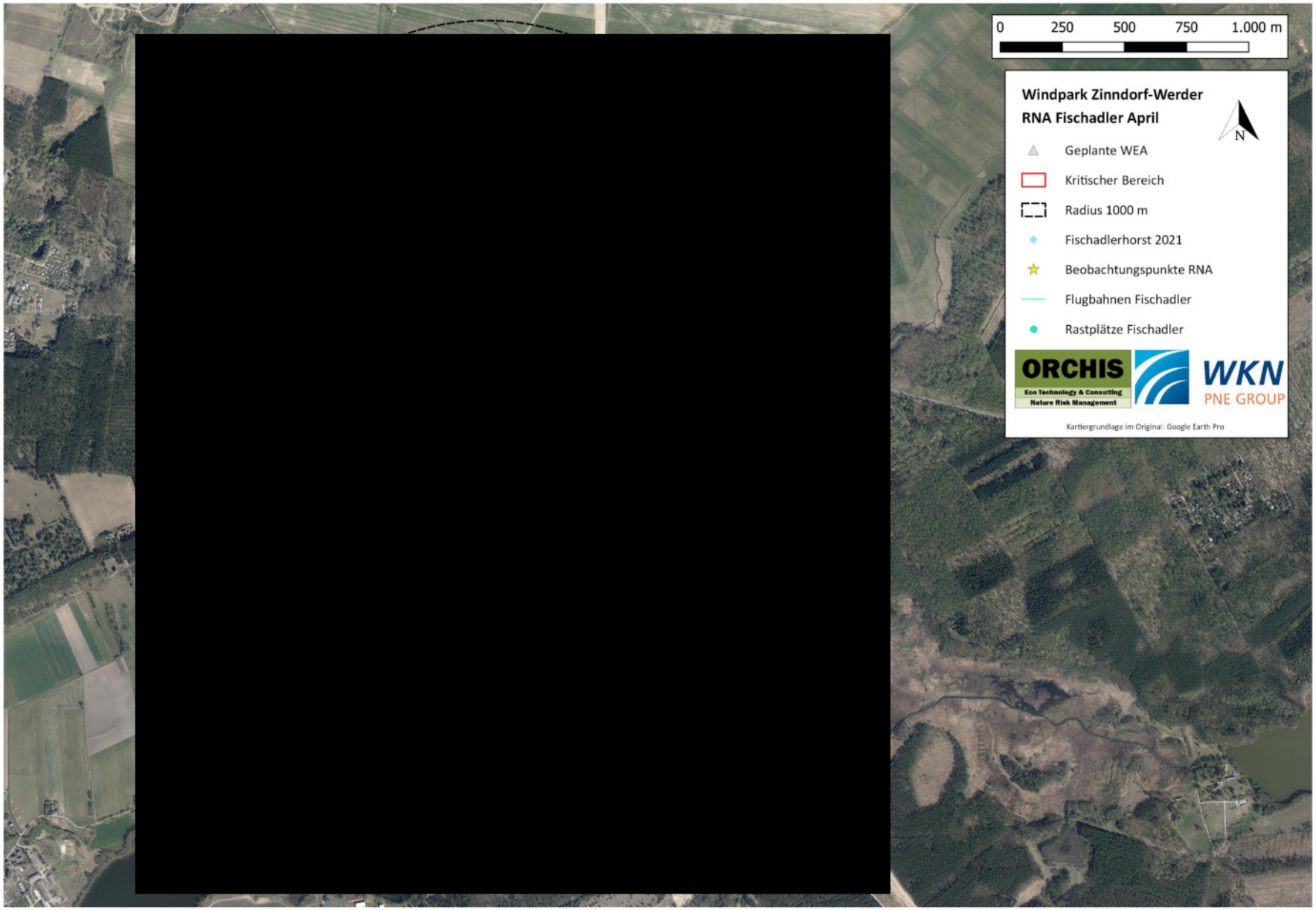


Abbildung 9: RNA im Monat April für den Fischadler

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

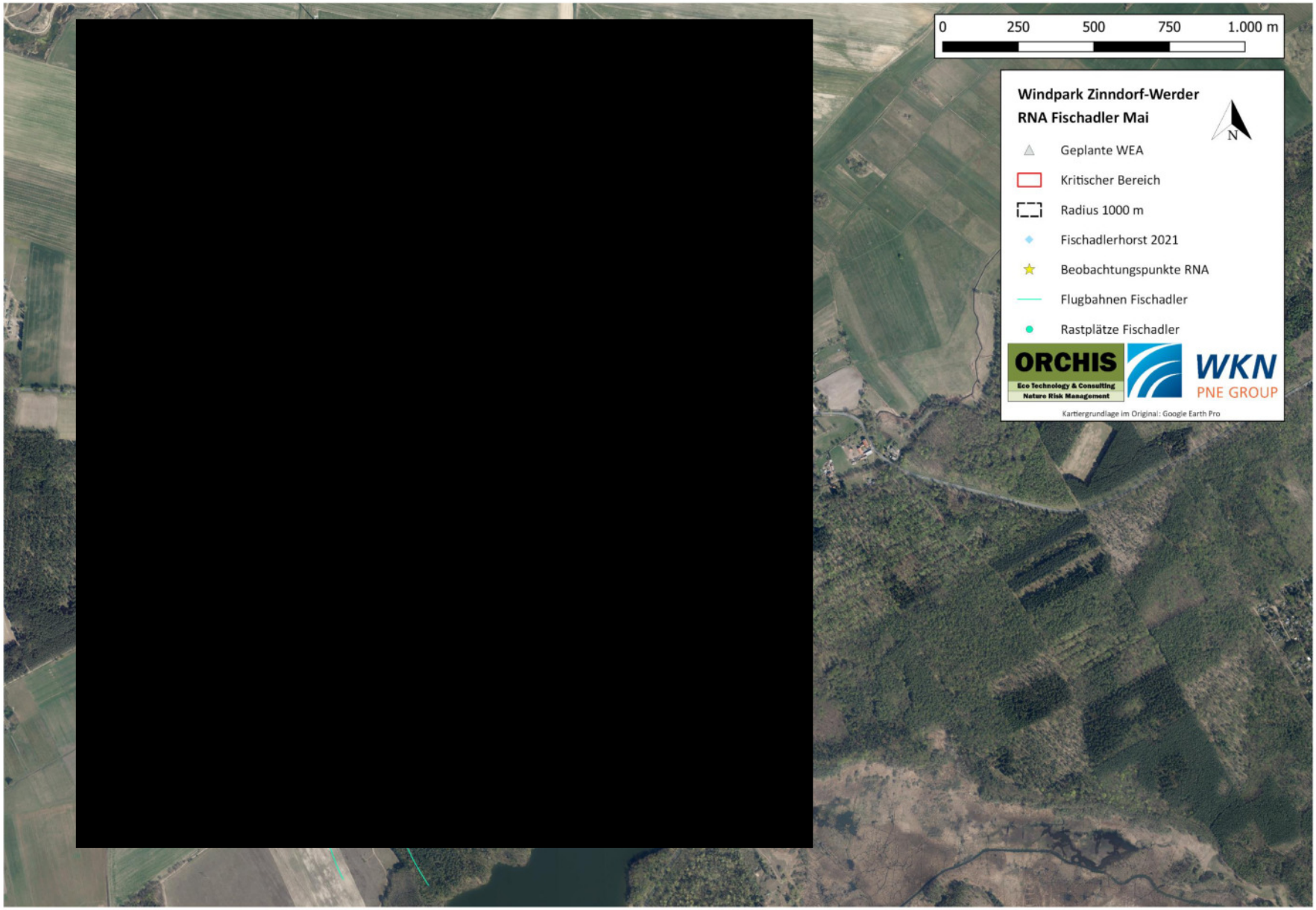


Abbildung 10: RNA im Monat Mai für den Fischadler

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

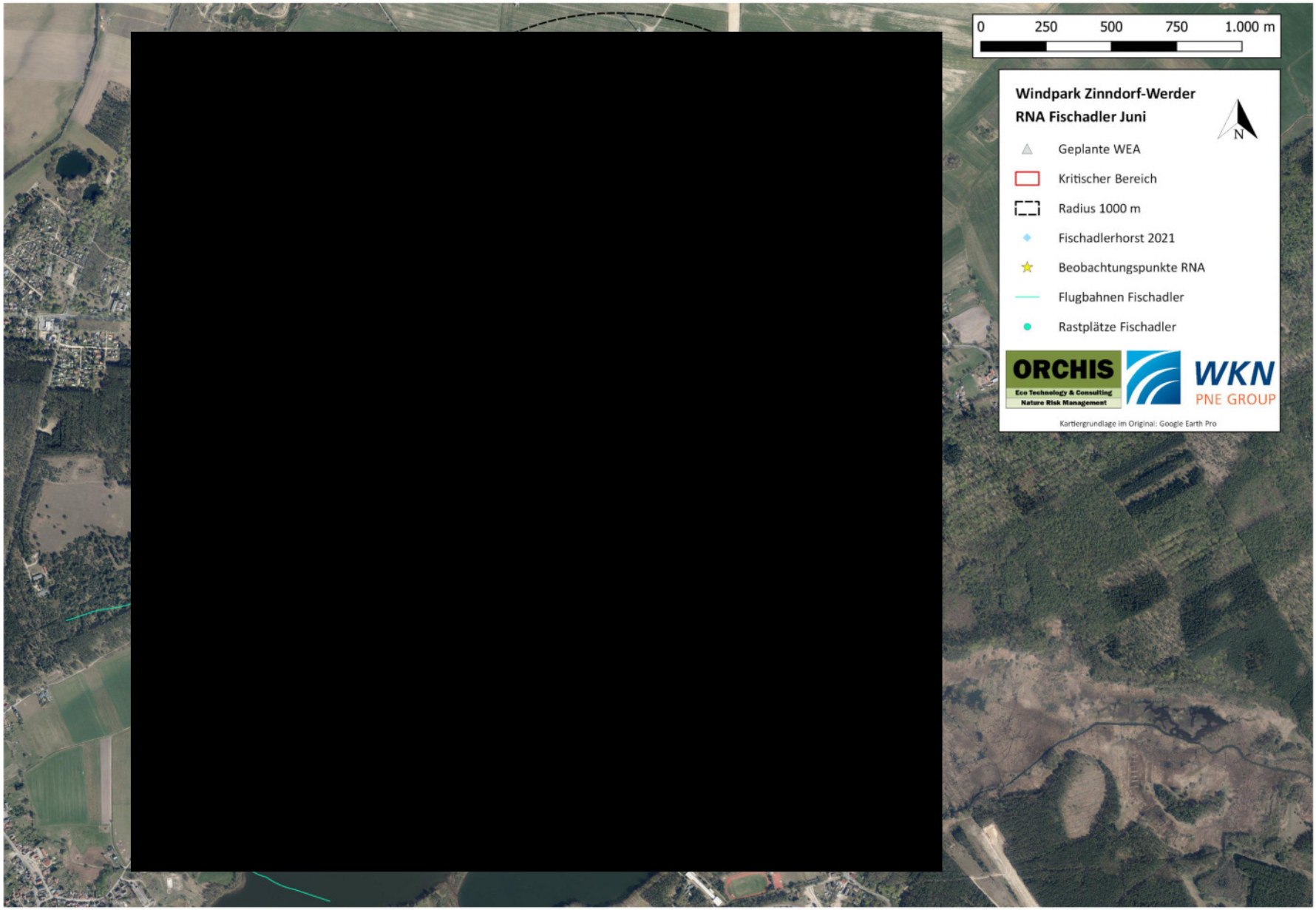


Abbildung 11: RNA im Monat Juni für den Fischadler

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

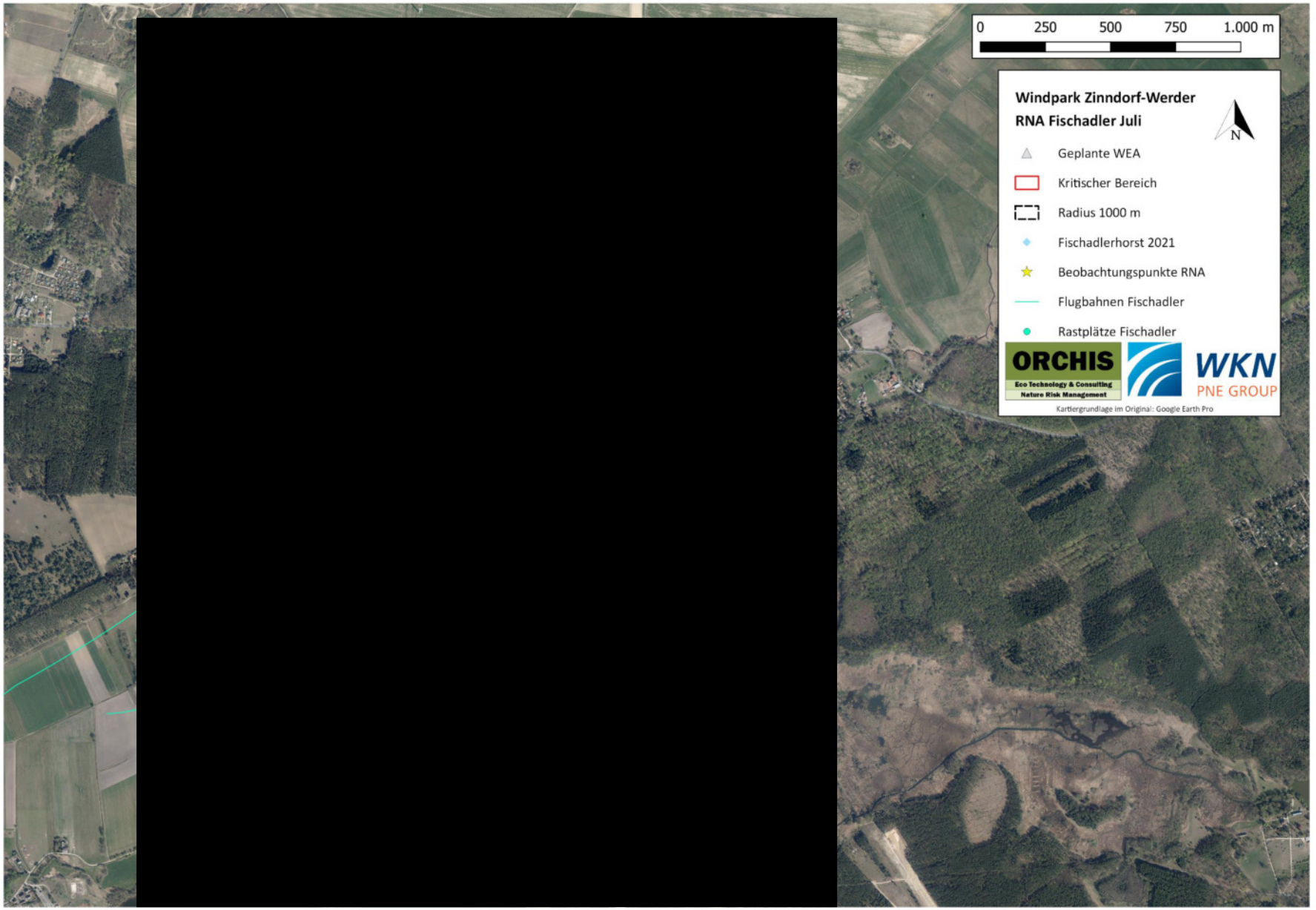


Abbildung 12: RNA im Monat Juli für den Fischadler

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

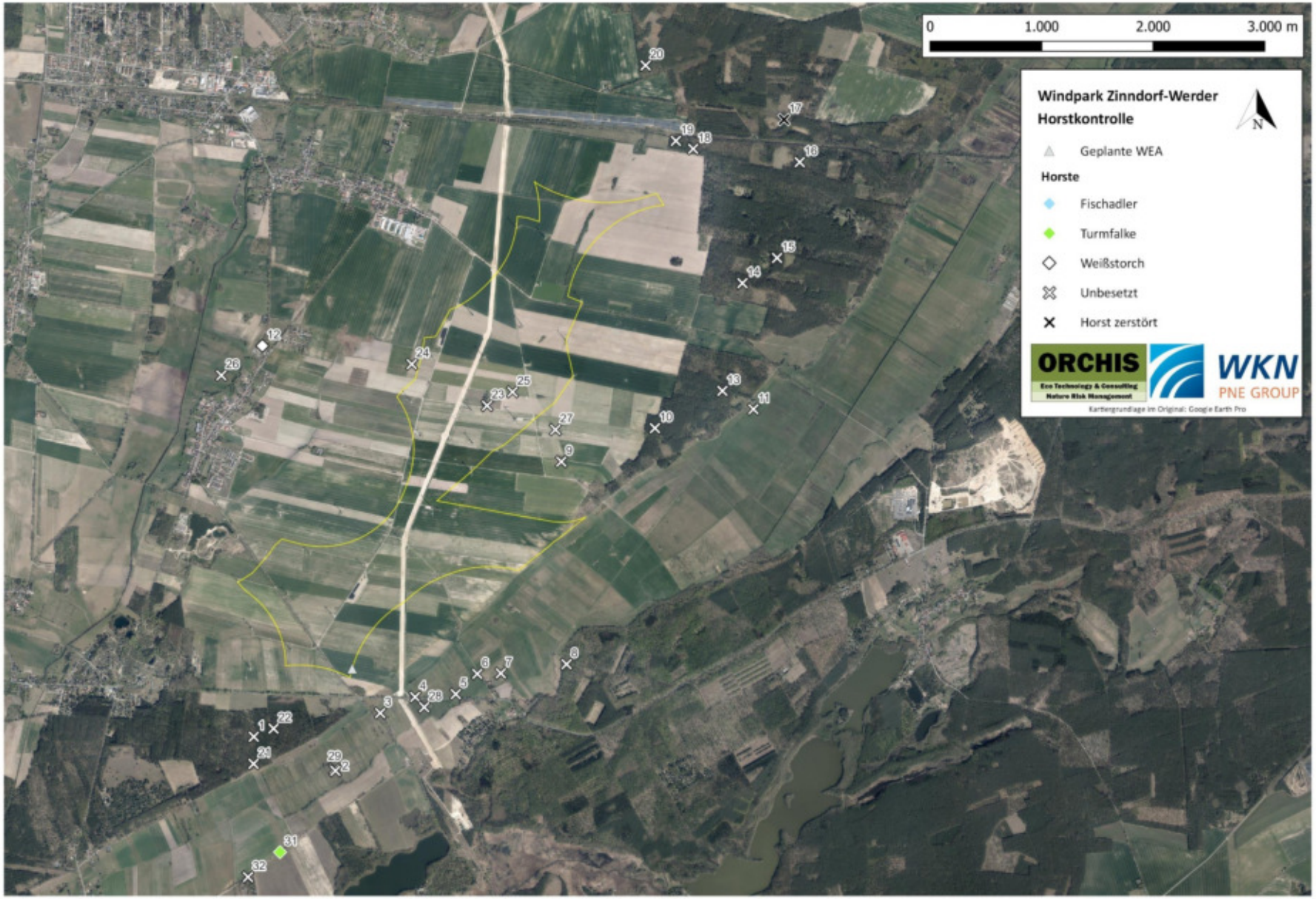


Abbildung 13: Horste 2021 im Windpark Zinndorf-Werder. Das Windeignungsgebiet ist gelb dargestellt.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf“

Erfassungsjahr 2021

Beauftragung:

Durchführung:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

KS Umweltgutachten GmbH
Sanderstr. 28
12047 Berlin

K&S – Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten

Berlin, den 01.02.2022

Durchführung:	**KS Umweltgutachten GmbH** Sanderstraße 28, 12047 Berlin
Beauftragung:	**WKN GmbH** Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum
Standort:	Zinndorf
Name des Dokuments:	Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf“
Redaktion:	M.Sc. Jarno Asmus - Text und Erfassung Dr. Julia Treitler - Text und Erfassung Dr. Simon Ghanem - Text und Erfassung Dipl. Ing. Volker Kelm
Versionen:	Fachbericht vom 01.02.2022 - Version 1.0

Berlin, den 01.02.2022

Dieses Gutachten wurde nach bestem Wissen und den neuesten wissenschaftlichen Maßstäben ausgearbeitet. Eine Haftung ist ausgeschlossen. Vorstehendes gilt nicht, soweit die Schadensursache auf Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit beruht.

Darstellungen und Beschreibungen der Lage von Fortpflanzungs- und Ruhestätten störungsempfindlicher und z. T. streng geschützter Arten sind nur für den internen Gebrauch bzw. für die Abstimmung mit den zuständigen Behörden vorgesehen und dürfen in dieser Form nicht veröffentlicht werden.

gez. Dipl.-Ing. Volker Kelm

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3
Abbildungsverzeichnis 4
Tabellenverzeichnis 5
Kartenverzeichnis 6
1 Einleitung 7
1.1 Anlass 7
1.2 Zielstellung des Fachgutachtens 7
2 Methodik 9
2.1 Lage des Plangebiets 9
2.2 Fledermaushabitate 9
2.3 Erfassungsmethoden 13
2.3.1 Fremddatenrecherche 15
2.3.2 Kartierung mittels Detektoren 15
2.3.3 Automatische Aufzeichnung von Fledermauslauten 15
2.3.4 Höhenmonitoring von Fledermauslauten auf Gondelhöhe 16
2.3.5 Suche nach Fledermausquartieren 21
2.4 Untersuchungsablauf 22
3 Ergebnisse 25
3.1 Artinventar im Untersuchungsgebiet 25
3.2 Ergebnisse der Fremddatenrecherche 26
3.3 Ergebnisse der Detektorarbeit 27
3.4 Ergebnisse der automatischen Aufzeichnungseinheiten (Batcorder) 34
3.4.1 Bodengestützte Echtzeitaufnahmen (Batcorder) 34
3.5 Fledermausaktivität auf Gondelhöhe 40
3.5.1 Fledermausaktivität an der WEA V 18890 40
3.5.2 Fledermausaktivität an der WEA V 11743 44
3.5.3 Fledermausaktivität an der WEA V 11741 48
3.6 Ergebnisse der Quartiersuchen 53
3.6.1 Sommerlebensraum 53
3.6.2 Winterlebensraum 55

4 Bewertung der lokalen und migrierenden Fledermauspopulation hinsichtlich Diversität, Stetigkeit und Abundanz 59
5 Fledermausrelevante Funktionsräume im Untersuchungsgebiet 61
6 Fazit 65
7 Quellenverzeichnis 66
8 Anhang 73
8.1 Ergänzung und Detaildarstellungen zu den Ergebnissen 73
8.2 Ergänzungen zur Methodik und technischen Hilfsmitteln 91
8.3 Rechtliche Grundlagen zum Schutz der Fledermäuse und ihrer Lebensstätten 93

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Plan- und Untersuchungsgebiets „Zinndorf“ 9
Abb. 2: Offenland- und Ackerflächen im Untersuchungsgebiet 10
Abb. 3: Alleebäume und Gehölzinseln, welche die Ackerflächen des Plangebiets fragmentieren. 11
Abb. 4: Installationseinrichtung in der Gondel der zu untersuchenden WEA 17
Abb. 5: Erfassungswinkel eines nach unten gerichteten Mikrofons 18
Abb. 6: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an allen Batcorder-Standorten 34
Abb. 7: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an Batcorder-Standort 1 35
Abb. 8: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an Batcorder-Standort 2 35
Abb. 9: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an Batcorder-Standort 3 36
Abb. 10: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an Batcorder-Standort 4 36
Abb. 11: Anzahl der aufgenommenen Rufsequenzen an Batcorder-Standort 5 37
Abb. 12: Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 18890 40
Abb. 13: Verteilung der Tage mit Fledermausaktivität pro Monat, WEA V 18890 41
Abb. 14: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 18890. 43
Abb. 15: Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 11743 44
Abb. 16: Verteilung der Tage mit Fledermausaktivität pro Monat, WEA V 11743 45
Abb. 17: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 11743 47
Abb. 18: Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 11741 48
Abb. 19: Verteilung der Tage mit Fledermausaktivität pro Monat, WEA V 11741 49

Abb. 20: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 11741. 51
Abb. 21: Pappel mit Fettspuren, Vogelquartier mit Besatz durch *P. montanus* 53
Abb. 22: Sommerquartiere in Zinndorf und Werder 55
Abb. 23: Nutzung der Dorfkirche Werder durch *Plecotus* sp. als Winterquartier. 56
Abb. 24: Kirche Lichtenow mit Einflugsmöglichkeiten im Dach, Totfund Langohr 57

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Untersuchungsmethoden und technische Hilfsmittel 13
Tab. 2: Bewertung der Flugaktivitäten 16
Tab. 3: Laufzeiten der Aufnahmegeräte an den WEA im Windpark „Zinndorf“ 19
Tab. 4: Begehungsdaten und Wetterbedingungen 22
Tab. 5: Artvorkommen unter Angabe der Sensibilität, Rote-Liste-Status und FFH-Zuordnung s 25
Tab. 6: Nachgewiesene Ruftypgruppen unter Angabe der enthaltenen Arten 26
Tab. 7: Fledermausvorkommen im Messtischblatt 3449, 3450, 3549, 3550, Land Brandenburg 26
Tab. 8: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten A bis M. 29
Tab. 9: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten N bis Z. 30
Tab. 10: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten AA bis AM 31
Tab. 11: Anzahl der mittels Batcorder aufgenommenen Rufsequenzen an fünf Standorten 38
Tab. 12: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 18890 42
Tab. 13: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 11743 46
Tab. 14: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 11741 50
Tab. 15: Ergebnisse der Quartiersuche - Sommerlebensraum 54
Tab. 16: Ergebnisse der Winterquartierkontrolle und Mindestentfernung zum Plangebiet 56
Tab. 17: Bewertungskriterien der Funktionsräume für Fledermäuse 61
Tab. 18: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte A bis M 74
Tab. 19: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte N bis Z 77
Tab. 20: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte AA bis AM 80
Tab. 21: Aktivitäten der mittels Batcorder festgestellten Arten sowie deren Bewertung 84
Tab. 22: Vorgefundene Quartierbäume bzw. Bäume mit Quartierverdacht 87

Kartenverzeichnis

Karte A: Habitate im Untersuchungsgebiet 12

Karte B: Untersuchungsradien 14

Karte C: Transekte und Standorte der automatischen Aufzeichnungseinheiten 20

Karte D: Darstellung der Stetigkeit der detektierten sensiblen Arten auf den Transekten 33

Karte E: Darstellung der mit Boden-Batcordern aufgezeichneten Fledermausaktivität 39

Karte F: Darstellung der mit Baum-Batcorder aufgezeichneten Fledermausaktivität 52

Karte G: Darstellung der Quartierfunde im Untersuchungsgebiet 58

Karte H: Grafische Darstellung des Konfliktpotentials 64

1 Einleitung

1.1 Anlass

Im Rahmen des geplanten Vorhabens Windenergieprojekt „Zinndorf“ im Land Brandenburg wurde das Büro für Freilandbiologie K&S Umweltgutachten GmbH von der WKN GmbH beauftragt, eine umfassende Untersuchung der Chiropterenfauna während eines kompletten Jahreszyklus vorzunehmen. Das Vorhaben sieht ein Repowering von Windenergieanlagen (WEA) sowie die Erweiterung des Windparks Zinndorf vor.

Die Notwendigkeit dieser Untersuchung ergibt sich aus dem geltenden Schutzstatus dieser Artengruppe sowie ihrer Sensibilität gegenüber Windenergieanlagen. Alle einheimischen Fledermausarten sind in der Richtlinie 92/43/EWG der Europäischen Gemeinschaft (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-RL) im Anhang IV als „streng zu schützende Tier- und Pflanzenarten von gemeinschaftlichem Interesse“ aufgeführt. Sie zählen daher nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) zu den „streng geschützten Arten“ (§ 7 Abs. 2 Nr. 14) und unterliegen den Zugriffsverboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG. Der vorliegende Endbericht stellt die Resultate der Fledermauserfassung aus insgesamt 62 Begehungen zwischen Januar und November 2021 innerhalb eines definierten Untersuchungsgebiets dar. Anhand der vorliegenden Ergebnisse kann eine Einschätzung des Konfliktpotentials, resultierend aus dem Bau und Betrieb der Anlagen, unternommen werden.

1.2 Zielstellung des Fachgutachtens

Dieses Gutachten überprüft die naturschutzrechtliche Verträglichkeit des Bauvorhabens hinsichtlich der Artengruppe der Fledermäuse. Die Untersuchung beinhaltet folgende Schwerpunkte:

Erfassung des Artenspektrums der Fledermäuse

- Welche Arten nutzen das Untersuchungsgebiet?

Ermittlung des Raumnutzungsverhaltens

- Welche Flächen bzw. Strukturen werden von den im Untersuchungsgebiet erfassten Arten als Jagdgebiete benutzt?
- Gibt es im Untersuchungsgebiet Flugkorridore?
- Wie ist die Fledermausaktivität auf Gondelhöhe?
- Wird das Untersuchungsgebiet von Fledermausarten als Durchzugsgebiet während der Herbst- und Frühjahrsmigration genutzt?
- Gibt es im Untersuchungsgebiet Quartiere?

Ermittlung des Konfliktpotentials hinsichtlich der Fledermausfauna für den geplanten Windpark

- Kollision mit einer WEA (Fledermausschlag oder Barotrauma),

- Verlust von regelmäßig genutzten Flugstraßen und Jagdgebieten,
- Quartierverlust bzw. Verlust von Quartierpotential.

Prüfung der Ergebnisse nach den Tierökologischen Abstandskriterien (MLUL 2018)

- 1.000 m Abstand zu Fledermauswinterquartieren mit regelmäßig mehr als 100 Tieren oder mehr als zehn Arten,
- 1.000 m Abstand zu Fledermauswochenstuben und Männchenquartieren der besonders schlaggefährdeten Arten mit mehr als 50 Tieren,
- 1.000 m Abstand zu Hauptnahrungsflächen der besonders schlaggefährdeten Arten oder mit regelmäßig mehr als 100 jagenden Individuen,
- 1.000 m Abstand zu Reproduktionsschwerpunkten in Wäldern mit Vorkommen von mehr als zehn reproduzierenden Fledermausarten,
- 200 m Abstand zu regelmäßig genutzten Flugkorridoren, Jagdgebieten und Durchzugskorridoren der schlaggefährdeten Arten.

2 Methodik

2.1 Lage des Plangebiets

Der Windpark „Zinndorf“ befindet sich in den Gemeinden Rehfelde, Garzau-Garzin, Grünheide (Mark) und Rüdersdorf bei Berlin in den Landkreisen Märkisch-Oderland und Oder-Spree des Landes Brandenburg. Das Plangebiet liegt ca. 8 km westlich der Stadt Müncheberg sowie etwa 1,5 km südöstlich der Ortschaft Rehfelde. Die geplanten Windenergieanlagen sollen auf dem ackerbaulich genutzten Bereich zwischen den Ortschaften Zinndorf, Werder, Lichtenow, Heidekrug und Sophienfelde errichtet werden (Abb. 1). Im Bereich des Plangebiets findet bereits eine Nutzung durch Windenergie statt.

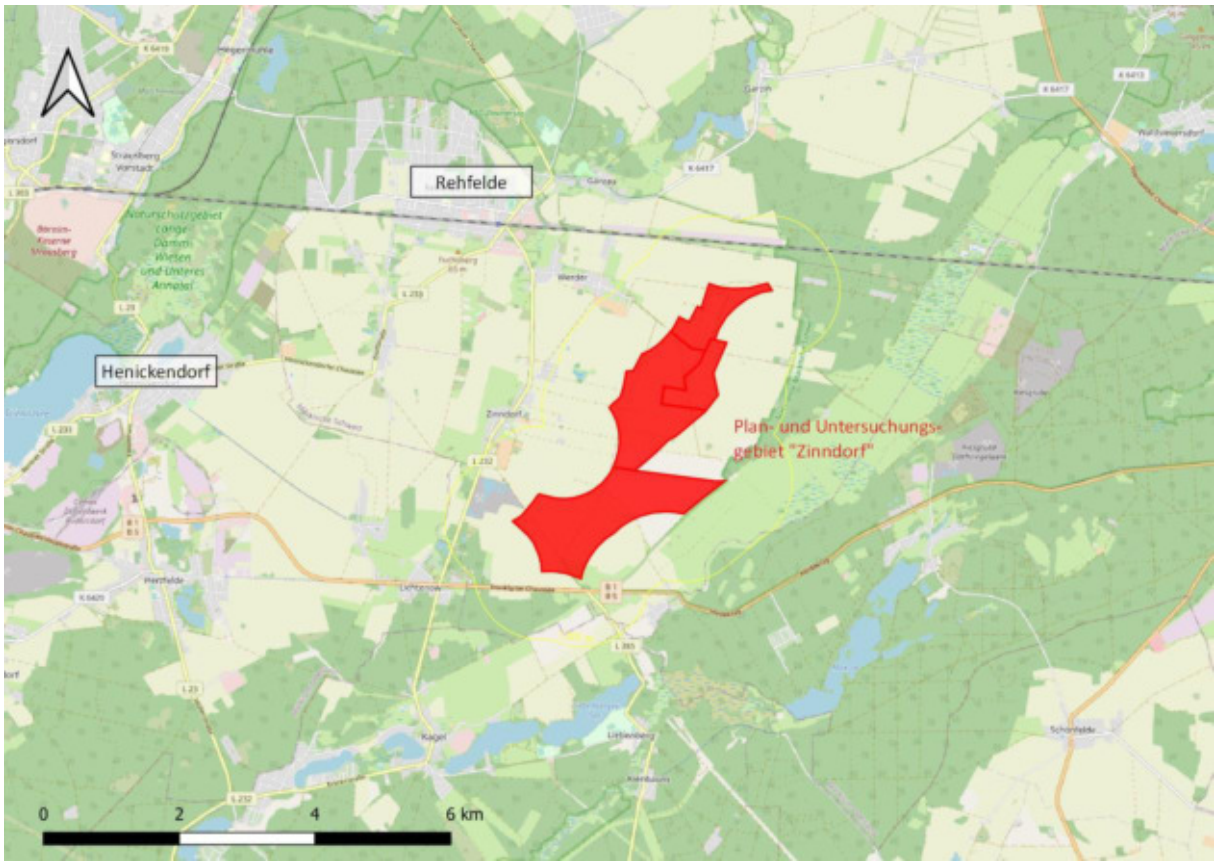


Abb. 1: Lage des Plan- und Untersuchungsgebiets „Zinndorf“ (Kartengrundlage: OpenStreetMap CC BY-SA 2.0)Nachstehend wird die Fläche, auf der Windenergieanlagen geplant sind, als Plangebiet bezeichnet. Ausgehend von diesem Plangebiet ergeben sich räumlich unterschiedlich ausgedehnte Untersuchungsradien, welche die Flächen umrahmen, die nachstehend Untersuchungsgebiet genannt werden.

2.2 Fledermaushabitate

Das Untersuchungsgebiet wurde vor Beginn der Kartierungen, nach eingehender Auswertung von Luftbildern und Kartenmaterial, zur Tagzeit begangen. Ziel dabei war es, die für die Chiropterenfauna wichtigen Habitatstrukturen zu identifizieren und im Untersuchungskonzept zu berücksichtigen. Die

Charakterisierung des Untersuchungsraumes inklusive der verschiedenen Untersuchungsradien ist im Folgenden sowie in der Karte A (Seite 12) dargestellt.

Offenlandflächen

Das Untersuchungsgebiet besteht zum überwiegenden Teil (90 %) aus landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Plangebiet dominieren Ackerflächen, die lediglich von vereinzelten Baumgruppen und Landstraßen bzw. Feldwegen unterbrochen werden. Offenlandflächen wie Ackerland oder Wiesen haben im Allgemeinen lediglich eine geringe Bedeutung als Fledermaushabitat. Aufgrund fehlender Strukturen werden diese nur von wenigen Arten beflogen (FREY-EHRENBOLD et al. 2013, KELM et al. 2014). Zeitweise können die agrarisch geprägten Habitate aber, je nach angebauter Feldfrucht, bei Ernteeinsätzen oder je nach umgebender Landschaftsmatrix, eine herausragende Bedeutung als Jagdgebiet besitzen (vgl. HEIM et al. 2017, PLUCIŃSKI et al. 2015, TREITLER et al. 2016, STARIK et al. 2018).

Abb. 2a und 2b: Offenland- und Ackerflächen im Untersuchungsgebiet

Wald- und Gehölzstrukturen

Wald und Gehölzstrukturen besitzen im Fledermaushabitat eine zentrale Rolle als Quartierstandort sowie als Jagdgebiet. Die Hälfte aller in Nordostdeutschland vorkommenden Fledermausarten haben hier ihre Wochenstuben und Zwischenquartiere (DIETZ et al. 2007, HURST et al. 2016, RICHARZ 2012). Dabei können auch monospezifische Forste wertvolle Fledermaushabitate mit hoher Fledermausdiversität und -aktivität darstellen (BUCHHOLZ et al. 2021). Jedoch muss die Fledermausaktivität über den Gehölzhabitaten nicht immer zwingend höher sein als im Offenland (REERS et al. 2017). Im Plangebiet selbst existieren einige wenige Gehölzbestände. Diese befinden sich entlang von Straßen und oder bilden Gehölzinseln, welche die Ackerflächen des Plangebiets. Linienhafte Gehölzstrukturen können strukturgebundenen, tieffliegenden Fledermausarten (Flughöhen < 50 m) als Orientierungshilfe dienen. Ausgehend von diesen Hecken können Fledermäuse auch die Ackerflächen mit Erkundungsflügen erschließen (HEIM et al. 2017, KELM et al. 2014, FREY-EHRENBOLD et al. 2013). Nördlich, östlich und südlich des Plangebiets sind großflächige Gehölzstrukturen zu verorten.

Abb. 3a und 3 b: Alleebäume und Gehölzinseln, welche die Ackerflächen des Plangebiets fragmentieren.

Gewässerhabitate

Wasserflächen haben im Fledermaushabitat eine zentrale Funktion als Tränke und Jagdgebiet. Hier kommt es zuweilen zu hohen Fledermausaktivitäten (RICHARZ 2012). Im Plangebiet selbst existieren keine Gewässerstrukturen. Innerhalb des Untersuchungsgebietes liegen im Süden der Liebenberger See und der Bauernsee. An der östlichen Gebietsgrenze liegt der Maxsee und im westlichen Untersuchungsgebiet verlaufen wasserführende Gräben wie der Mühlenfließ und der Zinndorfer Feldgraben, welche Kleingewässer östlich und südlich von Zinndorf speisen.

Sonstige Nutzungsflächen

Resultierend aus dem zunehmenden Verlust natürlicher Lebensräume sind mehr als die Hälfte der heimischen Fledermausarten heute auf anthropogene Quartiermöglichkeiten angewiesen, so dass Strukturen in Städten und Siedlungen für Fledermäuse von hoher Bedeutung sein können (MARNELL & PRESETNIK 2010, RICHARZ 2012). Die umliegenden Ortschaften Zinndorf, Lichtenow, Heidekrug, Sophienfelde und Werder stellen somit potentielle Quartierstandorte dar.

Untersuchungsgebiet

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Plangebiet
- Untersuchungsradius 1.000 m

Habitate

- flächige Gehölzstrukturen
- linienhafte Gehölzstrukturen
- Offenland
- Gewässer und Feuchtgebiete
- anthropogene Strukturen

Karte A

Beauftragung:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:

Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/31
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:57.000
Blattmaß: DIN A4

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

2.3 Erfassungsmethoden

Die vorliegende Studie entspricht den Anforderungen der Anlage 3 des Windkrafterlasses Brandenburg (MUGV 2011). Zusätzlich wurde ein Gondelmonitoring an drei Bestands-WEA durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet wird, ausgehend von dem Plangebiet, in räumlich unterschiedlich ausgedehnte Untersuchungsradien eingeteilt (Karte B, Seite 14) Die Datenerhebung erfolgt in den unterschiedlichen Untersuchungsradien mit verschiedenen Geräten und Erfassungsmethoden. Ziel ist es, die vorhandene Diversität der Chiropterenfauna, die Flugaktivität sowie die Quartiere der einzelnen Fledermausarten zu bestimmen. Ein Überblick über die in den jeweiligen Untersuchungsradien eingesetzten Methoden und technischen Geräte wird in Tab. 1 dargestellt, die dazugehörige Methodenkritik ist im Anhang aufgeführt (Seite 91).

Tab. 1: Untersuchungsmethoden und technische Hilfsmittel

Untersuchungsradius	Untersuchungsgegenstand	Angewandte Methoden und Geräte
1.000 m (inkl. Plangebiet)	▪ Erfassung des Artenspektrums ▪ Erfassung von Jagd- und Flugaktivitäten	▪ Detektor D 240x (Firma Pettersson) (Zeitdehnungs- und Frequenzmischungsverfahren) plus DAT-Recorder Microtrack II (Firma M-Audio) ▪ Echometer EM3 (Firma Wildlife Acoustics) (Breitbanddetektor mit grafischer Sonagramm Ausgabe) ▪ Batcorder (Firma ecoObs) mit punktuellen Bodenstandorten ▪ Batcorder (Firma ecoObs) auf WEA-Gondelhöhe ▪ Nachtsichtgerät Vectronix BIG 25 (Firma Leica)
2.000 m	▪ Quartiersuche (Gebäude und Gehölze)	▪ Detektor D 240x (Firma Pettersson) ▪ Nachtsichtgerät Vectronix BIG 25 (Firma Leica) ▪ Endoskop-Kamera (Findoo) Profiline Uno ▪ Wärmebildkamera ▪ Spiegel
	▪ Winterquartiersuche Großer Abendsegler	▪ Batcorder (Firma ecoObs) ▪ Detektor D240x (Firma Pettersson)
3.000 m	▪ Allgemeines Fledermausvorkommen	▪ Fremddatenrecherche (TEUBNER et al. 2008, Behörde) ▪ Wenn möglich Befragung der Anwohner oder Sachkundiger vor Ort

Untersuchungsradien

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Untersuchungsradien 3.000 m, 2.000 m, 1.000 m
- Plangebiet

Karte B

Beauftragung:	Durchführung:
WKN GmbH Otto-Hahn-Straße 12-16 25813 Husum	Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten Sanderstraße 28 12047 Berlin
Datum: 2022/01/28 Kartengrundlage: DOP20c	Maßstab i.O.: 1:95.000 Blattmaß: DIN A4

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

2.3.1 Fremddatenrecherche

Die Daten zu den bekannten Fledermausvorkommen im Umkreis des Untersuchungsgebiets stammen aus der Veröffentlichung „Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg“ (TEUBNER et al. 2008). Zusätzlich ist eine Anfrage bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Märkisch-Oderland (Björn Ellner) getätigt worden. Vor Ort wurden außerdem Anwohner zu Fledermausvorkommen befragt.

2.3.2 Kartierung mittels Detektoren

Die Erfassung der Arten erfolgte in einem Radius von 1.000 m, ausgehend vom Plangebiet. Die Detektion der Fledermäuse fand entlang festgelegter Begehungsstrecken (Transekte – TS) statt (Karte C, Seite 20). Aufgrund der Gebietsgröße erfolgten die Erfassungen durch zwei Kartierende, die in derselben Nacht die Transekt-Begehungen von unterschiedlichen Startpunkten aus durchführten. Dabei wurden potentiell fledermausrelevante Leitstrukturen in unmittelbarer Umgebung des Plangebiets sowie die umliegenden Ortschaften auf Fledermausvorkommen hin untersucht.

Bei den Untersuchungen wurde der offene Luftraum ab Dämmerungsbeginn auf durchfliegende Arten (hohe Transferflüge oder Jagdflüge) hin beobachtet. Es fand eine Dokumentation jedes Fledermauskontaktes sowie des Verhaltens des detektierten Tieres (Transfer- oder Jagdverhalten) statt. Anschließend erfolgte eine halbquantitative Aktivitätsangabe durch die Einteilung der Anzahl der Kontakte in fünf verschiedene Klassen (Tab. 18 mit den detaillierten Ergebnissen befindet sich im Anhang). Jagdflüge sind unter anderem durch den von jagenden Fledermäusen ausgestoßenen so genannten „feeding buzz“ erkennbar. Der „feeding buzz“ ist eine Sequenz schnell aufeinander folgender Laute großer Bandbreite und kurzer Dauer während der Annäherung der Fledermaus an ihre Beute (ZING 1990, SCHNITZLER & KALKO 2001, RUSSO & JONES 2002, BARATAUD 2007, ZAHN & MARKMANN 2009).

Neben der Fledermaus-Erfassung mit Detektoren sind auch Sichtbeobachtungen für die Bestimmung der Arten unerlässlich. Früh ausfliegende Arten, wie der Große Abendsegler, können anhand ihrer Flugsilhouette, ihrer Flugmanöver, sowie ihrer Flughöhe bestimmt werden. Zur Beobachtung spät ausfliegender Arten wurde ein Nachtsichtgerät der Marke Leica (Vectronix BIG 25) zur Hilfe genommen.

2.3.3 Automatische Aufzeichnung von Fledermauslauten

Die automatischen Aufzeichnungseinheiten der Firma ecoObs (Batcorder) wurden ab Juli 2021 in zwanzig Untersuchungsnächten meist parallel zu Transekt-Begehungen an bis zu fünf Bodenstandorten eingesetzt (Karte C, Seite 20). Die Batcorder-Standorte (BC) 2, BC 3 und BC 4 befanden sich an den verschiedenen im unmittelbaren Plangebiet gelegenen Gehölzstrukturen. Zwei weitere Batcorder (BC 1 und BC 5) sind an linienhaften Gehölzstrukturen im nördlichen und südlichen Plangebiets eingesetzt worden.

Batcorder sind akku-gestützte Echtzeitgeräte mit integrierten Ultraschallmikrofonen, die Aufnahmen als .wav-Dateien auf einer Speicherkarte sichern. Die Batcorderaufnahmen ermöglichen quantitative Aussagen über die Fledermausaktivität, anhand derer die ausgewählten Habitatstrukturen im Hinblick auf ihre qualitative Habitateignung für Fledermäuse bewertet werden können. Diese stichprobenartige

Erhebung von Überflügen im Plangebiet bzw. in den für Fledermäuse geeigneten Biotopen soll Auskunft über potentielle Flugstraßen und Jagdhabitate geben.

Bewertung der mit Batcordern ermittelten Aktivitätswerte

Die Bewertung der Aufnahmeergebnisse der Batcorder erfolgt nach dem von DÜRR vorgeschlagenen Schema (DÜRR 2010a) (Tab. 2). Hierbei handelt es sich um eine Modifizierung der bisher verwendeten Bewertungskategorien (DÜRR 2007). Diese trägt der Tatsache Rechnung, dass mit verbesserten technischen Möglichkeiten in neueren Untersuchungen auch höhere Aktivitätswerte erzielt werden. Die Abstufung der Bewertungskategorien basiert auf einem Datensatz, der in den Jahren 2000 bis 2010 an diversen Standorten mit Aufzeichnungsgeräten am Boden erhoben wurde.

Tab. 2: Bewertung der Flugaktivitäten (nach DÜRR 2010a)

Bewertungskategorie	∑ Kontakte pro Untersuchungsnacht
keine Flugaktivität	0
sehr geringe Flugaktivität	1-2
geringe Flugaktivität	3-10
mittlere Flugaktivität	11-40
hohe Flugaktivität	41-100
sehr hohe Flugaktivität	> 100
außergewöhnlich hohe Flugaktivität	> 250

2.3.4 Höhenmonitoring von Fledermauslauten auf Gondelhöhe

Im Rahmen der Untersuchung am Standort „Zinndorf“ erfolgte die Messung der Rufaktivität der Chiropterenfauna auf Gondelhöhe einer Bestands-WEA des Typs Vestas V80-2.0 MW mit einem Rotordurchmesser von 80 m und einer Nabenhöhe von 100 m (V 18890) sowie zwei Bestands-WEA des Typs Vestas V66 mit einem Rotordurchmesser von 66 m und einer Nabenhöhe von 78 m (V 11743 und V 11741) mit dem Aufnahmesystem GSM-Batcorder (Firma ecoObs GmbH).

Barcorder-System und Artbestimmung

Das Batcorder-System besteht aus Hardware und Analysesoftware zur akustischen Erfassung und Bestimmung von Fledermausrufen. Es zeichnet fortwährend Ultraschalllaute von Fledermäusen auf, die digital gespeichert werden. Der Batcorder wurde mit Akku und Steuermodul auf dem Gondelboden im hinteren Teil der Gondel installiert (Abb. 4). Der Mikrofoneinbau erfolgte anlagenbedingt in der dem Rotor abgewandten Seite. Ausgehend von der Hauptaufnahmerichtung beträgt der Erfassungswinkel ca. 130° bis 150° (siehe exemplarisches Beispiel in Abb. 5). Die Batcorder werden mit folgenden Einstellungen betrieben: Threshold -36 dB, Quality 20, Critical Frequency 16, Posttrigger 200 ms.

Im zweiten Verfahrensschritt werden die Rufe und Aufnahmeparameter mit einer entsprechenden Software (bcAdmin4 Version 1.1.19 und batIdent 1.5) vermessen und verwaltet. Die Artzugehörigkeit wird

durch eine statistische Analyse und den Vergleich mit in einer Datenbank gespeicherten Referenzrufen ermittelt. Speziell für dieses Gutachten erfolgte nachfolgend eine manuelle Rufanalyse mittels bcAnalyze3 (Version 1.3.6). Die überwiegende Anzahl der Rufsequenzen kann so zweifelsfrei einer Art zugeordnet werden. Sofern eine Differenzierung bis auf Artniveau nicht möglich ist, erfolgt eine Zuordnung in Ruftypgruppen (siehe Anhang 8.2). Die vom Batcorder ausgewiesenen Gruppen Nyctaloid und Nycmi wurden in die Abbildungen und Tabellen mit aufgenommen, da diese Gruppen Laute von gegenüber Windkraftanlagen sensiblen Spezies enthalten.

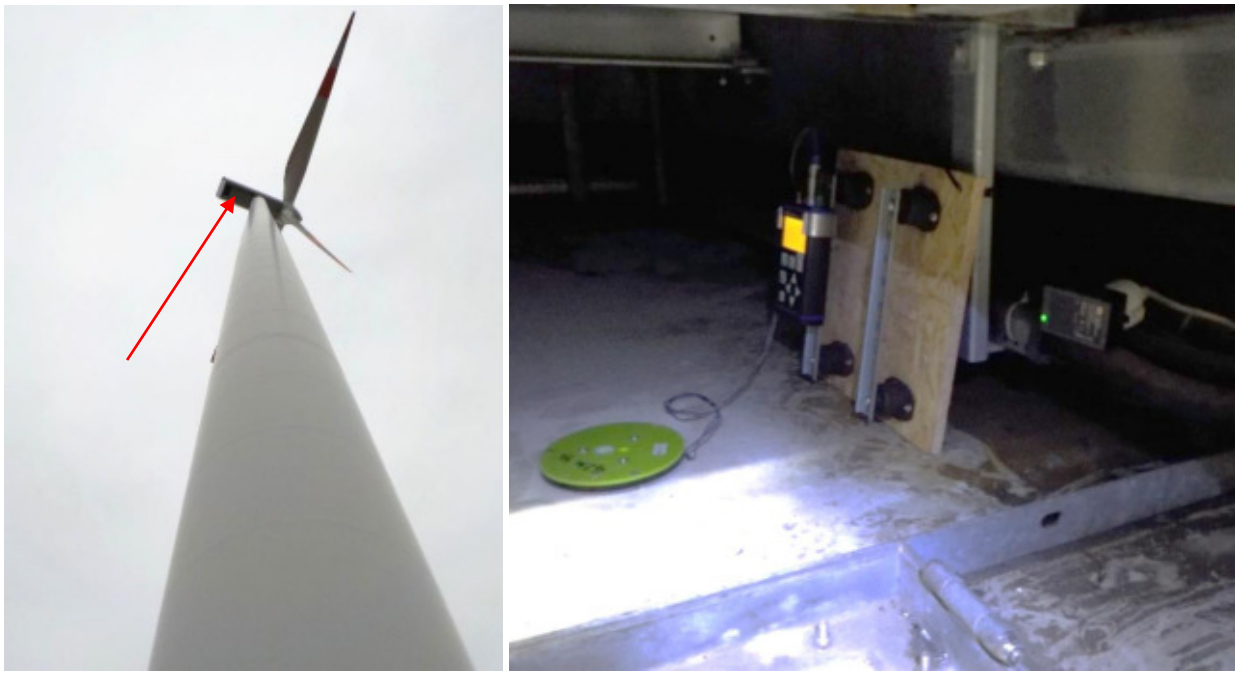


Abb. 4: Installationseinrichtung in der Gondel der zu untersuchenden WEA V 18890 und Position der Mikrofonscheibe

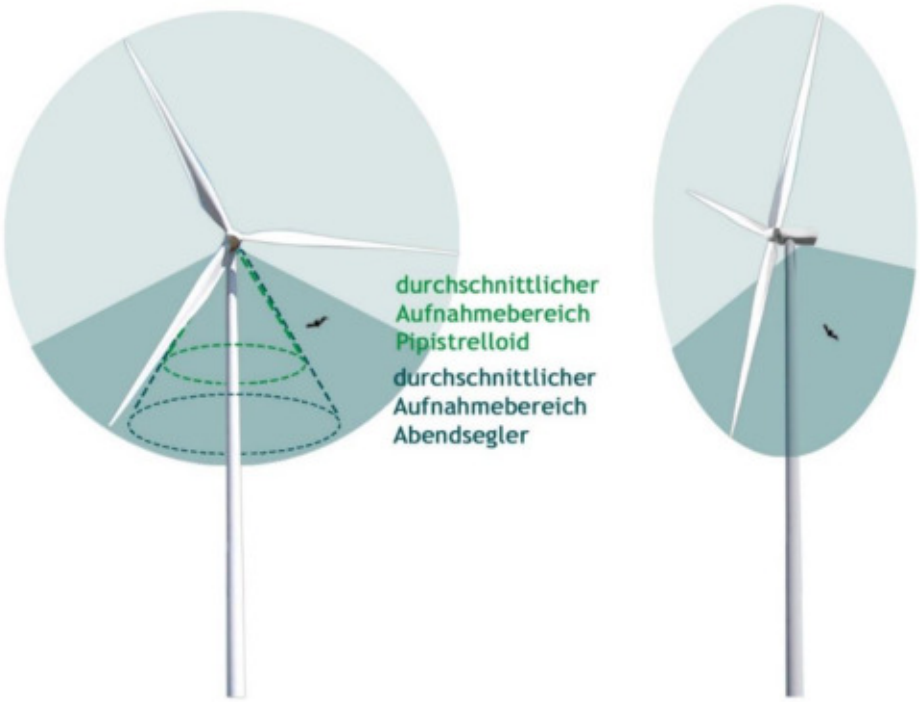


Abb. 5: Erfassungswinkel eines nach unten gerichteten Mikrofons (nicht maßstabsgetreu)

Angabe des Aktivitätsmaßes

Die Angabe der Fledermausaktivität erfolgt in **Rufsequenzen pro Nacht**. Die Anzahl von Rufsequenzen ist in dem Falle mit einem Anwesenheits-Ereignis einer Fledermaus gleichzusetzen. Da der Posttrigger auf 200 ms (Standardwert der RENEBAT-Studien) eingestellt ist, beträgt das Zeitintervall zwischen zwei aufeinander folgenden Rufen maximal 200 ms. Erfolgt ein Ruf nach dieser Zeit, wird der Ruf bzw. die Rufsequenz in einer neuen Aufnahmedatei gespeichert. Bei der Verwendung dieses Aktivitätsmaßes ist zu beachten, dass es sich nicht um absolute Häufigkeiten handelt. Vielmehr ist es so, dass eine hohe Aktivität sowohl durch ein einzelnes Individuum als auch durch eine Vielzahl von Fledermäusen mit kurzen Vorbeiflügen innerhalb der Mikrofonreichweite der Aufnahmeeinheit hervorgerufen werden kann.

Allgemeine Bemerkungen zum Aufnahme-System und der Software, Methodenkritik

Bei der Betrachtung der Daten ist zu berücksichtigen, dass die auf Gondelhöhe gemessene Fledermausaktivität nicht der tatsächlichen Aktivität entspricht (VOIGT et al. 2021). Die Erfassungsreichweite und das daraus resultierende überwachte Raumvolumen sind abhängig von der Ruflautstärke, der Ruffrequenz der Fledermausart sowie der Threshold-Einstellung (Schwellenwert) des Aufnahme-Systems. Bei einem Threshold von -27 dB können Abendseglerrufe über eine Reichweite von ca. 25-30 m und Rufe von Zwergfledermäusen von ca. 14-18 m aufgezeichnet werden. Reduziert man die Schwelle (Threshold Einstellung) auf -37 dB, erhöht sich die Reichweite von Abendseglerrufen auf ca. 45 m bei typischer Ruflautstärke. Je niedriger die Schwelle ist, desto mehr Rufe werden aufgezeichnet, gleichzeitig verschlechtert sich aber die Qualität der Aufzeichnungen. Die gewählte Schwelle ist also eine Abwägung zwischen Qualität und Quantität der Rufe.

Die häufig geforderte Angabe einer präzisen Mikrofonweite der Aufnahmegeräte ist nicht möglich. Dies liegt zum einen an der unterschiedlichen Reichweite verschiedener Ortungsrufe und zum anderen schwankt die atmosphärische Dämpfung der Rufsequenzen zusätzlich je nach Wetterlage (GOERLITZ 2018). Zur grundlegenden Problemstellung gehört das Phänomen, dass beispielsweise ein Abendsegler mit Fernortung im freien Luftraum Laute der Stärke von ca. 116 dB emittiert. Ruflaute des Großen Abendseglers, die auf der Gondel aufgenommen werden, sind meist „Nahortungslaute“ um 100 dB. Beide Lauttypen haben eine unterschiedliche Reichweite, die zudem sehr stark von der atmosphärischen Dämpfung abhängig ist.

Des Weiteren kann nur ein Teilbereich des Rotorraums erfasst werden (VOIGT et al. 2021). Untersuchungen von ADOMEIT et al. (2011) zeigen, dass lediglich innerhalb eines Radius von 20 m die Mehrheit der Rufe vom Aufnahmegerät erfasst werden. Auch daher ist die Anzahl der aufgezeichneten Rufsequenzen als relatives Maß für die Fledermausaktivität zu verstehen.

2.3.4.1 Untersuchungsablauf Höhenmonitoring

Die Aufzeichnung der Fledermausaktivität im Windpark „Zinndorf“ erfolgte an den drei Bestands-WEA jeweils vom 8. Juli bis zum 24. November 2021 (Karte C, Seite 20). An den beiden nördlichen WEA V 18890 und V 11743 liefen die Aufzeichnungen ohne Ausfälle durch (Tab. 2). An der südlichsten WEA V 11741 konnten aufgrund einer Vielzahl an Störgeräuschen durch die Anlage selbst keine auswertbaren Aufzeichnungen gemacht werden. Nach einer Systemoptimierung lief die Aufzeichnung an dieser Anlage ebenfalls ohne Ausfälle durch. Die Aufnahmebereitschaft des Aufzeichnungsgeräts lag jeweils zwischen 16.00 Uhr und 08.00 Uhr des Folgetags.

Tab. 3: Laufzeiten der Aufnahmegeräte an den WEA im Windpark „Zinndorf“

WEA-Nr. (Nr. Betreiber)	Aufnahmezeitraum	Ausfallzeiten	Anzahl der Untersuchungsnächte 01.07.-31.10.
V 18890	08.07.2021 bis 24.11.2021	-	116
V 11743		-	116
V 11741		08.07.2021-29.07.2021	94

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

Methodik

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Untersuchungsradius 1.000 m
- Plangebiet

Methodik

- Höhenmonitoring
  HM 1 an WEA V 18890,
  HM 2 an WEA V 11743,
  HM 3 an WEA V 11741
- Batcorder BC 1 - 5
- Transekt TS A - TS Z, TS AA - TS AM

Karte C

Beauftragung:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:

Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/28
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:57.000
Blattmaß: DIN A4

2.3.5 Suche nach Fledermausquartieren

Die Suche nach Quartieren in Form von Höhlenbäumen und Totholz erfolgte entlang der Gehölzstrukturen innerhalb des 1.000 m Radius (BTHK 2018). Ein Besatz oder eine ehemalige Nutzung einer Baumhöhle kann beispielsweise durch Hinweise wie Kot- oder Urinspuren sowie durch verfärbte Einfluglöcher (Fettspuren) festgestellt werden. Eine Voreinschätzung von Baumhöhlen mit Quartierverdacht außerhalb der Reichweite vom Boden konnte mit einer auf einer Teleskopstange befestigten Action-Kamera (Denver-AC 5000 W) durchgeführt werden.

Zudem wurden Bäume mit Quartierverdacht oder Bereiche mit erhöhtem Quartierpotential durch Ein- oder Ausflugskontrollen auf Fledermausbesatz hin überprüft. Hierfür wird auch das spezifische Verhalten von Fledermäusen genutzt, ihr Quartier im Morgengrauen, zur Einflugzeit, durch ein stetes Kreisen (Schwärmen) anzuzeigen. Während dieser Beobachtungen wurden Fledermaushanddetektoren zur Identifikation und Aufnahme der Fledermausrufe eingesetzt und anschließend, per Analysesoftware, vermessen und bestimmt. Nachkontrollen werden bei Quartierverdachten durchgeführt, um einen aktuellen Besatz mit Fledermäusen auszuschließen bzw. zu bestätigen und eine Aussage über die Besatzstärke und Artzusammensetzung treffen zu können.

Ab August wurden während der Transekt-Begehungen sowie bei den dedizierten Balzquartiersuchen Balzereignisse (Balzflüge und -laute) im Untersuchungsgebiet dokumentiert. Auch eine Häufung von Soziallauten kann Rückschlüsse auf Balzereignisse zu lassen. Der Fokus der dezidierten Balzquartiersuchen lag auf Arealen mit erhöhtem Balzquartierpotential, wie Gehölzflächen, Gesteinsspalten und Höhlen sowie an Gebäuden. Insbesondere potentiell für Balzquartiere geeignete Gehölzflächen, die während der Quartiersuche baumbewohnender Fledermausarten identifiziert werden konnten, wurden im Rahmen der Balzquartiersuchen überprüft. Bei erhöhtem Aufkommen von Balzereignissen erfolgte in den entsprechenden Bereichen eine vertiefte Suche nach Balzquartieren.

Neben den Waldgebieten sind darüber hinaus die Gebäude der umliegenden Ortschaften Zinndorf, Werder, Heidekrug und Lichtenow nach Quartieren abgesucht worden.

Eine Bewertung der Winterquartiere erfolgte im Februar 2021 bei einer Begehung der Ortschaften Zinndorf, Werder, Lichtenow, Garzau und Heidekrug. Zusätzlich wurden potentiell quartiergebende Gebäude begangen und nach Hinweisen auf Fledermausnutzung untersucht.

Die Suche nach Baumhöhlenwinterquartieren des Großen Abendseglers fand im Frühjahr und im Spätherbst 2021 statt. Hierzu wurde das Untersuchungsgebiet während der Dämmerung mit einem Handdetektor begangen sowie zusätzlich Batcorder vor potentiellen Quartieren platziert. Batcorder-Aufzeichnungen oder Fledermaus-Detektor-Kontakte geben Hinweise auf die Nutzung von potentiellen Zwischen-, Balz- oder Winterquartieren in der unmittelbaren Umgebung. Bei erhöhtem Rufaufkommen kann im entsprechenden Bereich die Suche verstärkt weitergeführt werden.

2.4 Untersuchungsablauf

Im Untersuchungsgebiet wurden während 62 Terminen Arterfassungen, Aktivitätskontrollen sowie Quartiersuchen durchgeführt. Die folgende Tab. 4 listet die Untersuchungsnächte auf und stellt die angewandte Methode der einzelnen Untersuchungsblöcke dar. Diese umfassen den kompletten Fledermausaktivitätszyklus während des Frühjahrs, Sommers und Herbstes.

Tab. 4: Begehungsdaten und Wetterbedingungen

Datum	Untersuchungsgegenstand	Wetterbedingungen
28.01.2021	Winterquartierkontrolle Gebäude (Endoskop)	4°C, 2 Bft, heiter
12.02.2021	Winterquartierkontrolle Gebäude (Endoskop)	-1°C, 1 Bft, heiter
16.03.2021	Erfassung Abendsegler – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	3-6°C, 0-1 Bft, klar
04.04.2021	Erfassung Abendsegler – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	7-10°C, 2-3 Bft, leicht bewölkt
04.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben - Baumhöhlensuche (Sichtung, Endoskop)	15°C, 4 Bft, heiter
05.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben - Baumhöhlensuche (Sichtung, Endoskop)	13°C, 4 Bft, heiter
12.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	14°C, 1-2 Bft, wechselnd bewölkt
14.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	11-14°C, 2 Bft, leicht bewölkt
20.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	12-15°C, 1 Bft, klar
21.05.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	14°C, 1-2 Bft, klar
01.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	16-21°C, 1-2 Bft, leicht bewölkt
03.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	22°C, 1 Bft, leicht bewölkt
09.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	14-16°C, 0 Bft, klar
16.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	20°C, 1 Bft, klar
22.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	17-21°C, 0 Bft, leicht bewölkt
30.06.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Sichtung, Endoskop, Detektor)	17°C, 1-2 Bft, wechselnd bewölkt
04.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	22°C, 1 Bft, wolkenlos
05.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	18°C, 0-1 Bft, klar
12.07.2021	Erfassung Sommerlebensraum – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	16-19°C, 0-1 Bft, klar

Datum	Untersuchungsgegenstand	Wetterbedingungen
13.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	23°C, 1 Bft, klar
19.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	16°C, 0 Bft, leicht bewölkt
24.07.2021	Erfassung Sommerlebensraum – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	19-24°C, 1 Bft, klar
25.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	20°C, 1 Bft, wechselnd bewölkt
29.07.2021	Quartiersuche Wochenstuben (Detektor, Sichtung, Endoskop)	18°C, 2 Bft, wolkenlos
04.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	14-16°C, 0-1 Bft, klar
05.08.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	17-19°C, 0 Bft, klar
06.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	15-17°C, 1 Bft, klar
14.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	15°C, 0 Bft, klar
17.08.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	14-16°C, 2-3 Bft, wechselnd bewölkt
18.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	17°C, 2-3 Bft, wechselnd bewölkt
25.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	15°C, 1 Bft, leicht bewölkt
26.08.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	13°C, 1 Bft, wechselnd bewölkt
27.08.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	15°C, 1 Bft, leicht bewölkt
05.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	13°C, 1 Bft, klar
06.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	17°C, 1 Bft, klar
07.09.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	16-19°C, 0-1 Bft, klar
12.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	14-16°C, 1 Bft, klar
13.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	12°C, 0-1 Bft, leicht bewölkt
20.09.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	12-15°C, 1 Bft, leicht bewölkt
28.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	16°C, 1 Bft, klar
29.09.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	12-15°C, 1-2 Bft, klar
30.09.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	10-13°C, 1-2 Bft, klar

Datum	Untersuchungsgegenstand	Wetterbedingungen
08.10.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	13-16°C, 0 Bft, klar
09.10.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	5-8°C, 0 Bft, klar
17.10.2021	Quartiersuche Balzquartiere (Detektor)	11°C, 1 Bft, wechselnd bewölkt
18.10.2021	Fledermauszug – zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	9-12°C, 1 Bft, klar
27.10.2021	Erfassung Abendsegler– zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	13°C, 1-2 Bft, klar
04.11.2021	Erfassung Abendsegler– zwei Kartierende (Detektor, Batcorder)	7-9°C, 2-3 Bft, wechselnd bewölkt

3 Ergebnisse

3.1 Artinventar im Untersuchungsgebiet

Es konnten insgesamt elf der 19 im Land Brandenburg vorkommenden Arten erfasst werden (Tab. 5). Das Artenpaar Braunes/Graues Langohr war dabei akustisch nicht zu unterscheiden und werden daher je als ein Artnachweis geführt. Im Allgemeinen sind *Myotis*-Arten, wie die Wasser- und Fransenfledermaus, akustisch nur unter bestimmten Voraussetzungen zu unterscheiden. *Myotis*-Arten, die sich nicht bis zur genauen Artdefinition entschlüsseln lassen und deren Ultraschalllaute auch anhand des Sonagramms nicht zu bestimmen sind, wurden als *Myotis* spec. klassifiziert. Alle akustisch nicht eindeutig zuzuordnenden Fledermauslaute sind entsprechend ihrer Ruftypgruppen kategorisiert und sind unter Angabe der enthaltenen Arten gesondert in der Tab. 6 ausgewiesen worden.

Nachfolgend findet sich eine Tabelle aller detektierten Arten unter Angabe der Sensibilität gegenüber WEA (vgl. BRINKMANN et al. 2011, MLUL 2018). Zudem ist der jeweilige Rote-Liste-Status (RL) nach DOLCH et al. (1992) für Brandenburg und nach MEINIG et al. (2020) für die Bundesrepublik Deutschland zu entnehmen. Es ist zu beachten, dass die ausgewiesenen Ruftypgruppen ebenfalls sensible Arten beinhalten können.

Tab. 5: Artvorkommen unter Angabe der Sensibilität, Rote-Liste-Status und FFH-Zuordnung sowie der Nachweismethode (DT = Handdetektorkontrolle, BC = Batcorder-Aufzeichnung, WEA = Höhenmonitoring auf Gondelhöhe, QF = Quartierfund)

Sensibilität	Art	DT	BC	WEA	QF	Status RL Brandenburg	Status RL Deutschland	FFH
++	Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)	X	X	X	X	3	V	IV
++	Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)	-	X	X	-	2	D	IV
++	Rauhautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*)	X	X	X	-	3	n	IV
++	Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*)	X	X	X	X	P	n	IV
+	Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*)	X	X	X	X	3	3	IV
(+)	Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*)	X	X	X	-	D	n	IV
-	Graues Langohr (*Plecotus austriacus*)	X	X	-	X	2	1	IV
-	Braunes Langohr (*Plecotus auritus*)				-	3	3	IV
-	Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)	X	X	-	-	2	n	IV
-	Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)	X	X	X	-	1	2	II + IV
-	Großes Mausohr (*Myotis myotis*)	X	-	-	-	1	n	II + IV
-	Wasserfledermaus	X	X	-	-	P	n	IV

Sensibilität	Art	DT	BC	WEA	QF	Status RL Brandenburg	Status RL Deutschland	FFH
	(*Myotis daubentonii*)							

Erklärungen Tab. 5:

Sensibilität gegenüber Windenergie

++	hohe Sensibilität
+	mittlere Sensibilität
-	keine Sensibilität
( )	geringer Kenntnisstand

Kategorien Rote Liste:

0 – ausgestorben oder verschollen
1 – vom Aussterben bedroht
2 – stark gefährdet
3 – gefährdet
R – extrem selten / Arten mit geographischer Restriktion
G – Gefährdung anzunehmen / unbekannten Ausmaßes
V/P – Vorwarnliste
D – Daten ungenügend
n – derzeit nicht gefährdet

Tab. 6: Nachgewiesene Ruftypgruppen unter Angabe der enthaltenen Arten

Ruftypgruppe	enthaltene Arten
Nyctaloid	Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Zweifarb-, Nordfledermaus
Nycmi	Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Zweifarbfledermaus
Myotis	Großes Mausohr, Fransen-, Teich-, Nymphen-, Wasser-, Bechstein-, Brandt- / Kleine Bartfledermaus
Mkm	Wasser-, Bechstein-, Brandt- / Kleine Bartfledermaus

Alle einheimischen Fledermausarten sind im Anhang IV der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) aufgeführt und gelten nach der Bundesartenschutzverordnung (BArtSchV) als besonders geschützte Arten. Im Untersuchungsgebiet konnten die Mopsfledermaus und das Große Mausohr, welche im Anhang II der FFH-Richtlinie gelistet sind, nachgewiesen werden.

3.2 Ergebnisse der Fremddatenrecherche

Die Daten der bekannten Fledermausvorkommen im Umkreis des Plangebiets wurden der Veröffentlichung „Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg“ entnommen (TEUBNER et al. 2008). Demnach existieren im Untersuchungsgebiet, entsprechend Messtischblatt (TK 25) 3449, 3450, 3549 sowie 3550, Nachweise von 15Fledermausarten (Tab. 7).

Tab. 7: Fledermausvorkommen im Messtischblatt 3449, 3450, 3549 sowie 3550, Land Brandenburg aus TEUBNER et al. (2008).

Artname	Wissenschaftlicher Artname	Vorkommen
Großes Mausohr	*Myotis myotis*	Wochenstube, Winterquartier, sonstiger Fund
Bechsteinfledermaus	*Myotis bechsteinii*	Winterquartier
Fransenfledermaus	*Myotis nattereri*	Winterquartier
Kleine Bartfledermaus	*Myotis mystacinus*	Wochenstube
Große Bartfledermaus	*Myotis brandtii*	Wochenstube

Artname	Wissenschaftlicher Artname	Vorkommen
Wasserfledermaus	*Myotis daubentonii*	Wochenstubenverdacht, Winterquartier, Sonstiger Fund
Braunes Langohr	*Plecotus auritus*	Wochenstube, Wochenstubenverdacht, Winterquartier, sonstiger Fund
Graues Langohr	*Plecotus austriacus*	Winterquartier
Mopsfledermaus	*Barbastella barbastellus*	Winterquartier, sonstiger Fund
Breitflügelfledermaus	*Eptesicus serotinus*	Wochenstube, Wochenstubenverdacht, Winterquartier, sonstiger Fund
Zweifarbfledermaus	*Vespertilio murinus*	Sonstiger Fund
Zwergfledermaus	*Pipistrellus pipistrellus*	Wochenstube, Winterquartier
Rauhautfledermaus	*Pipistrellus nathusii*	Wochenstube, Wochenstubenverdacht, sonstiger Fund
Großer Abendsegler	*Nyctalus noctula*	Wochenstube, Wochenstubenverdacht, sonstiger Fund
Kleiner Abendsegler	*Nyctalus leisleri*	Wochenstube

Der angefragten zuständigen Behörde lagen Informationen zu lokalen Fledermausvorkommen vor (Vgl. Ellner 2021). Ein Winterquartier mit Nachweisen der Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*), des Braunen Langohrs (*Plecotus auritus*) sowie der Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*) ist im Bereich des Wasserwerks Strausberg bekannt. Dieses befindet sich knapp 5 km nordwestlich des Untersuchungsgebietes in der Ortschaft Straußberg und besitzt für dieses Vorhaben keine Relevanz.

3.3 Ergebnisse der Detektorarbeit

Im Rahmen der Detektorbegehungen konnten insgesamt zehn Fledermausarten sowie eine Ruftypgruppe nachgewiesen werden. Das akustisch nicht zu unterscheidende Artenpaar Braunes und Graues Langohr wurden zusammen als ein Artnachweis gezählt. Die Tab. 8, Tab. 9 und Tab. 10 sowie die Ergebnis-Karte D (Seite 33) geben einen Überblick über die detektierten Arten unter Angabe der Stetigkeit für die einzelnen Transekte (TS). Die Stetigkeit (Tab. 8 ff.) beschreibt in wie vielen Untersuchungsnächten eine Art auf dem jeweiligen Transektabschnitt aufgenommen wurde.

Die Zwergfledermaus ist auf allen Transekten, mit Ausnahme der im Offenland verlaufenden TS Q und R, in mindestens einer, häufiger in drei oder fünf Untersuchungsnächten, nachgewiesen worden und wies damit die höchste Stetigkeit aller schlaggefährdeten Fledermausarten auf. Auch der schlaggefährdete Große Abendsegler wurde im Vergleich zu den weiteren erfassten Arten überdurchschnittlich häufig detektiert. Die schlagsensiblen Fledermausarten Mücken- und Breitflügelmaus sind ebenfalls im Großteil des Untersuchungsgebiets mit einer geringen Stetigkeit nachgewiesen worden.

Die Aktivitätsschwerpunkte der strukturgebundenen Zwergfledermaus lagen im Bereich der Gehölze im östlichen (TS T, TS AM) Untersuchungsgebiet sowie auf den Transekten, welche den gehölzgesäumten Ortsausfahrten der umliegenden Ortschaften folgten (TS A-D, TS H-K, TS AC, AF). Der Große Abendsegler, welcher primär im freien Luftraum jagt, lässt sich keiner speziellen Struktur im Untersuchungsgebiet

zuordnen, wurde jedoch stetiger im nördlichen Untersuchungsgebiet (TS AA bis AL) sowie entlang der Waldkanten angetroffen (TS T, TS AM).

Das TS AD führte entlang einer Zuwegung im bestehenden Windpark. Hier wurden die wenigsten Beobachtungen getätigt und wenige Rufsequenzen der verschiedenen Arten aufgezeichnet. Lediglich in drei Untersuchungsnacht konnten hier Rufe des Großen Abendseglers und in zwei Untersuchungsnächten Rufe der Zwergfledermaus aufgezeichnet werden. Weitere Arten oder Ruftypgruppen wurden hier nicht angetroffen.

Die Ruftypgruppen Mkm und Myotis, welche sich hauptsächlich aus waldbewohnenden Fledermausarten zusammensetzen, wurden insbesondere entlang der Gehölz- und Gewässerstrukturen im östlichen und südlichen Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Die Breitflügel- und die Mückenfledermaus nutzten große Teile des Untersuchungsgebiets und waren in unmittelbarer Nähe der Ortschaften stetiger anzutreffen. Die im Anhang II der FFH-Richtlinien geführten Fledermausarten Mopsfledermaus und Großes Mausohr sind in der Nähe der Gewässer- und Gehölzstrukturen des südlichen Untersuchungsgebiets sowie an der Waldkante im östlichen Untersuchungsgebiets nachgewiesen worden.

Eine detaillierte Darstellung der Detektorbegehungen mit allen nachgewiesenen Arten und der jeweiligen Aktivitätsbewertung befindet sich im Anhang (Tab. 18 ff., Seite 74).

Tab. 8: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten A bis M. Jedes Transekt wurde in zehn Untersuchungsnächten begangen.

Artnachweis	Transekte												
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Großer Abendsegler	1	2	1	1	0	1	3	2	0	3	1	1	1
Rauhautfledermaus	2	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	1	2
Zwergfledermaus	8	6	7	3	4	2	3	6	3	5	5	4	3
Breitflügelfledermaus	1	2	4	3	3	4	0	3	2	3	1	2	2
Mückenfledermaus	1	3	1	3	1	0	0	3	3	7	2	2	1
Fransenfledermaus	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Braunes-/Graues Langohr	0	1	0	1	0	0	0	1	0	2	1	0	0
Mopsfledermaus	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Großes Mausohr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Wasserfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Myotis	0	2	0	0	0	0	0	2	3	1	1	0	0

Tab. 9: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten N bis Z. Jedes Transekt wurde in zehn Untersuchungsnächten begangen.

Artnachweis	Transekte												
	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
Großer Abendsegler	2	2	2	3	2	2	5	2	2	3	4	2	1
Rauhautfledermaus	0	0	0	1	1	0	2	0	0	2	2	0	1
Zwergfledermaus	2	3	4	0	0	1	6	2	2	1	3	4	4
Breitflügelfledermaus	0	2	0	0	1	0	2	1	1	1	1	1	1
Mückenfledermaus	2	1	1	1	1	1	5	2	1	1	3	1	3
Fransenfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunes-/Graues Langohr	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Mopsfledermaus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Großes Mausohr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wasserfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myotis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Tab. 10: Nachgewiesene Arten mit Angabe der Stetigkeit auf den Transekten AA bis AM. Jedes Transekt wurde in zehn Untersuchungsnächten begangen.

Artnachweis	Transekte											
	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM
Großer Abendsegler	3	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	4
Rauhautfledermaus	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	1
Zwergfledermaus	2	3	7	2	4	7	4	4	4	1	2	6
Breitflügelfledermaus	1	1	2	0	2	2	0	0	1	0	2	1
Mückenfledermaus	1	1	1	0	1	3	1	0	1	1	1	1
Fransenfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Braunes-/Graues Langohr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mopsfledermaus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Großes Mausohr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Wasserfledermaus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myotis	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0

Erläuterungen zu Tab. 8, Tab. 9, Tab. 10:

Artnamen

Großer Abendsegler - *Nyctalus noctula* (Nnoc)

Kleiner Abendsegler - *Nyctalus leisleri* (Nlei)

Rauhautfledermaus - *Pipistrellus nathusii* (Pnat)

Zwergfledermaus - *Pipistrellus pipistrellus* (Ppip)

Breitflügelfledermaus - *Eptesicus serotinus* (Eser)

Mückenfledermaus - *Pipistrellus pygmaeus* (Ppyg)

Fransenfledermaus - *Myotis nattereri* (Mnat)

Ruftypgruppen

Nycmi - *Nyctalus leisleri* (Nlei), *Eptesicus serotinus* (Eser), *Vespertilio murinus* (Vmur)

Nyctaloid - *Nyctalus noctula* (Nnoc), *Nyctalus leisleri* (Nlei), *Eptesicus serotinus* (Eser), *Vespertilio murinus* (Vmur), *Eptesicus nilssonii* (Enil)

Mkm - *Myotis brandtii* (Mbra), *Myotis mystacinus* (Mmys), *Myotis bechsteinii* (Mbec), *Myotis daubentonii* (Mdau)

Myotis - *Myotis* spec.

Großes Mausohr - *Myotis myotis* (Mmyo)

Wasserfledermaus - *Myotis daubentonii* (Mdau)

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

Ergebnisse Transekte

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Untersuchungsradius 1.000 m
- Plangebiet

Methodik

- Transekte A bis AM
- Ppp 3/10 — Stetigkeit x / Anzahl Untersuchungsnächte

Nachgewiesene Arten

Sensible Arten/Artengruppen:

Nnoc	Großer Abendsegler
Pnat	Rauhautfledermaus
Ppip	Zwergfledermaus

Mittel sensible Arten/Artengruppen:

Eser	Breitflügelfledermaus
Ppyg	Mückenfledermaus

Nicht sensible Arten/Artengruppen:

Bbar	Mopsfledermaus
Mdau	Wasserfledermaus
Mmyo	Großes Mausohr
Mnat	Fransenfledermaus
Myotis	Myotis spec.
Plec	Plec spec.

Karte D

Beauftragung:
WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:
Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/31
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:60.000
Blattmaß: DIN A4

3.4 Ergebnisse der automatischen Aufzeichnungseinheiten (Batcorder)

3.4.1 Bodengestützte Echtzeitaufnahmen (Batcorder)

In den zehn Untersuchungsnächten erfassten die automatischen Aufzeichnungseinheiten an bis zu fünf Standorten insgesamt 5.755 Rufsequenzen. Die Abb. 6 zeigt die Verteilung der Arten und Ruftypgruppen bezogen auf die Gesamtzahl der aufgenommenen Rufsequenzen (Aufnahmen). Insgesamt sind 60 % (3.477) der Aufnahmen der Zwergfledermaus zuzuordnen. Jeweils weitere 11 % der Aufnahmen (641 bzw. 618) konnten eindeutig als Rufsequenzen der Mückenfledermaus bzw. des Großen Abendseglers identifiziert werden. Der Anteil der Rufsequenzen aller übrigen Arten lag dabei bei weniger als 10 % der Gesamtzahl aller Aufnahmen. An den Batcorder-Standorten konnten pro Untersuchungsnacht durchschnittlich zwischen 61 und 254 Rufsequenzen aufgenommen werden.

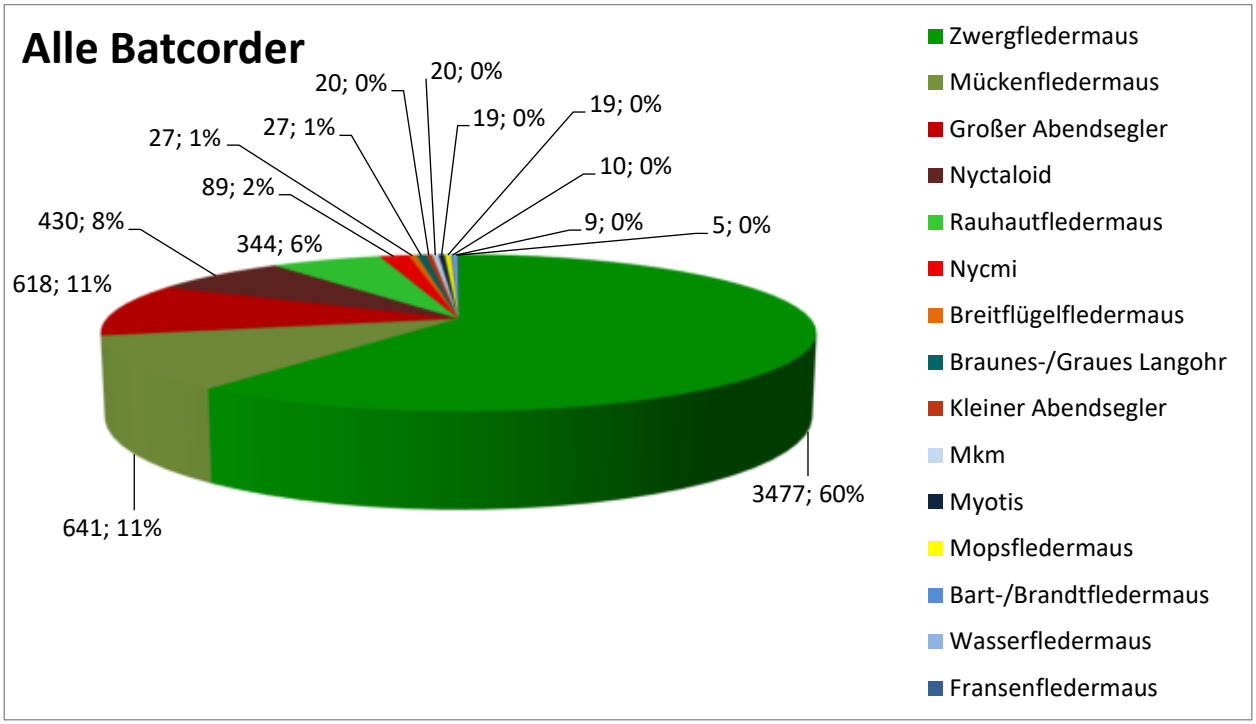


Abb. 6: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an allen Batcorder-Standorten, Prozentwerte gerundet

An den einzelnen Batcorder-Standorten zeigte sich eine ausgeprägte Diversität. Die Zwergfledermaus zeigte im Vergleich zu den anderen Arten die höchste Aktivität an den Batcorder-Standorten 2, 4 und 5 (Abb. 8, Abb. 10, Abb. 11). Der Große Abendsegler zeigte dagegen im Bereich von BC 1 und BC 3 die höchste Aktivität (Abb. 7, Abb. 9).

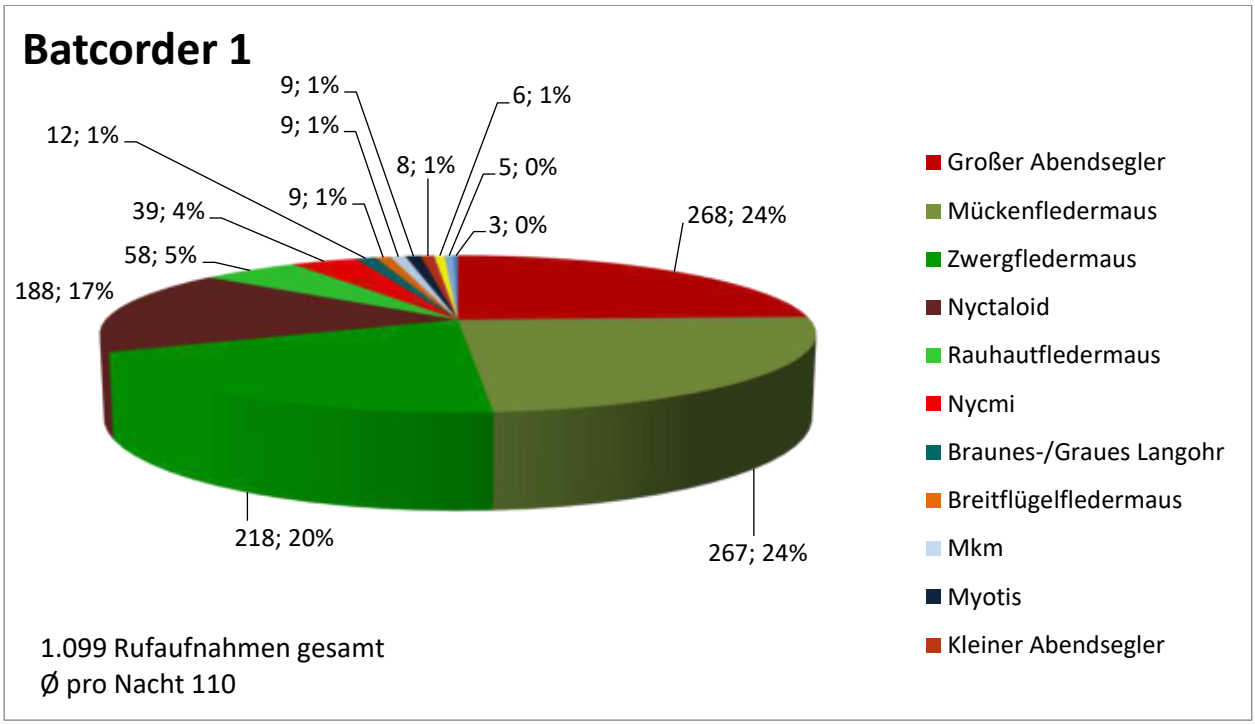


Abb. 7: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an Batcorder-Standort 1, Prozentwerte und Mittelwert gerundet

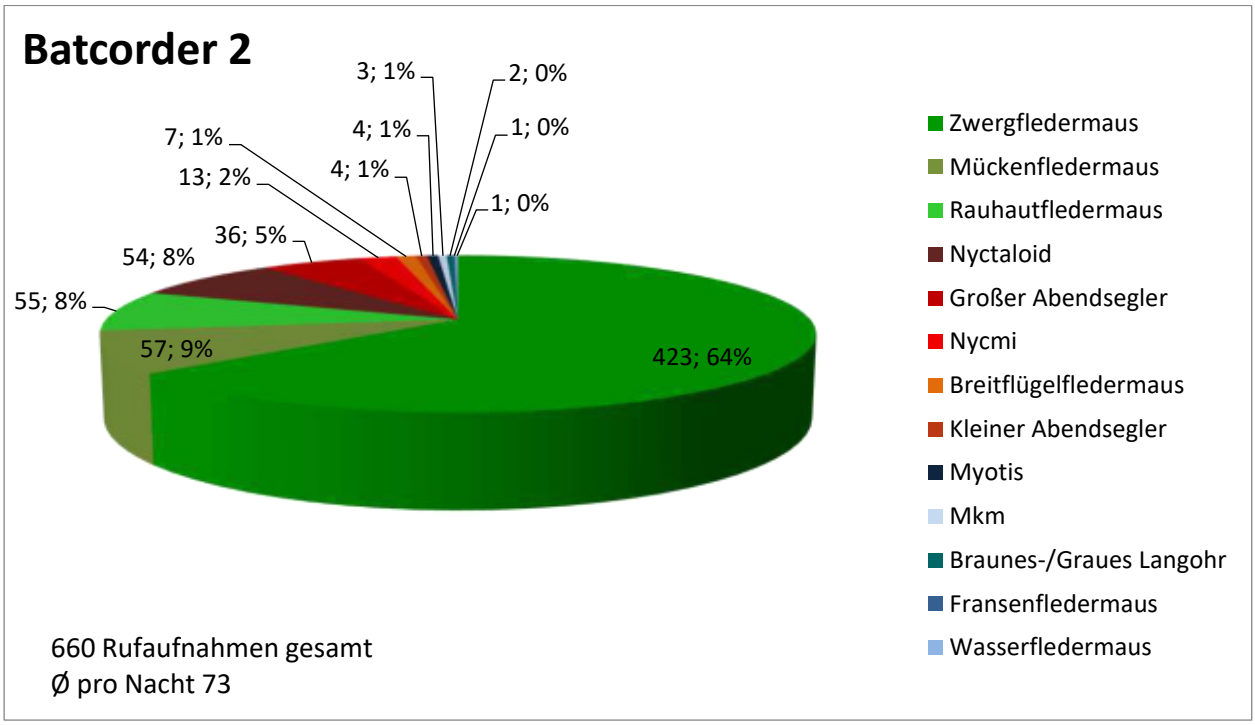


Abb. 8: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an Batcorder-Standort 2, Prozentwerte und Mittelwert gerundet

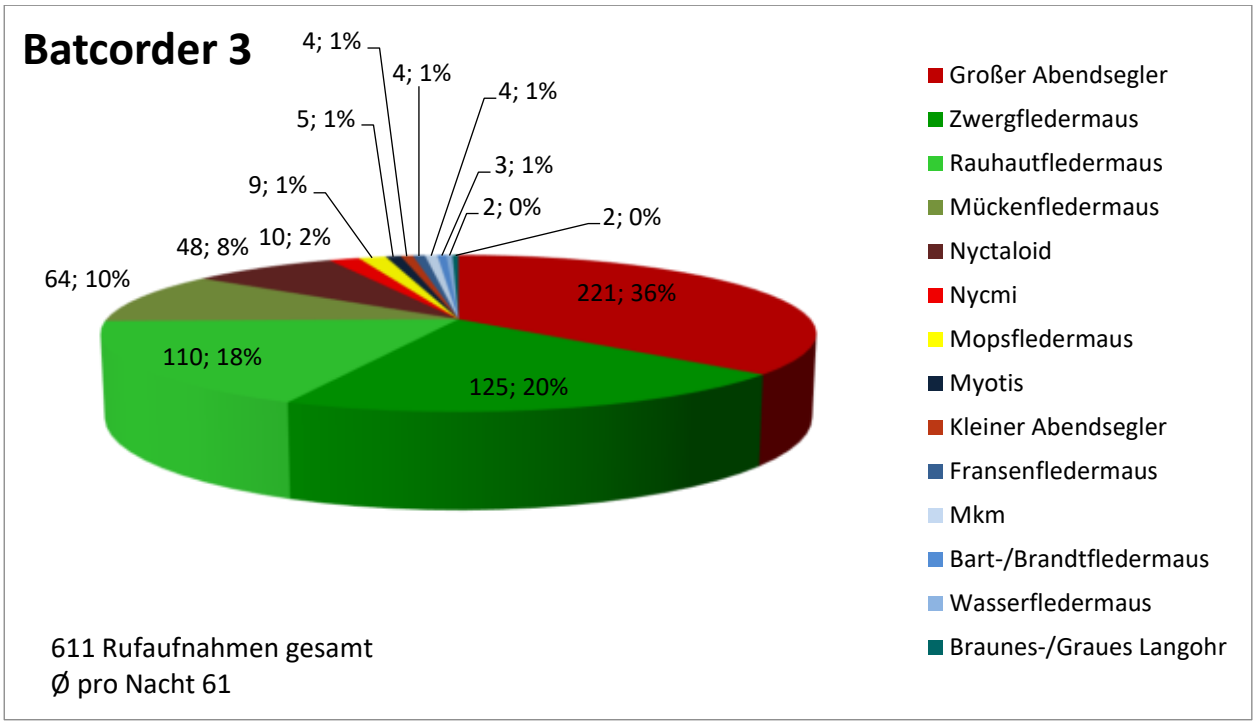


Abb. 9: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an Batcorder-Standort 3, Prozentwerte und Mittelwert gerundet

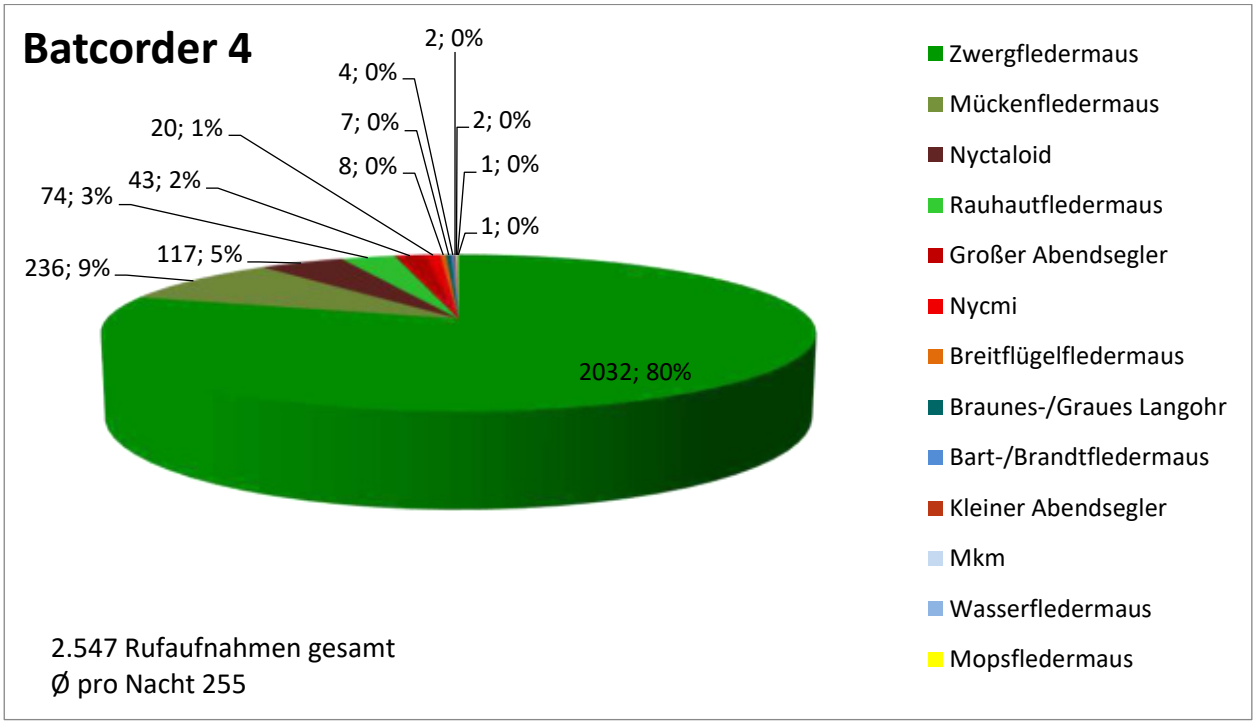


Abb. 10: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an Batcorder-Standort 4, Prozentwerte und Mittelwert gerundet

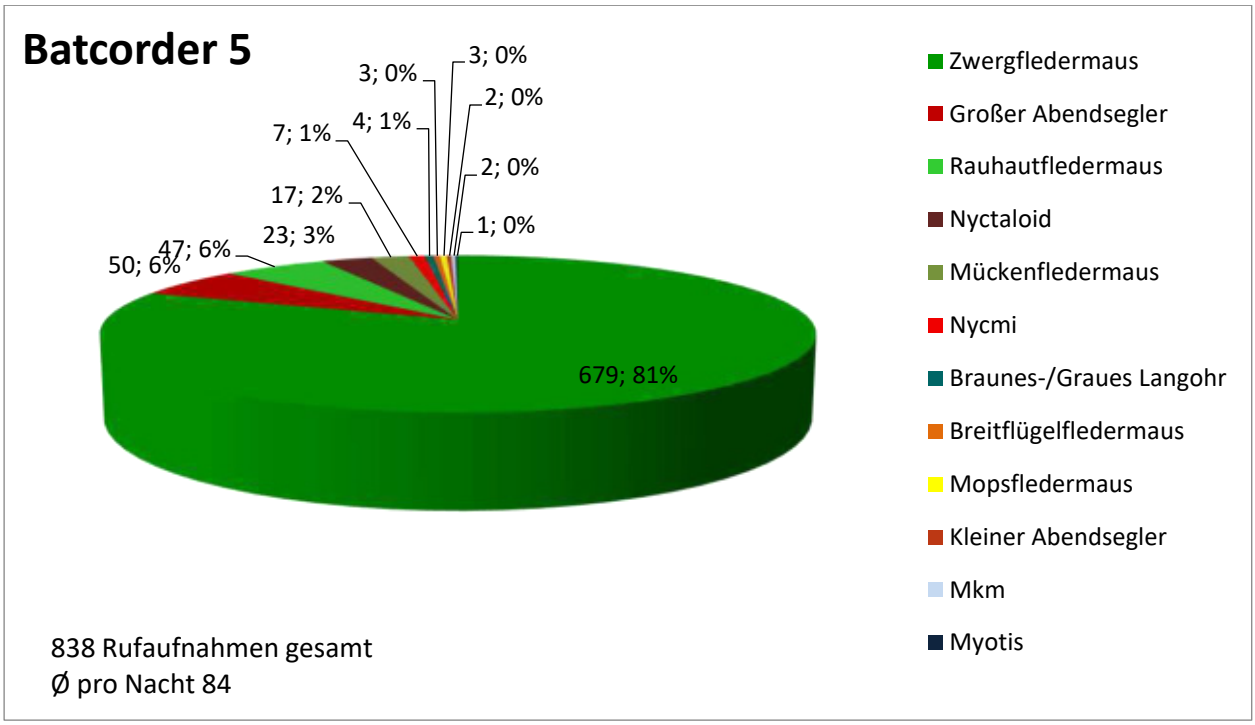


Abb. 11: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/Ruftypgruppe an Batcorder-Standort 5, Prozentwerte und Mittelwert gerundet

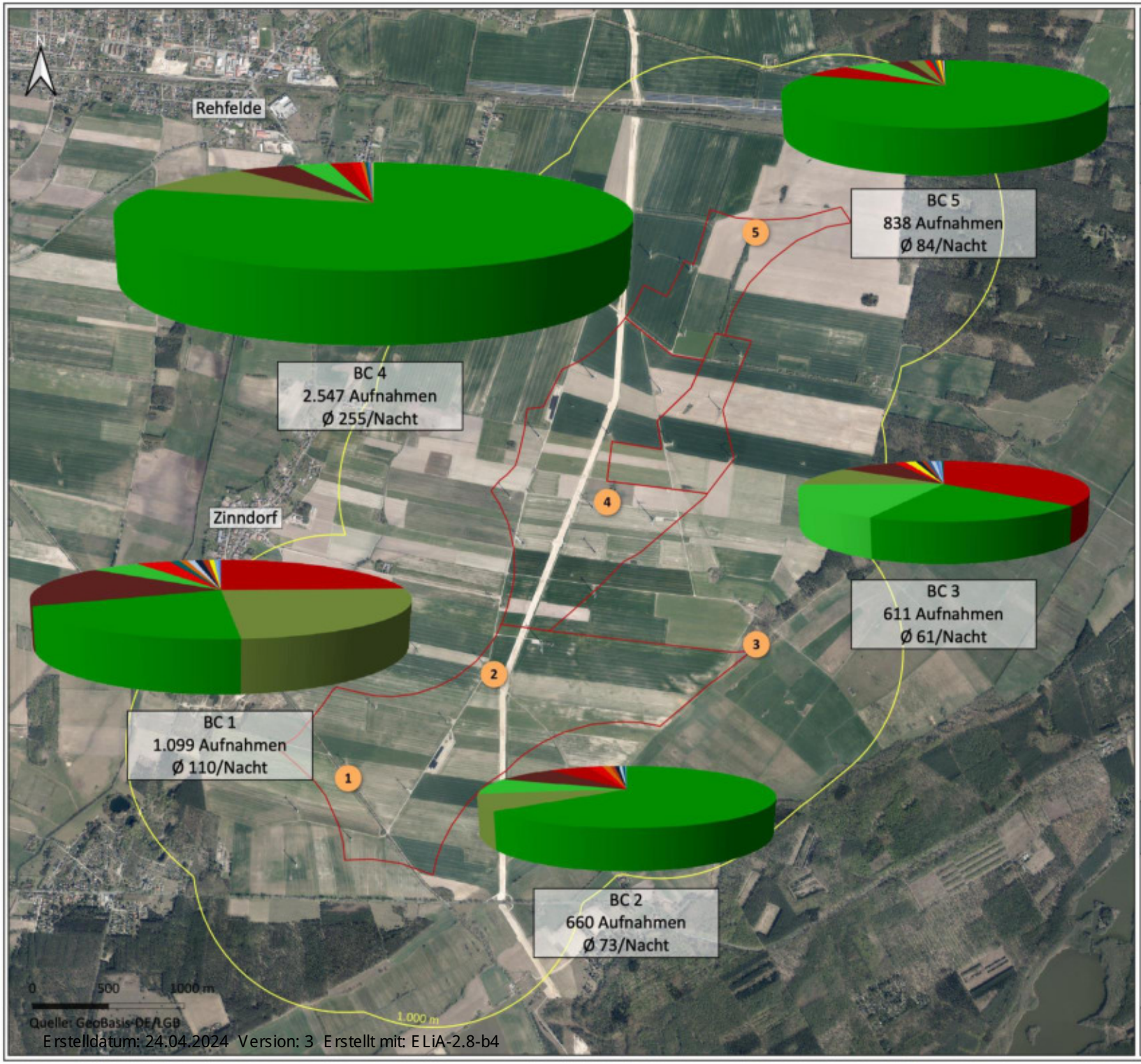
Die Aktivitätswerte der einzelnen Untersuchungsnächte an den Batcorder-Standorten sind in der Tab. 11 zusammengefasst. Daraus geht hervor, dass während der Untersuchungsnächte stark unterschiedliche Werte auftraten. Eine Analyse der Batcorder-Ergebnisse nach DÜRR (2010a) ergibt für das Untersuchungsgebiet innerhalb des 1.000 m Radius eine teilweise hohe bis außergewöhnlich hohe Flugaktivität. Diese resultiert hauptsächlich aus den in den untersuchten August- und Septembernächten gemessenen Aktivitätswerten der Zwergfledermaus sowie des Großen Abendseglers. Eine detaillierte Tabelle zu den Ergebnissen der automatischen Aufzeichnungseinheiten nach Batcorder-Standort und Untersuchungsnacht befindet sich im Anhang (Tab. 21, Seite 84). Die unterschiedliche Aktivität der verschiedenen Standorte ist auch in der Karte E, Seite 39, dargestellt.

Tab. 11: Anzahl der mittels Batcorder aufgenommenen Rufsequenzen an fünf Standorten: total = Summe aller aufgenommenen Fledermaussequenzen, sensibel = Summe der Fledermaussequenzen von sensiblen Arten (vgl. Karte E, Seite 39). Bewertung der Flugaktivitäten (nach DÜRR 2010a) durch farbliche Kodierung. Alle aufgezeichneten Rufsequenzen sind in der Tab. 21 im Anhang gelistet.

Datum	BC 1		BC 2		BC 3		BC 4		BC 5	
	# total	# sensi	# total	# sensi	# total	# sensi	# total	# sensi	# total	# sensi
12.07.2021	59	55	142	142	23	20	81	81	59	58
24.07.2021	210	201	10	9	15	12	14	13	14	14
05.08.2021	46	44	11	11	63	59	43	39	28	28
17.08.2021	21	21	40	37	243	238	2313	2310	145	143
26.08.2021	59	56	10	9	30	28	14	13	16	14
10.09.2021	3	3	39	37	76	76	56	50	94	93
21.09.2021	429	422	359	359	55	52	9	9	72	70
29.09.2021	161	157	30	27	97	92	17	17	402	402
07.10.2021	30	23	-	-	2	0	0	0	3	3
18.10.2021	81	73	19	18	7	5	0	0	5	3
Gesamt	**1099**	**1055**	**660**	**649**	**611**	**582**	**2547**	**2532**	**838**	**828**

Legende:

- Außergewöhnlich hohe Flugaktivität (>250)
- Sehr hohe Flugaktivität (>100)
- Hohe Flugaktivität (41-100)
- Mittlere Flugaktivität (11-40)
- Geringe Flugaktivität (3-10)
- Sehr geringe Flugaktivität (1-2)
- 0 Keine Flugaktivität
- \- BC nicht gestellt



Ergebnisse Batcorder

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Untersuchungsradius 1.000 m
- Plangebiet

Methodik

- Batcorder BC 1 - 5

Artenschlüssel

- Zwergfledermaus
- Mückenfledermaus
- Großer Abendsegler
- Nyctaloid
- Rauhautfledermaus
- Nycmi
- Breitflügelfledermaus
- Braunes-, Graues Langohr
- Kleiner Abendsegler
- Mkm
- Myotis
- Mopsfledermaus
- Bart-, Brandtfledermaus
- Wasserfledermaus
- Fransenfledermaus

Karte E

Beauftragung:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:

Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/28
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:57.000
Blattmaß: DIN A4

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

3.5 Fledermausaktivität auf Gondelhöhe

3.5.1 Fledermausaktivität an der WEA V 18890

Auf Gondelhöhe der WEA V 18890 wurden während des Untersuchungsverlaufes 2021 insgesamt 7.439 Rufsequenzen verzeichnet. Die Art mit der höchsten Abundanz war mit 56 % der Gesamtaufnahmen der Große Abendsegler (Abb. 12). Der Anteil der Rufsequenzen des Großen Abendseglers war möglicherweise noch höher, da sich in der Ruftypgruppe Nyctaloid (15 % der Gesamtaufnahmen) weitere Rufe dieser Art verbergen können. Von den *Pipistrellus*-Arten konnte die Zwergfledermaus mit 18 % der Gesamtaufnahmen am häufigsten verzeichnet werden. Alle weiteren Arten hatten einen Anteil von 5 % oder weniger.

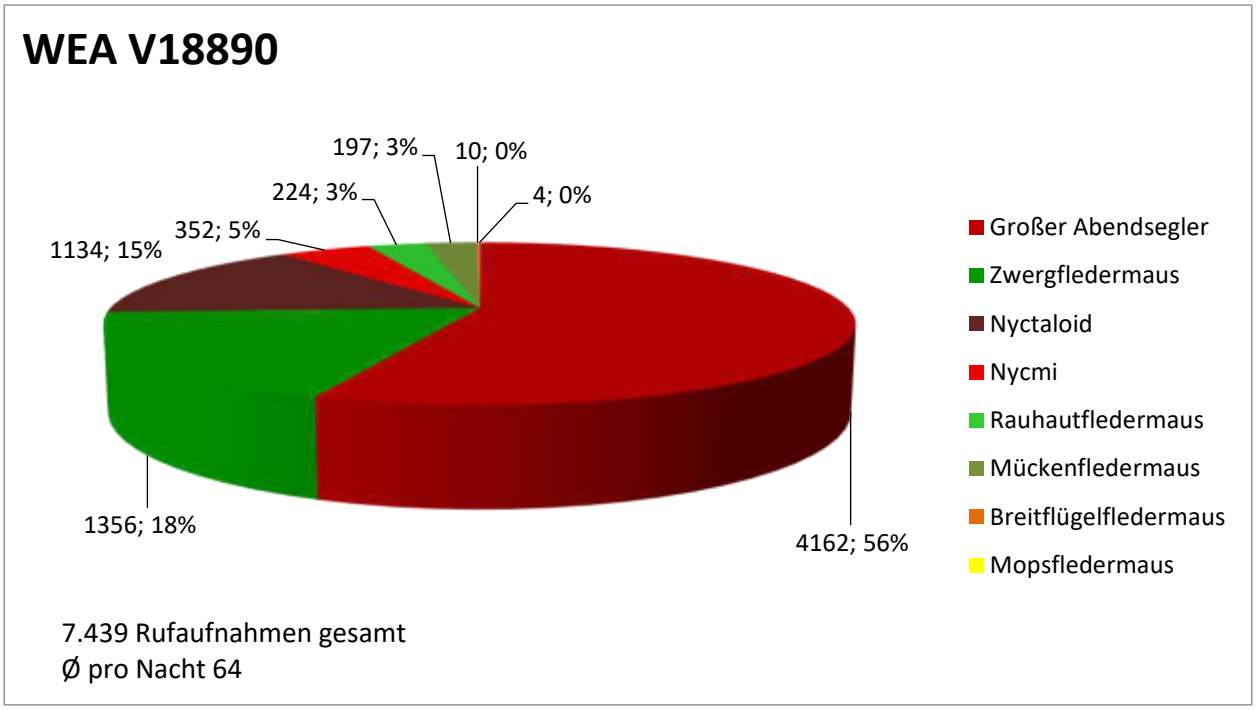


Abb. 12: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 18890 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021 bezogen auf die Gesamtzahl der Rufsequenzen (**7.439**). Prozentwerte und Mittelwert sind gerundet.

Im Allgemeinen steigt die Aktivität im Verlauf des Sommers an und nimmt im September wieder ab. Das typische Muster der Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers durch den Anstieg der Fledermausaktivität im Juli bis ist zum September ist gut erkennbar (Abb. 13, Tab. 12). Vor allem ab Mitte Juli und Anfang September traten Nächte mit erhöhten Fledermausaktivitäten (> 50 Rufsequenzen pro Nacht) auf (Abb. 14). Diese Aktivitätsspitzen sind hauptsächlich der Aktivität des Großen Abendseglers und der Arten der Ruftypgruppe Nyctaloid sowie der Zwergfledermaus zuzuordnen. In den Herbstmonaten nimmt die Aktivität ab, wobei im September und Oktober vereinzelte Aktivitätsspitzen des Großen Abendseglers verzeichnet wurden. Diese Aktivitätsspitzen sind keine eindeutigen Belege für Fledermauszug, können jedoch auf Zugereignisse der jeweiligen Art hinweisen.

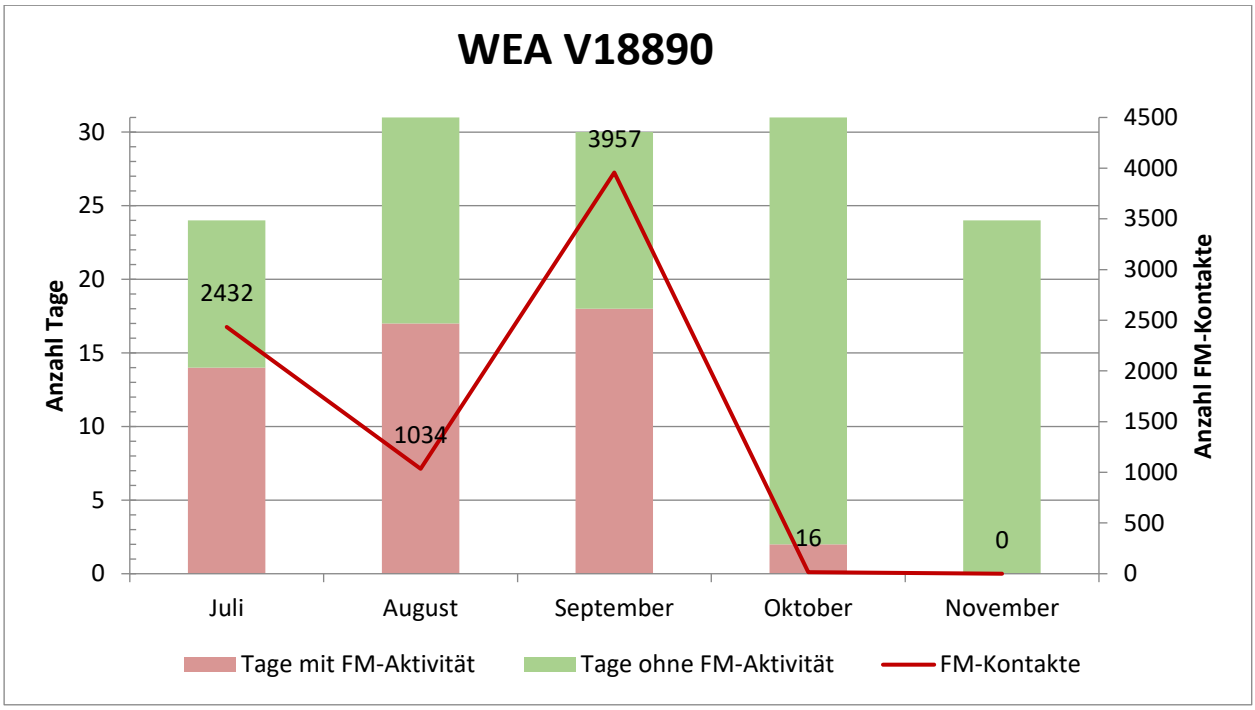


Abb. 13: Verteilung der Tage mit und ohne gemessene Fledermausaktivität pro Monat, sowie die gemessene Fledermausaktivität des jeweiligen Monats an der WEA V 18890 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

Tab. 12: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 18890 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

WEA V 18890	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus noctula*	Ruftypgruppe	Ruftypgruppe	*Pipistrellus nathusii*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Pipistrellus pygmaeus*	*Barbastella barbastellus*	∑ Kontakte pro Monat
	Breitflügel-fledermaus	**Großer Abendsegler**	**Nycmi**	**Nyctaloid**	**Rauhaut-fledermaus**	**Zwerg-fledermaus**	**Mücken-fledermaus**	**Mops-fledermaus**	
Juli (27 Tage)	5	1.234	235	478	36	443	1	0	2.432
August (31 Tage)	3	714	65	213	16	7	12	4	1.034
September (30 Tage)	2	2.199	52	442	172	906	184	0	3.957
Oktober (31 Tage)	0	15	0	1	0	0	0	0	16
November (13 Tage)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
∑ Kontakte	**10**	**4.162**	**352**	**1.134**	**224**	**1.356**	**197**	**4**	**7.439**
Mittel pro Nacht	**0,1**	**29,7**	**2,5**	**8,1**	**1,6**	**9,7**	**1,4**	**0,0**	**53,1**

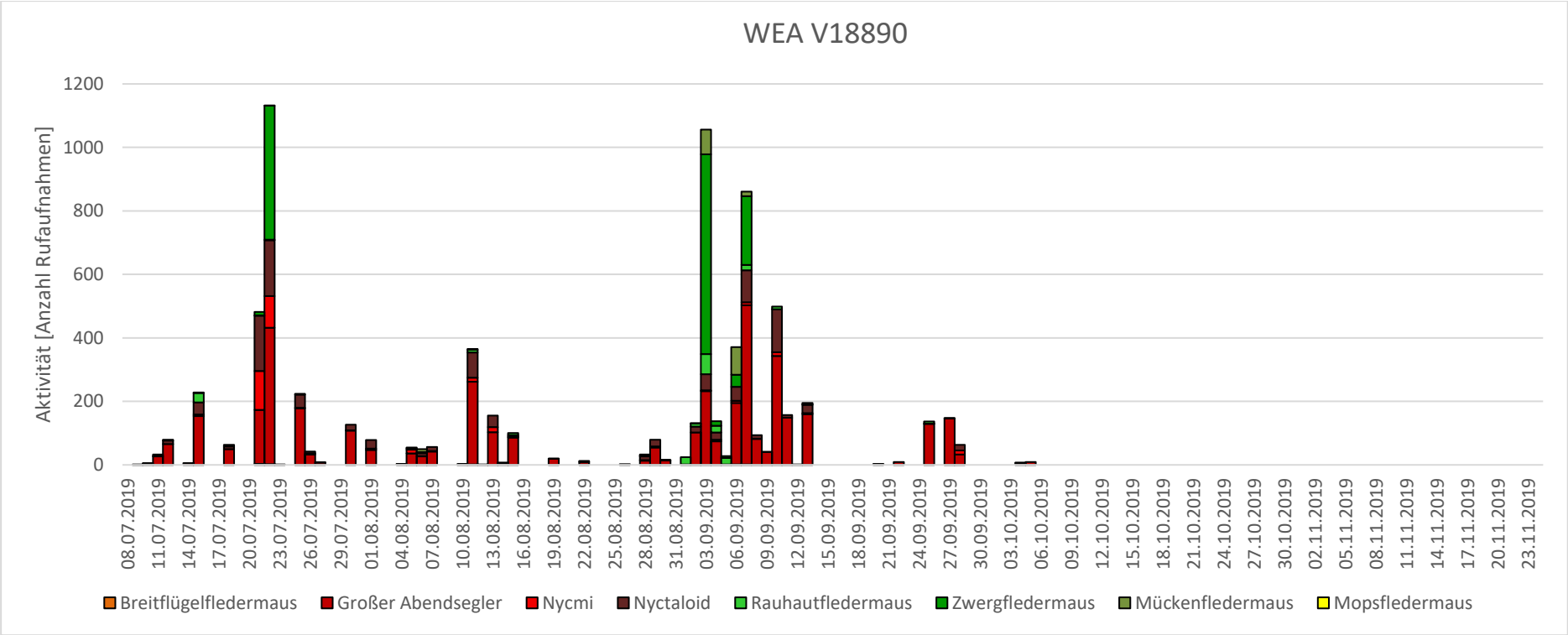


Abb. 14: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 18890 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021, Angabe der Aktivität in Anzahl der Rufsequenzen pro Art / Ruftypgruppe und Nacht.

3.5.2 Fledermausaktivität an der WEA V 11743

Auf Gondelhöhe der WEA V 11743 wurden während des Untersuchungsverlaufes 2021 insgesamt 6.334 Rufsequenzen verzeichnet. Die am häufigsten aufgenommene Art war mit 68 % der Gesamtaufnahmen der Große Abendsegler (Abb. 15). Der Anteil der Rufsequenzen des Großen Abendseglers war möglicherweise noch höher, da sich in der Ruftypgruppe Nyctaloid (11 % der Gesamtaufnahmen) weitere Rufe dieser Art verbergen können. Von den *Pipistrellus*-Arten konnten die Rauhautfledermaus und die Zwergfledermaus mit 5 % der Gesamtaufnahmen am häufigsten verzeichnet werden. Alle weiteren Arten hatten einen Anteil von 2 % oder weniger.

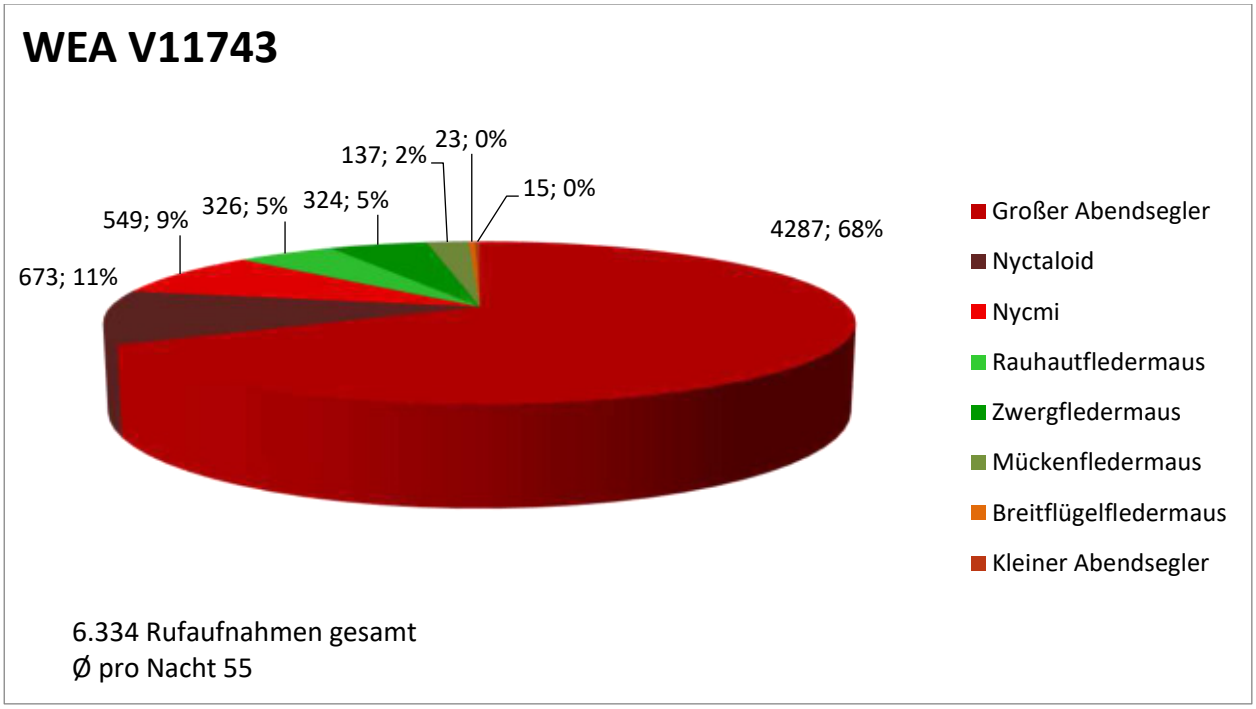


Abb. 15: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 11743 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021 bezogen auf die Gesamtzahl der Rufsequenzen (**6.334**). Prozentwerte und Mittelwert sind gerundet.

Auch an diesem Standort stieg die Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers an und nahm im September wieder ab. Das typische Muster der Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers durch den Anstieg der Fledermausaktivität im Juli bis ist zum September ist gut erkennbar (Abb. 16, Tab. 13). Vor allem ab Mitte Juli und Anfang September traten Nächte mit erhöhten Fledermausaktivitäten (> 50 Rufsequenzen pro Nacht) auf (Abb. 17). Diese Aktivitätsspitzen sind hauptsächlich der Aktivität des Großen Abendseglers, der Ruftypgruppe Nyctaloid und der Zwerg- sowie der Rauhautfledermaus zuzuordnen. In den Herbstmonaten nimmt die Aktivität ab, wobei Ende September vereinzelte Aktivitätsspitzen des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus verzeichnet wurden. Diese Aktivitätsspitzen sind keine eindeutigen Indikatoren für Fledermauszug, können jedoch auf Zugereignisse der jeweiligen Art hinweisen.

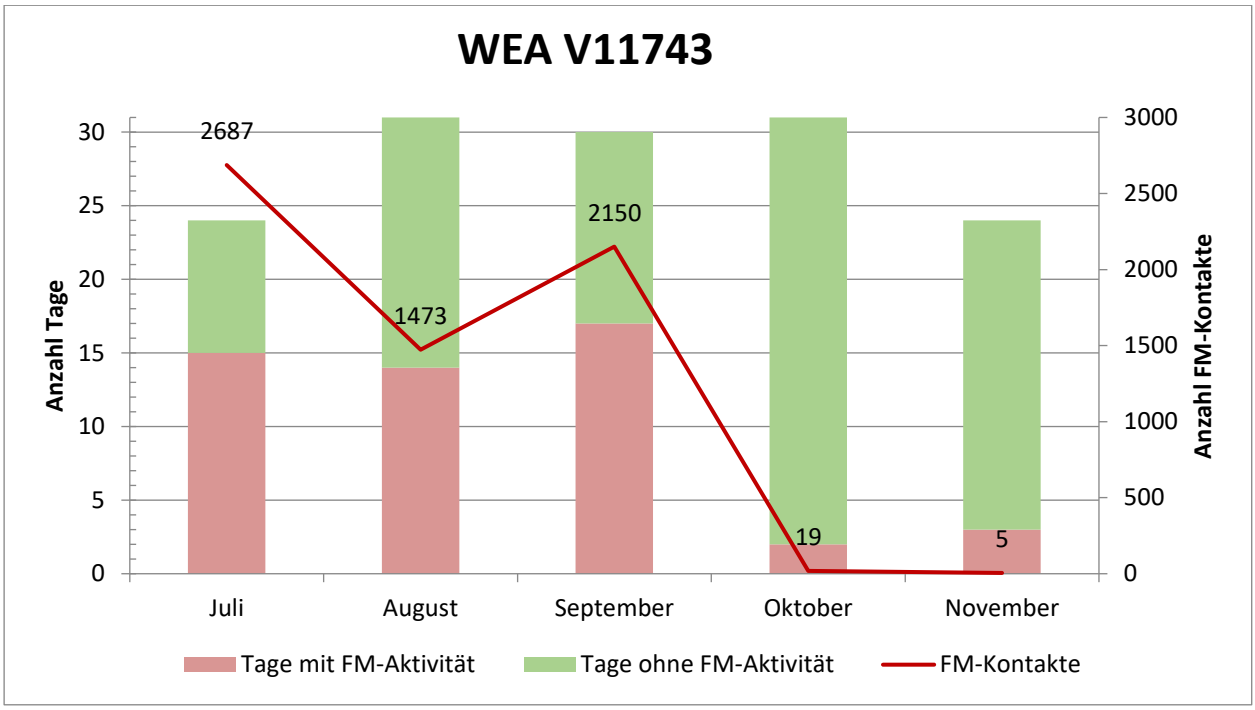


Abb. 16: Verteilung der Tage mit und ohne gemessene Fledermausaktivität pro Monat, sowie die gemessene Fledermausaktivität des jeweiligen Monats an der WEA V 11743 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

Tab. 13: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 11743 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

WEA V 11743	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus leisleri*	*Nyctalus noctula*	Ruftypgruppe	Ruftypgruppe	*Pipistrellus nathusii*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Pipistrellus pygmaeus*	∑ Kontakte pro Monat
	Breitflügel-fledermaus	**Kleiner Abendsegler**	**Großer Abendsegler**	**Nycmi**	**Nyctaloid**	**Rauhaut-fledermaus**	**Zwerg-fledermaus**	**Mücken-fledermaus**	
Juli (27 Tage)	15	7	1.738	280	475	102	39	31	2.687
August (31 Tage)	2	5	1.231	94	111	0	5	25	1.473
September (30 Tage)	6	3	1.297	175	87	224	277	81	2.150
Oktober (31 Tage)	0	0	16	0	0	0	3	0	19
November (13 Tage)	0	0	5	0	0	0	0	0	5
∑ Kontakte	**23**	**15**	**4.287**	**549**	**673**	**326**	**324**	**137**	**6.334**
Mittel pro Nacht	**0,2**	**0,1**	**30,6**	**3,9**	**4,8**	**2,3**	**2,3**	**1,0**	**45,2**

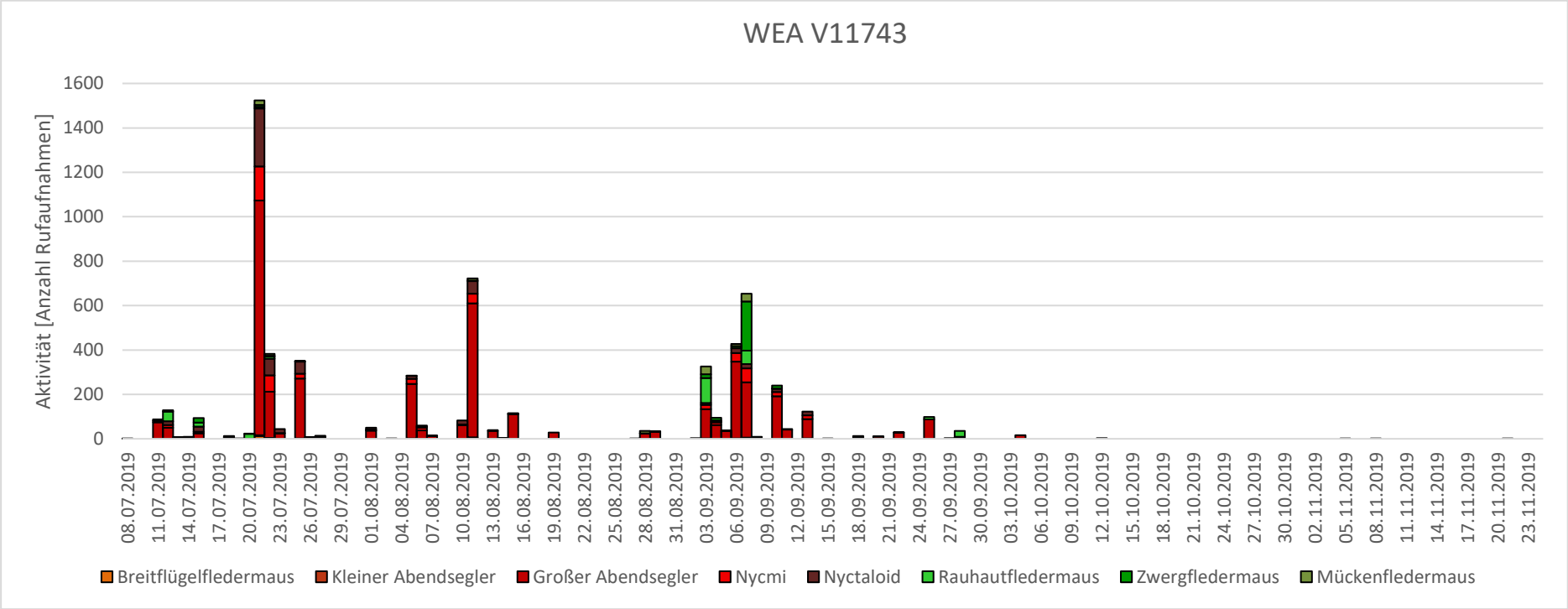


Abb. 17: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 11743 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021, Angabe der Aktivität in Anzahl der Rufsequenzen pro Art / Ruftypgruppe und Nacht.

3.5.3 Fledermausaktivität an der WEA V 11741

Auf Gondelhöhe der WEA V 11741 wurden während des Untersuchungsverlaufes 2021 insgesamt 3.219 Rufsequenzen verzeichnet. Die am häufigsten aufgenommene Art war mit 53 % der Gesamtaufnahmen der Große Abendsegler (Abb. 18). Der Anteil der Rufsequenzen des Großen Abendseglers war möglicherweise noch höher, da sich in der Ruftypgruppe Nyctaloid (14 % der Gesamtaufnahmen) weitere Rufe dieser Art verbergen können. Von den *Pipistrellus*-Arten konnte die Zwergfledermaus mit 20 % der Gesamtaufnahmen am häufigsten verzeichnet werden. Alle weiteren Arten hatten einen Anteil von 5 % oder weniger.

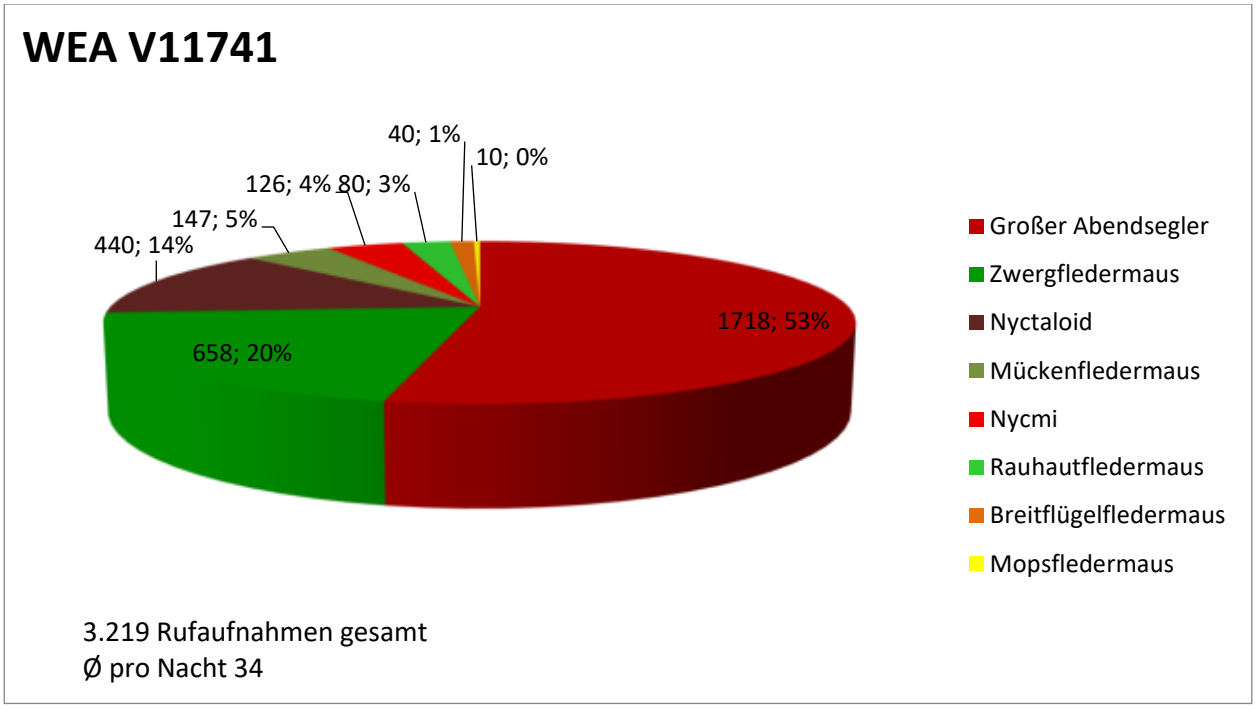


Abb. 18: Prozentuale Verteilung der aufgenommenen Fledermausrufsequenzen an der WEA V 11741 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021 bezogen auf die Gesamtzahl der Rufsequenzen (**3.219**). Prozentwerte und Mittelwert sind gerundet.

Während des Gondelmonitorings an der WEA V 11741 kam es auf Grund von erhöhter Störgeräuschemission zu einem Aufzeichnungsausfall vom 08.07. bis zum 29.07.2021. Nichtsdestotrotz ist auch hier ein Anstieg der Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers sowie eine Abnahme eben dieser im September zu beobachten. Das typische Muster der Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers durch den Anstieg der Fledermausaktivität ab August bis ist zum September ist gut erkennbar (Abb. 19, Tab. 14). Im August und Anfang September traten Nächte mit erhöhten Fledermausaktivitäten (> 50 Rufsequenzen pro Nacht) auf (Abb. 20). Diese Aktivitätsspitzen sind hauptsächlich der Aktivität des Großen Abendseglers, der Arten der Ruftypgruppe Nyctaloid und der Zwerg-, der Mücken- sowie der Rauhautfledermaus zuzuordnen. In den Herbstmonaten nimmt die Aktivität ab, wobei Ende September vereinzelte Aktivitätsspitzen des Großen Abendseglers und der Rauhautfledermaus verzeichnet wurden. Diese Aktivitätsspitzen sind kein Beleg für Fledermauszug, können jedoch auf Zugereignisse der jeweiligen Art hinweisen.

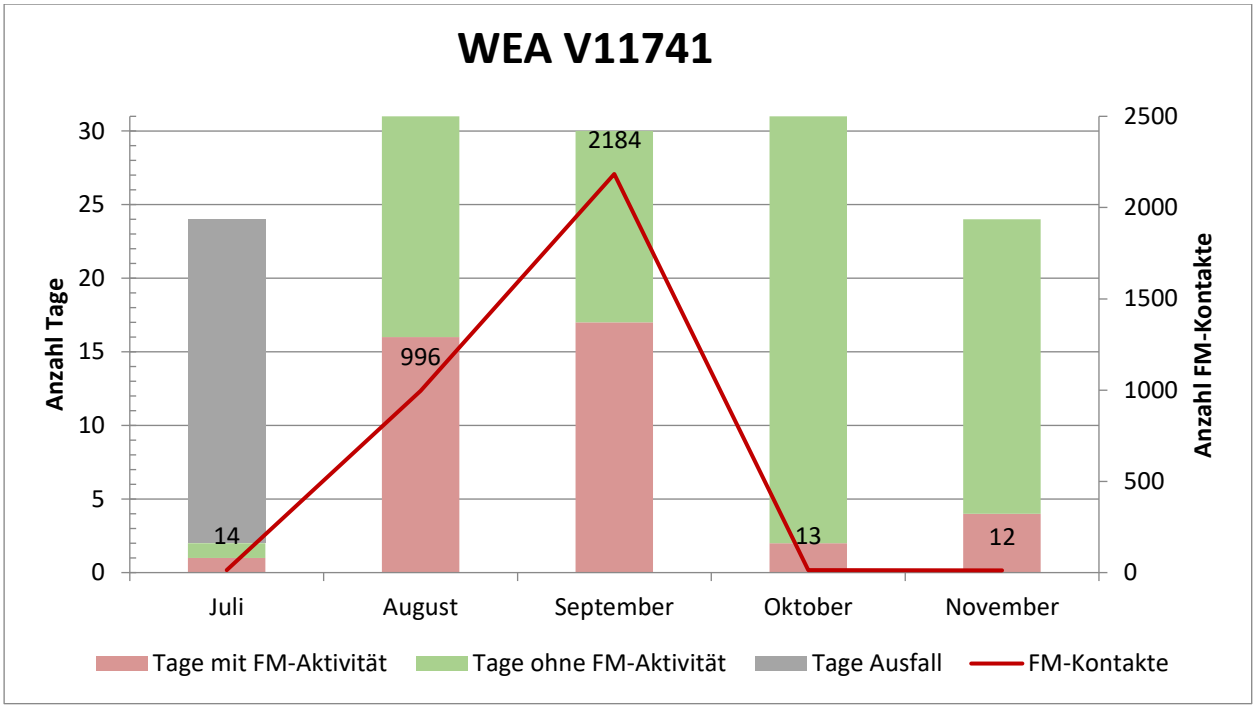


Abb. 19: Verteilung der Tage mit und ohne gemessene Fledermausaktivität pro Monat, sowie die gemessene Fledermausaktivität des jeweiligen Monats an der WEA V 11741 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

Tab. 14: Tabellarische Übersicht der Ergebnisse des Höhenmonitorings an der WEA V 11741 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021

WEA V 11741	*Eptesicus serotinus*	*Nyctalus noctula*	Ruftypgruppe	Ruftypgruppe	*Pipistrellus nathusii*	*Pipistrellus pipistrellus*	*Pipistrellus pygmaeus*	*Barbastella barbastellus*	∑ Kontakte pro Monat
	Breitflügel-fledermaus	**Großer Abendsegler**	**Nycmi**	**Nyctaloid**	**Rauhaut-fledermaus**	**Zwerg-fledermaus**	**Mücken-fledermaus**	**Mops-fledermaus**	
Juli (2 Tage)	0	6	0	0	2	6	0	0	14
August (31 Tage)	3	627	49	219	7	60	31	0	996
September (30 Tage)	37	1.060	77	221	71	592	116	10	2.184
Oktober (31 Tage)	0	13	0	0	0	0	0	0	13
November (13 Tage)	0	12	0	0	0	0	0	0	12
∑ Kontakte	**40**	**1.718**	**126**	**440**	**80**	**658**	**147**	**10**	**3.219**
Mittel pro Nacht	**0,3**	**14,6**	**1,1**	**3,7**	**0,7**	**5,6**	**1,2**	**0,1**	**27,3**

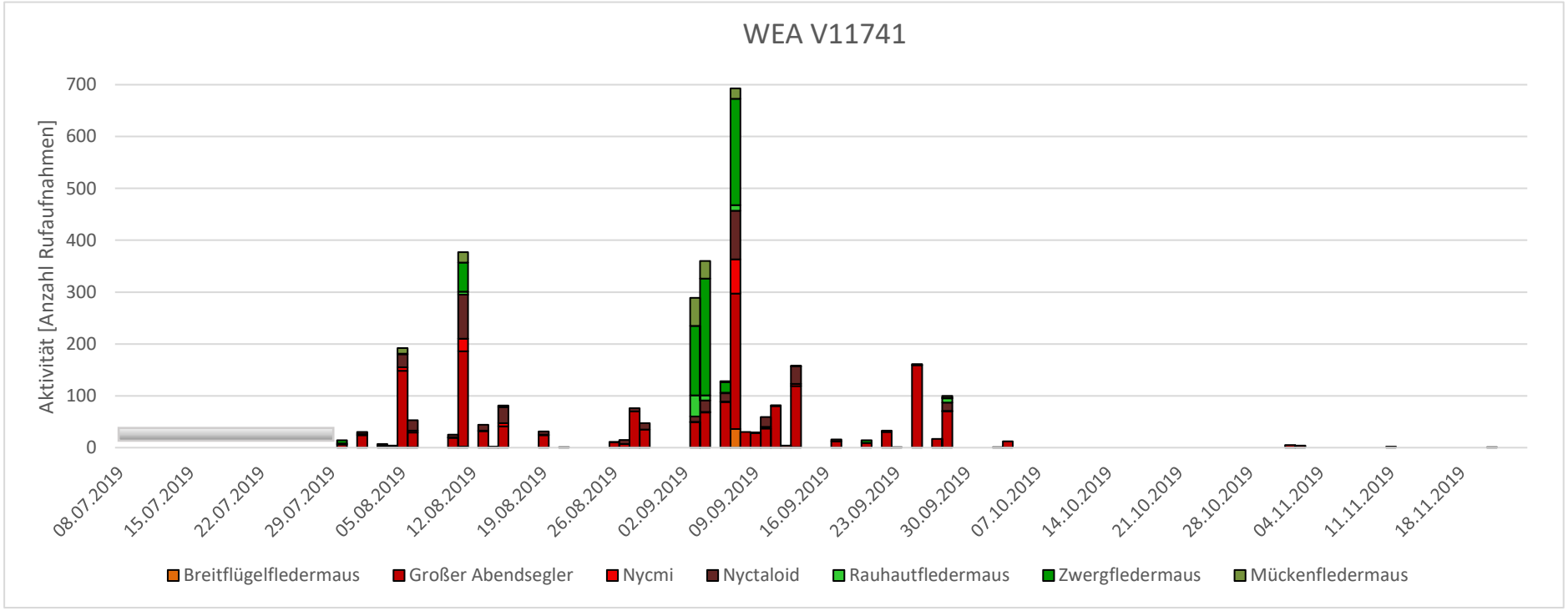
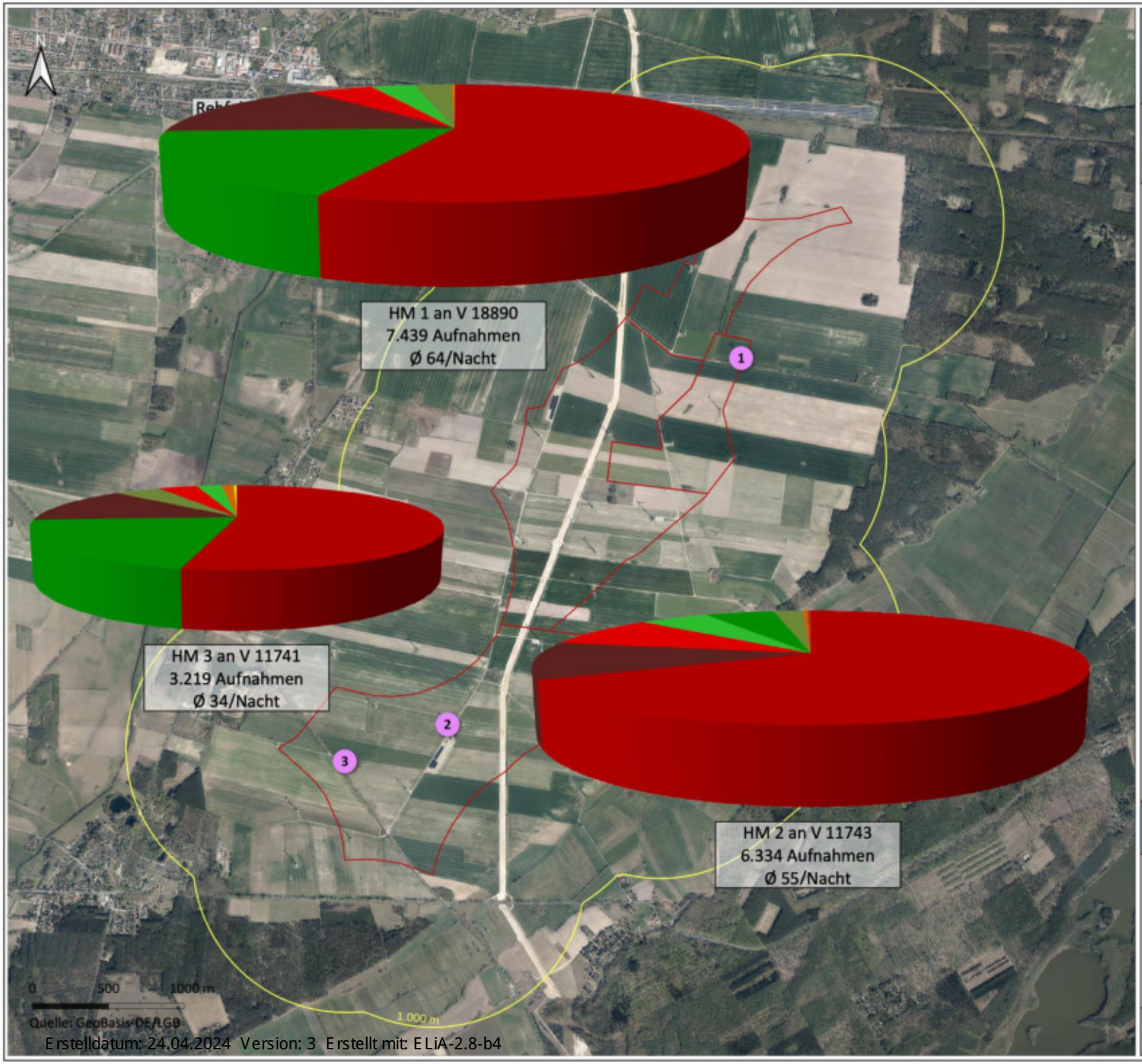


Abb. 20: Fledermausaktivität im Aufnahmeverlauf an der WEA V 11741 Zinndorf im Untersuchungsjahr 2021, Angabe der Aktivität in Anzahl der Rufsequenzen pro Art / Ruftypgruppe und Nacht.

Anzeige der Ausfallzeit: 08.07.-29.07.2021.



Ergebnisse Höhenmonitoring

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet

- Untersuchungsradius 1.000 m
- Plangebiet

Methodik

- Höhenmonitoring
  HM 1 an WEA V 18890,
  HM 2 an WEA V 11743,
  HM 3 an WEA V 11741

Artenschlüssel

- Großer Abendsegler
- Zwergfledermaus
- Nyctaloid
- Nycmi
- Rauhautfledermaus
- Mückenfledermaus
- Breitflügelfledermaus
- Mopsfledermaus
- Kleiner Abendsegler

Karte F

Beauftragung:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:

Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/29
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:57.000
Blattmaß: DIN A4

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

3.6 Ergebnisse der Quartiersuchen

3.6.1 Sommerlebensraum

3.6.1.1 Quartiere baumbewohnender Fledermausarten

Im Untersuchungsgebiet erfolgte die Suche nach Quartieren baumbewohnender Arten primär entlang der Gehölzstrukturen innerhalb des 1.000 m Radius. Insgesamt konnten 85 potentielle Baumquartiere aufgefunden werden, von denen 14 auf Nutzungsspuren (Fett-, Urin- bzw. Kotspuren) von Fledermäusen aufwiesen (Abb. 21, rechts) Die Kontrolle dieser Baumhöhlen sowie der Gehölze mit erhöhter Baumhöhlendichte, durch abendliche Ausflugzählungen und morgendliche Einflugkontrollen, zeigten allerdings keine Hinweise auf eine aktuelle Nutzung durch Fledermäuse. Ein potentielles Baumquartier war von einem Feldsperling besetzt (Abb. 21, links). Alle potentiellen Baumquartiere sind auf der Karte G, Seite 58, sowie in Tab. 22, Seite 87, im Anhang dargestellt.

Abb. 21a und 21b: Pappel mit Fettspuren (ZIN_43, links), Vogelquartier mit Besatz durch einen Feldsperling (*Passer montanus)* (ZIN_17, rechts)

3.6.1.2 Balzquartiere

Der Fokus der Balzquartiersuchen lag auf Arealen mit erhöhtem Balzquartierpotential, wie den Gehölzflächen im westlichen Untersuchungsgebiet sowie den Gehölzstrukturen südlich des Plangebietes.

Insgesamt konnten während der Balzquartiersuche einzelne Balzereignisse im Bereich der Gehölzstrukturen in der Nähe des TS A beobachtet werden, sodass für diesen Bereich ein Quartierverdacht ausgesprochen wurde (Karte G, Seite 58). Die Balzrufe und Balzflüge wurden der

Zwergfledermaus zugeordnet. Ein konkretes Balzquartier in Form eines Baumquartiers konnte weder während der Balzquartiersuche noch bei Nachkontrollen aufgefunden werden.

3.6.1.3 Quartiere gebäudebewohnender Fledermausarten

Die Suche nach Fledermausquartieren wurde zur Einflugzeit der Fledermäuse (morgendliches Schwärmen) an den Gebäuden der Ortschaften Heidekrug, Werder und Zinndorf durchgeführt. An mehreren Gebäuden konnten während des morgendlichen Schwärmens Quartiere der Breitflügel-, der Zwergfledermaus sowie des Großen Abendseglers aufgefunden werden (Abb. 22). Während einer Kontrolle der Ortschaft Lichtenow auf Winterquartiere wurden außerdem durch Nutzungsspuren ein Sommerquartier des Grauen Langohrs (*Plecotus austriacus*) mit mindestens zwei Individuen in einer Kirche festgestellt. Die Tab. 15 fasst die vorgefundenen Sommerquartiere zusammen. In der Karte G, Seite 58, sind die Quartiere verortet.

Tab. 15: Ergebnisse der Quartiersuche - Sommerlebensraum - und Mindestentfernung zum Plangebiet

Ortsbezeichnung	Quartiertyp	Methodik	Resultat
Zinndorf (ab ca. 1,3 km entfernt)	Kirche	Winterquartiersuche, Quartiereinflugkontrolle (morgendliches Schwärmen)	**Sommerquartier** Zwergfledermaus (mind. 1 Ind.), Fraß- und Kotspuren
Werder (ab ca. 1,4 km entfernt)	Wohngebäude, Dachgiebel	Quartiereinflugkontrolle (morgendliches Schwärmen)	**Sommerquartier** Breitflügelfledermaus (mind. 3 Ind.)
	Kirche	Quartiereinflugkontrolle (morgendliches Schwärmen)	**Sommerquartier** Zwergfledermaus (mind. 4 Ind.)
Heidekrug (ab ca. 1,3 km entfernt)	Försterei	Quartiereinflugkontrolle (morgendliches Schwärmen)	**Sommerquartier** Großer Abendsegler (mind. 3 Ind.)
	Wohngebäude, Dachgiebel	Quartiereinflugkontrolle (morgendliches Schwärmen)	**Sommerquartierverdacht** Breitflügelfledermaus
Lichtenow (ab ca. 2,0 km entfernt)	Kirche	Winterquartiersuche	**Sommerquartier** Graues Langohr (mind. 2 Ind.)

Abb. 22a und 22b: Sommerquartiere in Zinndorf (links) und Werder (rechts)

3.6.2 Winterlebensraum

3.6.2.1 Winterquartiere von Abendseglern

Die frühabendlichen Begehungen während der Frühjahrs- und Herbstkontrollen erfolgten vorrangig an den flächigen Gehölzstrukturen des östlichen und südlichen Untersuchungsgebiets. Das Vorhandensein von Altholzbeständen und potentiellen Baumquartieren im Untersuchungsgebiet bietet Großen Abendseglern ein Winterquartierpotential. Es konnten vereinzelt Abendsegler unmittelbar nach Sonnenuntergang entlang der Waldkanten auf Jagd- und Transferflügen beobachtet werden. Darüber hinaus konnten Handdetektoren und Batcorder, welche zur Überprüfung von Strukturen mit hohem Quartierpotential eingesetzt wurden, lediglich Einzelkontakte der Großen Abendsegler aufzeichnen. Im Rahmen dieser Abendsegler-Winterquartiersuchen ist kein konkreter Quartierbaum aufgefunden oder bei Nachkontrollen identifiziert worden, jedoch deuten die Lautaufzeichnungen und Beobachtungen darauf hin, dass einzelne Individuen der Art in der Nähe des Plangebiets den Winter über verbleiben.

3.6.2.2 Winterquartiere in Gebäuden

Während der Winterquartierkontrolle im Februar 2021 wurden die Gebäude der Ortschaften Zinndorf, Werder und Lichtenow begutachtet und auf ihr Potential für Fledermauswinterquartiere geprüft (Tab. 16). War eine Begehung der Gebäude von innen nicht möglich, sind die infrage kommenden Gebäude von außen bewertet und nach Möglichkeit die Anwohner befragt worden. Winterquartiere können sich beispielsweise in Gebäuden sowie in Kellern oder auf Dachböden befinden.

In der Dorfkirche Werder (Rehfelde) ist ein Winterquartier, durch Besatz einer Langohrfledermaus (*Plecotus* sp.), nachgewiesen worden (Abb. 23). In den Kirchen von Zinndorf, Werder und Lichtenow wurde Fledermauskot vorgefunden. Außerdem sind in der Kirche von Lichtenow zwei Totfunde der Art Graues Langohr aufgefunden worden (Abb. 24, rechts). Diese Funde lassen zumindest auf eine Nutzung der Kirchen als Sommerquartier schließen. Ein weiteres bekanntes Fledermauswinterquartier mit primärem Besatz durch *Myotis* sp. und *Plecotus* sp. befindet sich in der alten Ziegelei in Lichtenow.

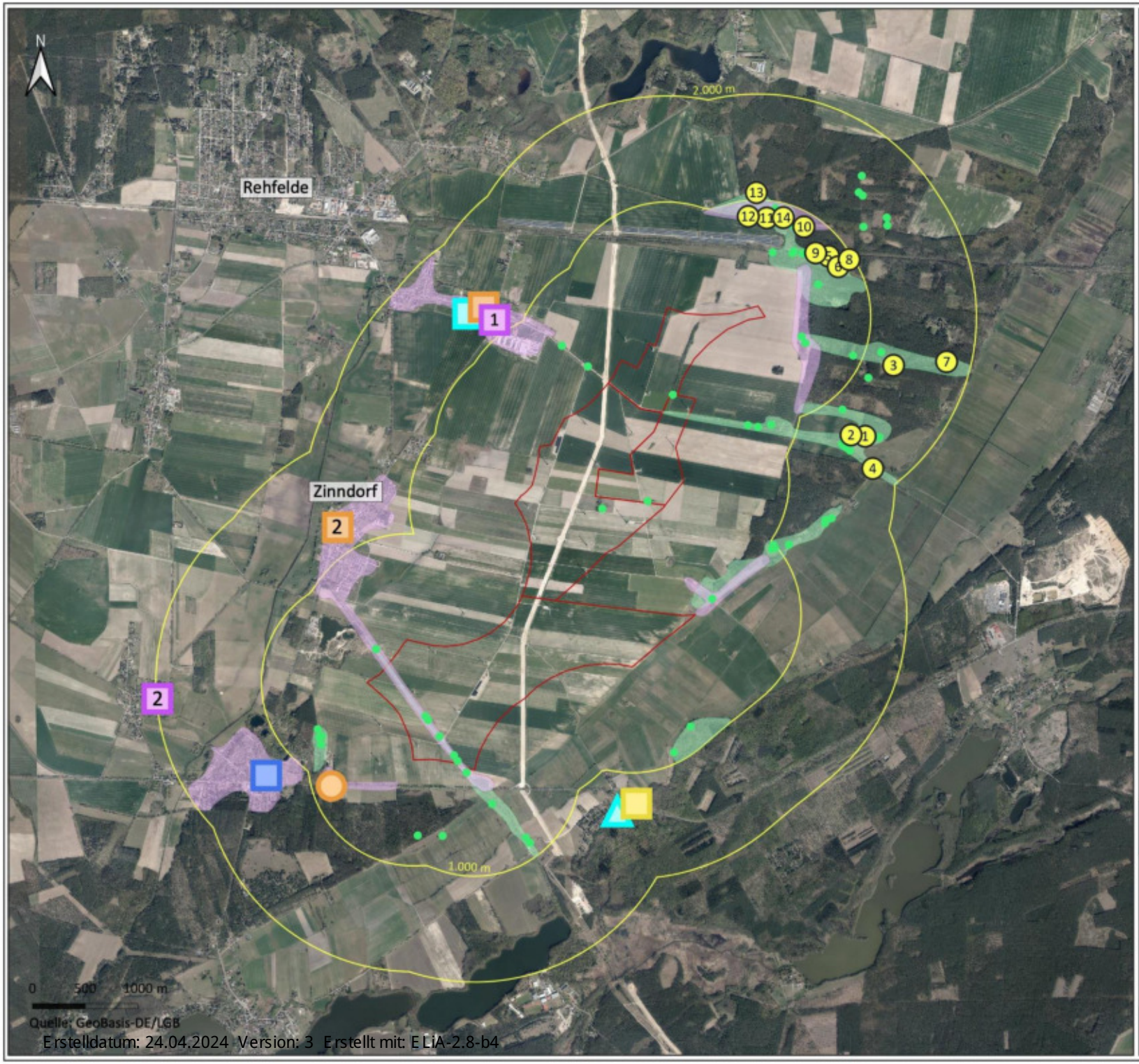
Ein Fledermauswinterquartier von bedeutender Größe konnte in keiner der untersuchten Ortschaften nachgewiesen werden. Ein allgemeines Quartierpotential ist jedoch durch vorhandene Kirchen, alte Stallgebäude, Scheunen und weitere (landwirtschaftliche) Gebäude, in teils schlechtem Bauzustand, in den untersuchten Ortschaften vorhanden.

Tab. 16: Ergebnisse der Winterquartierkontrolle und Mindestentfernung zum Plangebiet

Ortsbezeichnung	**Gebäudetyp**	**Methodik**	**Resultat**
Zinndorf (ab 1,3 km entfernt)	Kirche	Ortsbegehung	Quartierpotential im Ort vorhanden. Kotspuren im Kirchenschiff und Turm
Werder (ab 1,4 km entfernt)	Kirche	Ortsbegehung	Quartierpotential im Ort vorhanden. Besatz am Eingang (1 Ind. *Plecotus* sp.) und Kot im Kirchturm: **Winterquartier**
Lichtenow (ab 2,0 km entfernt)	Kirche	Ortsbegehung	Quartierpotential im Ort vorhanden. Kotspuren im Kirchenschiff, Turm und Dach.
	Alte Ziegelei	Ortsbegehung, Recherche	**Winterquartier** *Myotis* sp., *Plecotus* sp. (80+ Ind.)

Abb. 23a und 23b: Nutzung der Dorfkirche Werder durch *Plecotus* sp. (Langohrfledermäuse) als Winterquartier.

Abb. 24a und 24b: Kirche Lichtenow mit Einflugsmöglichkeiten im Dach (links), Totfund Graues Langohr (*Plecotus austriacus*) (rechts).



Ergebnisse Quartiersuche

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Untersuchungsgebiet
- Untersuchungsradien 2.000 m, 1.000 m
- Plangebiet

Methodik Quartiersuche
- Schwärmen
- Referenzflächen

Baumquartiere
- Baumquartiere (ID)
- Höhlenbäume (Quartierverdacht)

Gebäudequartiere

Winterquartiere
- 1 Quartier Plecotus spec, 1+ Indiv.
- Quartier Myotis spec und Plecotus spec, 80+ Indiv.

Sommerquartiere
- Quartierverdacht Eser
- Balzquartierverdacht Ppip
- Quartier Eser, 3+ Indiv.
- Quartier Nnoc, 3+ Indiv.
- 2 Quartier *P. austriacus*, 2+ Indiv.
- 1 Quartier Ppip, 4+ Indiv.
- 2 Quartier Ppip, 1+ Indiv.

Karte G

Beauftragung:
WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:
Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/29
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:82.000
Blattmaß: DIN A4

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

4 Bewertung der lokalen und migrierenden Fledermauspopulation hinsichtlich Diversität, Stetigkeit und Abundanz

Diversität

Im Untersuchungsgebiet wurden im Verlauf der Begehungen insgesamt elf der 19 im Land Brandenburg vorkommenden Fledermausarten nachgewiesen. Damit ist die Diversität am Standort Zinndorf im brandenburgischen Vergleich als überdurchschnittlich zu bewerten. Insgesamt ist die höchste Fledermausdiversität entlang der Gehölz- und Gewässerstrukturen festgestellt worden. Auf dem Transekt J, welches entlang einer Landstraße im südlichen des östlichen Plangebiets verläuft, wurden neun der elf im Untersuchungsgebiet vorkommenden Fledermausarten aufgezeichnet. Im Bereich der Offenlandhabitate, die zumeist einer intensiven ackerbaulichen Nutzung unterlagen, ist die geringste Diversität dokumentiert worden.

Stetigkeit

Die Zwergfledermaus und der Große Abendsegler wurden in allen Untersuchungsnächten per Handdetektor oder per Batcorder nachgewiesen (siehe Tab. 18, Tab. 19, Tab. 20 und Tab. 21). Auf einigen Transekten waren Zwergfledermäuse in bis zu acht und der Große Abendsegler in bis zu fünf der zehn Untersuchungsnächten präsent, während alle weiteren Arten weniger häufig festgestellt wurden (Tab. 8, Tab. 9, Tab. 10). Die Mücken- und die Rauhautfledermaus konnten ebenfalls in allen Untersuchungsnächten im Untersuchungsgebiet per Handdetektor oder Batcorder nachgewiesen werden, wenn auch mit geringerer Stetigkeit. Die im Anhang II der FFH-Richtlinien geführte Fledermausart Mopsfledermaus ist in der Hälfte der Untersuchungsnächte per Batcorder (BC 3) aufgezeichnet worden. Das Große Mausohr konnte nur in zwei Untersuchungsnächten detektiert werden.

Auf Gondelhöhe der WEA konnten insbesondere von Juli bis September stetig Rufe des Großen Abendseglers aufgezeichnet werden. Rufe der *Pipistrellen* (Zwerg-, Mücken- und Rauhautfledermaus) traten weniger stetig auf.

Abundanz

Eine Bewertung der Fledermausaktivität nach DÜRR (2010a) im Untersuchungsgebiet ergibt für die meisten Untersuchungsnächte in den offeneren Teilen des Untersuchungsgebiets eine geringe bis mittlere Flugaktivität (vgl. Tab. 18, Tab. 19, Tab. 20 und Tab. 21). In etwa der Hälfte der Nächte der Detektorbegehungen und Batcorderaufzeichnungen wurden in diesen Bereichen auf Bodenniveau nur Einzelkontakte oder sporadische Überflüge der Fledermäuse dokumentiert. Entlang bestehender Gehölzstrukturen sowie über Gewässerflächen ist die Flugaktivität aber erhöht, sodass eine Nutzung einiger Teilräume innerhalb des Untersuchungsgebiets durch bestimmte Arten als ausgeprägt bewertet werden kann. An den Batcorder-Standorten, die sich alle an linienhaften oder flächigen Gehölzstrukturen befanden, konnte jeweils in mindestens einer Untersuchungsnacht eine sehr hohe Flugaktivität des Großen Abendseglers, der Zwerg- oder der Mückenfledermaus nachgewiesen werden.

Auf Gondelhöhe wurden insbesondere im August und September wiederholt Nächte mit einer hohen Fledermausflugaktivität (über >200 Rufsequenzen pro Nacht) an allen drei Untersuchten WEA-Standorten nachgewiesen. Diese Aktivitätsspitzen waren insbesondere auf den Großen Abendsegler und die Zwergfledermaus zurückzuführen.

Da die akustische Erfassung der Aktivität keine gesicherte Aussage in Bezug auf die Anzahl der erfassten Individuen erlaubt, könnte die erhöhte Anzahl an Rufaufnahmen auch auf die Flugaktivität einiger weniger Individuen zurückzuführen sein. Per Sichtnachweis wurden häufig nur wenige Individuen nachgewiesen. Entlang der Gewässerstrukturen konnten jedoch häufig auch zwei oder mehr (jagende) Tiere beobachtet werden.

5 Fledermausrelevante Funktionsräume im Untersuchungsgebiet

Um die Ergebnisse hinsichtlich der Bedeutung des Untersuchungsgebiets für die Fledermausfauna einordnen zu können, wird das Untersuchungsgebiet mit den dort erfassten Fledermausarten, in Anlehnung an die von BACH et al. (1999) vorgeschlagene fünfstufige Skala, bewertet (Tab. 17). Diese Bewertung wird auf der Grundlage aller im Untersuchungsgebiet getätigten Beobachtungen durchgeführt. Von hoher Bedeutung sind dabei potentielle Funktionsräume wie Jagdgebiete, Flugstraßen, Wanderkorridore sowie Fortpflanzungs- und Quartierhabitate.

Tab. 17: Bewertungskriterien der Funktionsräume für Fledermäuse (nach BACH et al. 1999 verändert; vgl. Karte H, Seite 64)

Kategorie	Kriterien
1	**Funktionsräume bzw. -elemente von regionaler Bedeutung** ▪ Jagdgebiete schlaggefährdeter Arten (hochfliegender oder ziehender Arten) mit > 100 jagenden Individuen ▪ Wochenstuben mit > 50 Individuen ▪ Habitate mit mehr als 10 reproduzierenden Spezies
2	**Funktionsräume bzw. -elemente von hoher Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit hoher Aktivitätsdichte (hochfliegender oder ziehender Arten) und regelmäßiger Nutzung ▪ Flugrouten mit vielen Tieren bzw. zahlreichen Transferflügen ▪ alle Quartiere sowie der Umkreis von ca. 200 m um Wochenstubenquartiere von Abendseglern ▪ saisonal große Ansammlungen von Fledermäusen (> 50 Individuen)
3	**Funktionsräume bzw. -elemente von mittlerer Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte oder temporär bestehende Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte ▪ Flugstraßen mit geringerer Anzahl von ungefährdeten Arten bzw. geringer Zahl von Transferflügen
4	**Funktionsräume bzw. -elemente von nachgeordneter Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit geringer Aktivitätsdichte ▪ gelegentliche Transferflüge ▪ diffuse Migrationsaktivitäten
5	**Funktionsräume bzw. -elemente ohne Bedeutung** ▪ seltene Transferflüge ▪ sehr diffuse Migrationsaktivitäten

Funktionsräume regionaler Bedeutung:

- Im Untersuchungsgebiet sind keine Lebensräume von regionaler Bedeutung vorhanden.

Funktionsräume hoher Bedeutung:

- Entlang der Gehölzinsel im zentralen Plangebiet befand sich das **dauerhafte Jagdgebiet – JG 1**. Hier wurden zum Teil außergewöhnlich hohe Jagdaktivitäten der **Zwerg-**, Mücken- und **Rauhautfledermaus** sowie des **Großen Abendseglers** bzw. der Ruftypgruppe **Nyctaloid** aufgezeichnet und beobachtet (BC 4).
- Im Untersuchungsgebiet kommen mehrere stehende Gewässer vor, die von der lokalen Chiropterenfauna als Tränke und Jagdgebiet genutzt wurden. Das **dauerhafte Jagdgebiet JG 2** verlief entlang einer dieser Gewässerstrukturen, unmittelbar südlich von Zinndorf, und wurde primär von der **Zwergfledermaus** sowie von der **Rauhautfledermaus** und dem **Großen Abendsegler** frequentiert. Auch die Mücken- und die Breitflügelfledermaus konnten hier beobachtet werden. Neben den aufgezeichneten Rufsequenzen dienten auch Sichtbeobachtungen als Indikatoren dieser Zuweisung (TS J, TS K).
- Das **dauerhafte Jagdgebiet – JG 3** verlief entlang einer Waldkante unmittelbar östlich des Plangebiets. Hier sind primär der **Große Abendsegler** sowie die **Zwerg**- und die Mückenfledermäuse auf Jagdflügen detektiert und beobachtet worden (BC 3, TS T).
- Zwischen der Ortschaft Rehfelde und der Gehölzfläche im östlichen Untersuchungsgebiet verlaufen die beiden **dauerhaften Flugrouten – FR 1** (TS AC, TS AE, TS AF) und **FR 2** (TS AJ-AM, BC 5). Diese folgen dem Verlauf von gehölzgesäumten Straßen und wurden insbesondere von der **Zwergfledermaus** genutzt, welche hier auf Jagd- und Transferflügen detektiert und beobachtet werden konnte.
- Die **dauerhafte Flugroute – FR 3** verband die Ortschaften Lichtenow und Heidekrug entlang der Frankfurter Chaussee miteinander (TS A-D). Auf Höhe der L385 verlief, abgehend von der FR 3, die **dauerhafte Flugroute - FR 4** in nördliche Richtung und erschloss so die Ortschaft Zinndorf und das dort zu verortende JG 2 (TS H-K). Genutzt wurden diese Flugrouten vorrangig von der **Zwergfledermaus** und vereinzelt von der Rauhaut-, Mücken- und der Breitflügelfledermaus. Ebenfalls konnten Überflüge des **Großen Abendseglers** beobachtet und detektiert werden. Neben Transferflügen konnte auch opportunistisches Jagdverhalten dokumentiert werden.
- Die **dauerhafte Flugroute – FR 5** verband die FR 1 und FR 4 und erschloss unter anderem so das JG 1 (BC 2, TS M-N, TS X-Y, TS AA-AB). Sie folgte dem Verlauf einer Landstraße im Bereich des westlichen Plangebiets und wurde primär von der Mücken- und der **Zwergfledermaus** genutzt. Ebenfalls kam es zu Über- und Jagdflügen des Großen Abendseglers.
- Während sich die Fledermausaktivität am Boden entlang der oben genannten Landschaftselemente fokussierte, kam es im Bereich der Offenlandschaften, im freien Luftraum auf Gondelhöhe der untersuchten WEA, wiederholt zu hohen Flugaktivitätswerten des **Großen Abendseglers** sowie der **Zwerg**- und **Rauhautfledermaus**. Diese Beobachtungen identifizieren den freien Luftraum des Plangebiets als Funktionsraum von hoher Bedeutung für die lokale Fledermauspopulation, insbesondere der schlaggefährdeten Arten.

Funktionsräume mittlerer Bedeutung:

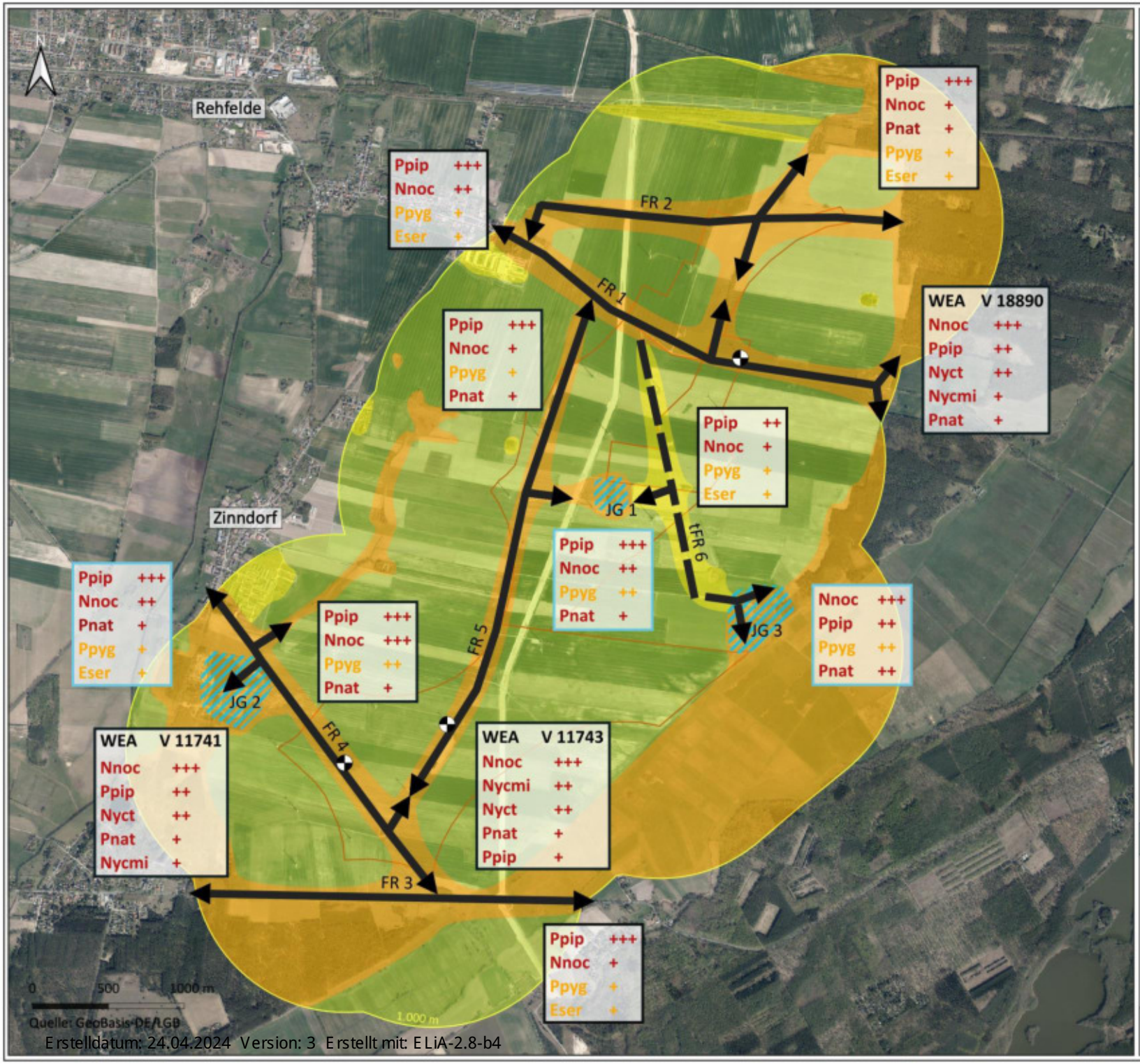
- Die **temporäre Flugroute – FR 6** verband die FR 1 mit dem JG 1 sowie dem JG 3. Genutzt wurde sie insbesondere von der **Zwergfledermaus** (TS T-V, TS AD).
- Als weitere Funktionsräume mittlerer Bedeutung sind die isolierten Gehölzflächen und Alleebäume zu nennen, welche die Offenlandfläche durchbrechen und der lokalen Fledermausfauna Leitstrukturen und potentielle Jagdgebiete bieten.

Funktionsräume nachgeordneter Bedeutung:

- Hierzu zählen Bereiche des Untersuchungsgebiets, in denen lediglich sehr sporadisch Laute der Fledermäuse auf Bodenniveau erfasst werden konnten. Dazu gehören die Offenlandflächen sowie die strukturarmen und strukturlosen Zuwegungen im vorhandenen Windpark. In diesen Bereichen ist nicht von Flugachsen oder Jagdgebieten der strukturgebundenen Fledermausarten auszugehen.

Funktionsräume ohne Bedeutung:

- Funktionsräume ohne Bedeutung sind in dem Untersuchungsgebiet nicht vorhanden.



Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

Sensibilität

Faunistischer Fachbericht Chiroptera
Windenergieprojekt
"Zinndorf"

Legende

Windenergieanlagen (WEA)
- WEA

Untersuchungsgebiet
- Untersuchungsradius 1.000 m
- Plangebiet

Funktionsräume
- dauerhafte Flugrouten FR 1 - 5
- temporäre Flugroute tFR 6
- Jagdgebiete JG 1 - 3

Funktionsräume
- Regionale Bedeutung, Kat. 1*
- Hohe Bedeutung, Kat. 2
- Mittlere Bedeutung, Kat. 3
- Nachgeordnete Bedeutung, Kat. 4
- Ohne Bedeutung, Kat. 5*

* Kategorie nicht vergeben

Aktivität (Detektorbegehung / Batcorder)
+ wenig ++ mäßig +++ erhöht

Zuteilung der sensiblen und mittel sensiblen Arten

Nnoc	Großer Abendsegler
Nycmi	Kleiner Abendsegler, Breitflügel-, Zweifarbfledermaus
Nyct	Nyctaloid: Großer Abendsegler, Nycmi, Nordfledermaus
Pnat	Rauhautfledermaus
Ppip	Zwergfledermaus
Eser	Breitflügelfledermaus
Ppyg	Mückenfledermaus

Karte H

Beauftragung:
WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12-16
25813 Husum

Durchführung:
Büro für Freilandbiologie
und Umweltgutachten
Sanderstraße 28
12047 Berlin

Datum: 2022/01/29
Kartengrundlage: DOP20c

Maßstab i.O.: 1:57.000
Blattmaß: DIN A4

6 Fazit

Als dauerhaft genutzte Lebensraumelemente der lokalen Chiropterenfauna konnten im Untersuchungsgebiet fünf Flugrouten sowie drei Jagdgebiete identifiziert werden. Diese Komponenten des Fledermauslebensraums wurden hauptsächlich durch die Waldkanten sowie die Gehölz- und Gewässerstrukturen des südlichen und nordöstlichen Untersuchungsgebiets dargestellt. Eine der Flugrouten verläuft unmittelbar westlich des Plangebiets entlang einer Landstraße. Mit ausreichendem Abstand der geplanten WEA zu diesen Aktivitätsschwerpunkten kann die Schlaggefahr zwei der hier festgestellten kollisionsgefährdeten Fledermausarten (Zwerg- und Rauhautfledermaus) reduziert werden. Insgesamt sind die Bereiche vergleichsweise geringer Fledermausaktivität auf Bodenniveau in den zusammenhängenden Offenlandflächen des Plangebiets zu verorten. In der Höhe, im freien Luftraum auf Gondelhöhe der untersuchten WEA, kam es hingegen zu zum Teil sehr hohen Flugaktivitätswerten des Großen Abendseglers, der ein Nutzer des freien Luftraums ist.

Die Anlage der Zuwegungen und Stellflächen erfolgt auf den Ackerflächen des Plangebiets, sodass es hier in keinem Fall zu Verlust von Quartieren oder Gehölzflächenkommt. Aufgefundene Fledermausquartiere befinden sich in den unmittelbar nordöstlich sowie südlich des Plangebiets gelegenen Gehölzflächen und sind nicht betroffen.

Nach der Durchführung von insgesamt 62 Begehungen, die einen kompletten Jahreszyklus der Fledermauspopulation umfassen, kann eingeschätzt werden, dass mit der Errichtung von Windenergieanlagen im Untersuchungsgebiet „Zinndorf“ insgesamt von einer erhöhten Beeinträchtigung der Chiropterenfauna auszugehen ist, da, auch wenn die von der TAK (MLUL 2018) geforderten Schutzabstände von 200 m zu den dauerhaft genutzten Flugrouten und Jagdgebieten eingehalten werden, von einer erhöhten Schlaggefahr des hochfliegenden Großen Abendsegler auszugehen ist.

Ein ausreichender Abstand zu Leit- und Jagdstrukturen der lokalen Fledermausfauna sowie ein fledermausfreundlicher Betriebsalgorithmus kann die Schlaggefahr aller Fledermausarten jedoch erheblich reduzieren.

7 Quellenverzeichnis

AHLÉN, I. (2002): Fladdermöss och fåglar dödade av vindkraftverk (bats and birds killed by wind turbines). - Fauna och Flora 97 (3): 14 - 22.

AHLÉN, I. (2003): Wind turbines and bats – a pilot study. - Final report to the Swedish National Energy Administration 11 December 2003. 5 S.

ARNETT, E. B.; BROWN, K.; ERICKSON, W. P.; FIEDLER, J.; HENRY, T. H.; JOHNSON, G. D.; KERNS, J.; KOLFORD, R. R.; NICHOLSON, C. P.; O'CONNELL, T.; PIORKOWSKI, M. & R. TANKERSLEY (2008): Patterns of fatality of bats at wind energy facilities in North America. Journal Wildlife Manage 72: 61 - 78.

ATTENBOROUGH, K. (2007): Sound propagation in the atmosphere. In: ROSSING, T. D. (Ed.) Springer handbook of acoustics (pp. 113-147). New York, NY, Springer

BACH, L. (2001): FLEDERMÄUSE UND WINDENERGIENUTZUNG – REALE PROBLEME ODER EINBILDUNG? - VOGELKDL. BER. NIEDERSACHSEN 33: 119 - 124.

BACH, L. (2003): Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. - Beitrag zur Tagung der Akademie der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt vom 17.-18.11.2003 an der TU Dresden „Kommen Vögel und Fledermäuse unter die (Wind)räder?" Dresden.

BACH, L. & P. BACH (2009): Einfluss von Windgeschwindigkeiten auf die Aktivität von Fledermäusen. – Nyctalus, Berlin 14 (1-2): 3 - 13.

BACH, L.; LIMPENS, H. M.; RAHMEL, U.; REICHENBACH, M. & A. ROSCHEN (1999): Bewertung und planerische Umsetzung von Fledermausdaten im Rahmen der Windkraftplanung. - Bremer Beitr. f. Naturschutz 4: 163 - 170.

BACH, L. & U. RAHMEL (2004): Überblick zu Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse – Eine Konfliktabschätzung - Bremer Beitr. f. Naturschutz 7: 245 - 252.

BAERWALD, E.; D'AMOURS, G.; KLUG, B. & R. BARCLAY (2008): Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. Current Biology, Vol. 18, Issue 16: R695 - R696.

BANSE, G. (2010): Ableitung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Windenergieanlagen über biologische Parameter. Nyctalus (N.F.), Berlin 15 (2010, Heft 1: 64-74).

BARATAUD, M. (2007): Fledermäuse: 27 europäische Arten. Musikverlag Edition Ample. 60 S.

BTHK (Bat Tree Habitat Key) (2018): Bat Roosts in Trees - A Guide to Identification and Assessment for Tree-Care and Ecology Professionals, Pelagic Publishing, Exter.

BEHR, O. (2011): Auswertung der in Brandenburg erhobenen Daten aus dem Bundesforschungsvorhaben „Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen" i.A. Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz in Brandenburg, Nürnberg.

BENGSCH, S. (2009): Studienjahresarbeit: „Bat Mortality at Windenergy Sites". Humboldt-Universität Berlin.

BEUCHER, Y. & V. KELM (2010): Monitoring-Bericht für den Windenergiestandort Castelnau. (http://www.wind-eole.com/fr/franzoesisch/newsdetails/article/150/naechste-kon/).

BARTSCHV (Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten) i.d.F. vom 16.02.2005, BGBl. I S. 258, 896.

BNATSCHG (Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz) i.d.F. vom 29.07.2009, BGBl. I S. 2542.

BRINKMANN, R. (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg - Referat 56 Naturschutz und Landschaftspflege. Abschlussbericht vom 31.01.2006. 66 S.

BRINKMANN, R., BEHR, O; NIERMANN, I. & M. REICH (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore Windenergieanlagen. Umwelt und Raum Bd. 4, Cuvillier Verlag, Göttingen. 457 S.

BRINKMANN, R., SCHAUER-WEISSHAHN, H. & F. BONTADINA (2006): Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg. Endbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg. Freiburg. 63 S.

BUCHHOLZ, S., KELM, V. & S. J. GHANEM (2021): Mono-specific forest plantations are valuable bat habitats: implications for wind energy development. European Journal of Wildlife Research 67(1). https://doi.org/10.1007/s10344-020-01440-8

CARLIER, J., MORAN, J., AUGHNEY, T. & N. ROCHE (2019) Effects of greenway development on functional connectivity for bats. Global Ecology and Conservation. e00613

CIECHANOWSKI, M. (2015): Habitat preferences of bats in anthropogenically altered, mosaic landscapes of northern Poland. European Journal of Wildlife Research. 61: 415 - 428.

CRYAN, P. M., GORRENSEN, P. M., HEIN, C. D., SCHIRMACHER, M. R., DIEHL, R. H., HUSO, M. M., HAYMAN, D. T. S., FRICKER, P. D., BONACCORSO, F. J., JOHNSON, D. H., HEIST, K. & D. C. DALTON (2014): Behavior of bats at wind turbines. PNAS, October 21, 2014, vol. 111 no. 42, S. 15126–15131.

DIETZ, C. & O. VON HELVERSEN (2004): Identification key to the bats of Europe, version 1.0 - electronical publication. 72 S.

DIETZ, C., HELVERSEN, O. VON & D. NILL (2007): Handbuch der Fledermäuse Europas und Nordwestafrika – Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Franckh-Kosmos Verlags GmbH & Co. KG: Stuttgart. 399 S.

DOLCH, D., DÜRR, T.; HAENSEL, J.; HEISE, G.; PODANY, M.; SCHMIDT, A.; TEUBNER, J. & K. THIELE (1992): Rote Liste. Säugetiere (Mammalia). - S.13-20. - In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.) (1992): Rote Liste. Gefährdete Tiere im Land Brandenburg (1. Auflage August 1992). - Unze-Verlagsgesellschaft, Potsdam. 288 S.

DÜRR, T. & L. BACH (2004): Fledermäuse als Schlagopfer von Windenergieanlagen – Stand der Erfahrungen mit Einblick in die bundesweite Fundkartei. - Bremer Beitr. f. Naturschutz 7: 253 - 264.

DÜRR, T. (2007): Verluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg, Stand 2007. - Schriftliche Mitteilung vom 15.06.2007.

DÜRR, T. (2010a): Schema zur Einteilung der Flugaktivitäten. - Mündliche Mitteilung vom 25.08.2010.

DÜRR, T. (2010b): Mündliche Mitteilung vom 25.08.2010 über erhöhte Schlagopferzahlen von Zwergfledermäusen an einer Pappelreihe.

DÜRR, T. (2019): Verluste an Windenergieanlagen in Deutschland, Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesumweltamt Brandenburg, Stand 02.09.2019.

ELLNER, B (2021): Schriftliche Antwort der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Märkisch-Oderland vom 23.04.2021.

ENDL, P., ENGELHART, U.; SEICHE, K.; TEUFERT, S.; TRAPP, H.; WERNER, M. & I. DREßLER (2004): Untersuchung zum Verhalten von Fledermäusen und Vögeln an ausgewählten Windkraftanlagen. – Gutachten im Auftrag der Staatlichen Umweltfachämter Bautzen und Radebeul, Freistaat Sachsen.

FFH-RICHTLINIE (Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen) vom 21. Mai 1992, Abl. Nr. L 206: 7.

FOO, C.F., BENNETT, V.J.; HALE, A.M.; KORSTIAN, J.M.; SCHILDT, A.J. & D.J. WILLIAMS (2017) Increasing evidence that bats actively forage at wind turbines. PeerJ 5: e3985.

FREY-EHRENBOLD, A.; BONTADINA, F; ARLETTAZ, R. & M. K. OBRIST (2013): Landscape Connectivity, Habitat Structure and Activity of Bat Guilds in Farmland-Dominated Matrices. Journal of Applied Ecology 50, Nr. 1 (Februar 2013): 61 - 252.

FRICK, W.F.; BAERWALD, E.F.; POLLOCK, J.F.; BARCLAY, R.M.R.; SZYMANSKI, J.A.; WELLER, T.J.; RUSSEL, A.L.; LOEB, S.C.; MEDELLIN, R.A. & L.P. MCGUIRE (2017): Fatalities at wind turbines may threaten population viability of a migratory bat. Biological Conservation 209: 172-177.

GRODSKY, S.M.; BEHR, M.J.; GENDLER, A.; DRAKE, D.; DIETERLE, B.D.; RUDD, R.J. & WALRATH, N.L. (2011) Investigating the causes of death for wind turbine-associated bat fatalities. Journal of Mammology 92: 917-925.

GRÜNKORN, T. (2005): Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse. In: Report of the Intersessional Working Group on Wind Turbines and Bat Populations. Eurobats 10th Meeting of the Advisory Committee Bratislava, Slovak Republic, 25 - 27 April 2005.

HEIM, O.; LORENZ, L.; KRAMER-SCHADT, S.; JUNG, K.; VOIGT, C.C. & J. A. ECCARD (2017): Landscape and scale dependent spatial niches of bats foraging above intensively used arable field. Ecological Processes. 6 - 24.

HEIM, O; LENSKI, J.; SCHULZE, J.; JUNG, K; KRAMER-SCHADT, S.; ECCARD, J. A. & VOIGT, C. C. (2018) The relevance of vegetation structures and small water bodies for bats foraging above farmland, Basic and Applied Ecology 27: 9 – 19.

HORN, J.; ARNETT, E. B. & T. H. KUNZ (2006): Behavioral responses of bats to operating wind turbines. Management and Conservation Article: 123 - 132.

HORN, J.; KUNZ, T. H. & E. B. ARNETT (2008): Interactions of bats with wind turbines based on thermal infrared imaging. Journal of Wildlife Management 72: 123 - 132.

HURST, J.; BIEDERMANN, M.; DIETZ, C.; DIETZ, M.; KARST, I.; KRANNICH, E.; PETERMANN, R.; SCHORCHT, W. & R. BRINKMANN (Hrsg.) (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. - Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz): 396 S.

JANTZEN, M. K. (2012): Bats and the Landscape: The influence of edge effects and forest cover on bat activity. School of Graduate and Postdoctoral Studies. The University of Western Ontario London, Ontario, Canada. 54 S.

KELM, D. H.; LENSKI, J.; KELM, V.; TOELCH, U. & F. DZIOCK (2014): Seasonal bat activity in relation to distance to hedgerows in an agricultural landscape in central Europe and implications for wind energy development. Acta Chiropterologica, 16 (1): 65 - 73.

KULZER, E. (2003): Die Große Hufeisennase. In: Braun, M., Dieterlen, F. (2003): Die Säugetiere Baden-Württembergs. - Band 1, Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart: 340 - 347.

LEHNERT, L. S.; KRAMER-SCHADT, S.; SCHÖNBORN, S.; LINDECKE, O.; NIERMAN, O. & C. C. VOIGT (2014): Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. DOI http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0103106.

LONG, C. V.; FLINT, J. A.; BAKAR, M. K. A. & P. A. LEPPER (2010): Wind Turbines and Bat Mortality: Rotor Detectability Profiles. Department of Electronic and Electrical Engineering, Loughborough University, UK.

LONG, C. V.; FLINT, J. A.; BAKAR, M. K. A. & P. A. LEPPER (2011): Insect attraction to wind turbines: does colour play a role? European Journal of Wildlife Research, Springer Verlag, 2010, 57 (2): 323 - 331.

MARNELL, F. & P. PRESETNIK (2010): Protection of overground roosts for bats (particularly roosts in buildings of cultural heritage importance). EUROBATS Publication Series No. 4 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 57 S.

MCCRACKEN, G. F. (2009): Mündliche Mitteilung vom 18.01.2009 (1st International Symposium on Bat Migration, Berlin).

MEINIG, H.; BOYE, P.; DÄHNE, M.; HUTTERER, R. & LANG, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 72 S.

MESCHEDE A. & K.-G. HELLER (2000): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Wäldern. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 66, Landwirtschaftsverlag, Münster. 374 S.

MLUL (MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2018): Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK). Stand vom 15.09.2018. Anlage 1 des Windkrafterlasses Brandenburg. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MUGV) – Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Potsdam

MUGV (MINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (Windkrafterlass Brandenburg). Potsdam. Anlage 3: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg. Stand vom 13.12.2010.

NIERMANN, I.; BEHR, O. & R. BRINKMANN (2007): Methodische Hinweise und Empfehlungen zur Bestimmung von Fledermaus-Schlagopferzahlen an Windenergieanlagen. – Nyctalus (N.F.), Vol. 12, No. 2-3: 152 - 162.

PLUCIŃSKI, T.; ŻMIHORSKI, M. & PLUCIŃSKI, P. (2015) Impact of night-time crop harvesting on bat activity in agricultural landscape. Zoology and Ecology 25: 1 - 7.

REERS, H.; HARTMANN, S.; HURST, J. & R. BRINKMANN (2017): Bat activity at nacelle height over forest. – In: Köppel, J. (Hrsg.): Wind Energy and Wildlife Interactions - Presentations from the CWW 2015. – Cham (Springer Verlag): 79 - 98.

RICHARZ, K. (2012): Fledermäuse in ihren Lebensräumen – erkennen und bestimmen. Quelle & Meyer, Wiebelsheim. 134 S.

RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.-J.; KARAPANDŽA, B.; KOVAČ, D.; KERVYN, T.; DEKKER, J.; KEPEL, A.; BACH, P.; COLLINS, J.; HARBUSCH, C.; PARK, K.; MICEVSKI, B. & J. MINDERMAN (2015): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6. UNEP/Eurobats Secretariat: Bonn. 133 S.

RODRIGUES, L.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.-J.; GOODWIN, J. & C. HARBUSCH (2008): Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. Eurobats Publication Series No. 3. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany. 51 S.

ROELEKE, M.; BLOHM, T.; KRAMER-SCHADT, S.; YOVEL, Y. & C.C. VOIGHT (2016) Habitat use of bats in relation to wind turbines revealed by GPS tracking. Scientific Reports 6: 28961.

RUSSO, D. & G. JONES (2002): Identification of twenty-two bat species (Mammalia: Chiroptera) from Italy by analysis of time-expended recordings of echolocation calls. J. Zool. Lond. 258 (1): 91 - 103.

RYDELL, J.; BACH, L.; DUBOURG-SAVAGE, M.J.; GREEN, M.; RODRIGUES, L. & A. HEDENSTRÖM (2010): Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? European Journal of Wildlife Research.

RYDELL, J; BOGDANOWICZ, W.; BOONMAN, A.; PETTERSSON, S; SUCHECKA, E. & J. J. POMORSKI (2016): Bats may eat diurnal flies that rest on wind turbines. Mammalian Biology 81:331 - 339.

SCHAUB, A.; OSTWALD, J. & B. M. SIEMERS (2008): Foraging bats avoid noise. The Journal of Experimental Biology 211: 3174 - 3180.

SCHNITZLER, H.-U. & E.K.V. KALKO (2001): Echolocation by insect-eating bats: We define four distinct functional groups of bats and find differences in signal structure that correlate with the typical echolocation tasks faced by each group. BioScience 51: 557-569.

SEICHE, K.; ENDL, P. & M. LEIN (2008): Fledermäuse und Windenergieanlagen in Sachsen 2006. Naturschutz und Landschaftspflege. 62 S.

SIEMERS, B. M. & A. SCHAUB (2010): Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. Proc. R. Soc. B 278: 1646 - 1652.

STARIK, N.; GÖTTERT, T.; HEITLINGER, E. & U. ZELLER (2018) Bat community response to structural habitat complexity resulting from management practices within different land use types – a case study from North-eastern Germany. Acta Chiropterologica 20:387 - 405.

TEUBNER, J; DOLCH, D. & G. HEISE (2008): Säugetierfauna des Landes Brandenburg - Teil 1: Fledermäuse. Natursch. Landschaftspfl. Bbg. 17 (2, 3): 46 - 191.

TRAPP, H.; FABIAN, D.; FÖRSTER, F. & O. ZINKE (2002): Fledermausverluste in einem Windpark in der Oberlausitz. – Naturschutzarbeit in Sachsen, 44: 53 - 56.

TREITLER, J.T., HEIM, O., TSCHAPKA, M. & K. JUNG (2016): The effect of local land use and loss of forests on bats and nocturnal insects. Ecology and Evolution 6: 4289-4297.

VOIGT, C.C.; POPA-LISSEANU, A. G.; NIERMANN, I. & S. KRAMER-SCHADT (2012): The Catchment Area of Wind Farms for European Bats: A Plea for International Regulations. Biological Conservation 153: 80 - 86.

VOIGT, C.C.; LEHNERT, L. S.; PETERSON, G.; ADORF, F. & L. BACH (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. European Journal of Wildlife Research (2015) 61: 213 - 219.

VOIGT, C.C.; LINDECKE, O.; SCHÖNBORN, S.; KRAMER-SCHADT, S. & D. LEHMANN (2016) Habitat use of migratory bats killed during autumn at wind turbines. Ecological Applications 26: 771 - 783.

VOIGT, C.C.; REHNIG, K.; LINDECKE, O. & PĒTERSONS, G. (2018) Migratory bats are attracted by red light but not by warm-white light: Implications for the protection of nocturnal migrants. Ecology & Evolution 8: 9353-9361.

YOUNG, D. P. JR.; NOMANI, S.; TIDHAR, W. L. & K. BAY (2011): NedPower Mount Storm Wind Energy Facility Post-Construction Avian and bat Monitoring. Report prepared for NedPower Mount Storm, LLC, Houston, Texas, USA. Western Ecosystems Technology, Inc., Cheyenne, Wyoming, USA. 52 S.

ZAHN, A.; LUSTIG, A. & M. HAMMER (2014): „Potentielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen“. Anliegen Natur 36 (1). S. 21 - 35.

ZAHN, A & U. MARKMANN (2009): „Kriterien für die Wertung von Artnachweisen basierend auf Lautaufnahmen“. Koordinationsstellen für Fledermausschutz in Bayern. Version 1.

HTTPS://WWW.LFU.BAYERN.DE/NATUR/ARTENHILFSPROGRAMME_ZOOLOGIE/FLEDERMAEUSE/DOC/LAUTZUORDNUNG.PDF (Download am 13.11.2017).

ZING, P. E. (1990): Acoustic species identification of bats (Mammalia: Chiroptera) in Switzerland - (Akustische Artidentifikation von Fledermäusen (Mammalia: Chiroptera) in der Schweiz). In German with English summary. Revue Suisse de Zoologie 97 (2): 263-294. (Die Diskriminanzfunktion ist als Excel-Datei verfügbar als Supplement zu: SATTLER, T.; BONTADINA, F.; HIRZEL, A. & R. ARLETTAZ (2007): Ecological niche modelling of two cryptic bat species calls for a reassessment of their conservation status. Journal of Applied Ecology. Volume 44 Issue 6: 1188 - 1199.

8 Anhang

8.1 Ergänzung und Detaildarstellungen zu den Ergebnissen

Ergebnisse der Detektorbegehung und der automatischen Aufzeichnungseinheiten

Tab. 18: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte A bis M (TF = Transferflug, JF= Jagdflug), der Aktivitätsindex ist in der untenstehenden Legende erläutert.

Datum		Transekte												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
12.07.2021	JF					Eser II		Nnoc II		Myotis III				Nnoc II Eser I
	TF		Eser I	Ppip I	Nnoc I Ppip II	Ppip I	Eser I	Pnat I Ppip I	Nnoc I Ppip I Eser I		Mmyo I			Pnat I Ppyg II
12.07.2021	JF										Nnoc I			
	TF	Ppip I		Eser I			Eser I		Ppip I Ppyg I	Eser I	Ppip II Eser I Ppyg I			
24.07.2021	JF													
	TF		Ppip I Plecotus I Myotis III	Ppip III Eser I	Eser II				Ppip I Eser I Myotis I	Myotis II	Plecotus I	Plecotus I	Nnoc I Eser I	
24.07.2021	JF													
	TF	Ppip II Mnat I	Ppip II Eser I		Ppyg I				Nnoc I Ppyg II		Ppip III Eser I Ppyg I	Ppip I Myotis I		Ppip III
05.08.2021	JF	Ppip I	Ppip II											
	TF		Ppyg I	Ppip II	Ppyg I		Nnoc I	Nnoc I	Eser I		Nnoc I			Ppip I
05.08.2021	JF		Ppip I			Eser I	Nnoc I	Nnoc I						
	TF	Pnat I Ppip II			Ppyg II	Ppip I	Ppip I		Myotis I			Nnoc I	Ppip I	Ppip I
17.08.2021	JF													
	TF	Ppip III	Ppip III	Ppip III	Eser I	Ppip II	Pnat I Ppip II Eser I		Ppip I		Eser I Plecotus I	Ppip II Ppyg I	Ppip I	Eser I

Datum		Transekte												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
17.08.2021	JF	Ppip IV	Nnoc I					Ppip I						
	TF	Ppyg I	Ppip I Ppyg III	Ppip II Eser I	Ppip II	Ppip II Eser I		Nnoc I	Ppip I	Ppip I Ppyg I	Ppip III	Ppip II Ppyg I	Ppip I	
26.08.2021	JF													
	TF	Ppip I Eser I		Nnoc I	Ppip II Eser I Plecotus I				Ppip I Plecotus III	Ppip I Myotis I		Ppip I Mdau II		
26.08.2021	JF					Ppip III								
	TF	Nnoc I	Nnoc I	Nnoc I Ppip III Ppyg III						Ppip I	Ppyg I		Ppip II	
10.09.2021	JF	Pnat I	Ppip I	Ppip II					Ppyg I					
	TF			I			Eser I		Ppip I		Ppyg I			
10.09.2021	JF	Ppip II												
	TF		Ppip I Bbar I								Ppip II			Ppip I
21.09.2021	JF													
	TF							Ppip I		Ppyg I	Mnat I	Ppip I	Pnat I Ppyg I	
21.09.2021	JF										Ppyg I			
	TF	Ppip I								Ppyg I	Mdau I	Ppip I Ppyg I		
29.09.2021	JF													
	TF	Ppip III	Ppyg I	Eser I	Pnat I		Eser I	Pnat I		Eser III Bbar I	Nnoc I Myotis I	Eser III	Eser I	
29.09.2021	JF								Ppip I	Ppyg II	Ppip II			

Datum		Transekte												
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	TF		Ppip I Ppyg II	Bbar I	Pnat I	Ppyg I	Pnat I			Bbar I	Myotis I	Ppip I	Ppip I Ppyg I	
07.10.2021	JF													
	TF										Ppyg I			Pnat I
07.10.2021	JF													
	TF								Bbar I					
18.10.2021	JF													
	TF		Ppip II							Ppip I				
18.10.2021	JF													
	TF		Myotis I	Ppip I	Ppyg I					Ppip II	Ppyg I			

Tab. 19: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte N bis Z (TF = Transferflug, JF= Jagdflug), der Aktivitätsindex ist in der untenstehenden Legende erläutert.

Datum		Transekte												
		N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
12.07.2021	JF	Ppyg II	Ppip I Ppyg III	Ppip II					Eser I		Ppyg I	Nnoc III Ppip I		
	TF	Nnoc I	Nnoc I Eser I	Nnoc II				Ppip I Eser III		Ppip I		Pnat I Ppyg II	Nnoc II	
12.07.2021	JF			Nnoc III			Nnoc III					Nnoc II		
	TF			Ppip I				Nnoc I Eser I Ppyg II		Ppip I			Ppip I Ppyg I	
24.07.2021	JF													
	TF						Plecotus I	Ppip II						
24.07.2021	JF												Eser II	
	TF							Ppip III				Nnoc II Eser I		Eser I
05.08.2021	JF							Nnoc II				Ppip II		
	TF	Nnoc I Ppyg I					Nnoc II	Ppip I	Nnoc III	Nnoc I	Nnoc II	Nnoc I Pnat I	Ppip I	Nnoc I
05.08.2021	JF			Nnoc III			Nnoc III	Nnoc III Pnat I	Nnoc III	Nnoc III Ppip III Ppyg II	Nnoc III Ppip III	Ppyg II		Ppip III
	TF		Ppip I	Ppyg I				Ppyg I	Ppip II Ppyg II	Eser I		Nnoc I Ppip I	Ppip II	Nnoc III
17.08.2021	JF													
	TF	Plecotus I						Nnoc II Ppip II						Ppip I
17.08.2021	JF					Eser II								
	TF	Ppip I		Ppip III		Pnat I					Nnoc I Eser I			Ppip I

Datum		Transekte												
		N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
26.08.2021	JF													
	TF			Ppip I				Eser I						
26.08.2021	JF													
	TF												Ppip I	
10.09.2021	JF													
	TF	Ppip I			Nnoc I				Ppip I			Nnoc I Ppip I	Ppip I	
10.09.2021	JF													
	TF		Eser I	Ppip I								Ppip I		Ppip III Ppyg I
21.09.2021	JF													
	TF		Ppip I Bbar I		Nnoc I Ppyg I			Ppip I Ppyg I						Ppyg I
21.09.2021	JF							Nnoc III		Nnoc IV				
	TF					Nnoc I			Nnoc I		Nnoc I		Nnoc I	Ppip I Ppyg I
29.09.2021	JF													
	TF						Ppip I	Pnat III			Pnat I	Myotis I		
29.09.2021	JF						Ppyg I	Ppyg III						
	TF		Nnoc I		Pnat II	Nnoc I Ppyg I	Ppip I	Nnoc I Pnat I Ppip I				Ppyg I		
07.10.2021	JF													
	TF	Myotis II			Plecotus I									
07.10.2021	JF													
	TF										Pnat I			Ppyg I

Datum		Transekte												
		N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
18.10.2021	JF													
	TF				Nnoc I			Ppyg III	Ppyg II					Pnat I
18.10.2021	JF													
	TF													

Tab. 20: Ergebnisse der Detektorbegehungen der Transekte AA bis AM (TF = Transferflug, JF= Jagdflug), der Aktivitätsindex ist in der untenstehenden Legende erläutert.

Datum		Transekte											
		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM
12.07.2021	JF	Nnoc I	Ppip I Eser I	Nnoc I Ppip II						Ppyg I			
	TF		Ppyg I			Nnoc I Eser I	Eser I	Pnat I Ppip I				Eser I	
12.07.2021	JF				Nnoc I					Nnoc II			
	TF			Eser II				Nnoc I	Nnoc I				
24.07.2021	JF												
	TF			Nnoc I Eser I			Myotis I		Myotis I	Ppip I			Ppip III
24.07.2021	JF											Nnoc III	Nnoc V
	TF						Eser III	Nnoc I	Nnoc II				Mmyo I
05.08.2021	JF		Ppip III			Nnoc III		Ppyg I		Ppip II	Ppip II	Nnoc II	
	TF	Ppip I Ppyg I			Nnoc III		Nnoc I	Nnoc I	Ppip I			Ppyg I	Nnoc I
05.08.2021	JF	Nnoc III	Ppip III	Ppip III	Nnoc III	Nnoc II Eser I	Ppip I	Pnat I Ppip I					Nnoc II
	TF	Ppip II Ppyg II	Nnoc II		Ppip II	Ppip III Ppyg I		Nnoc III	Nnoc III	Nnoc I	Nnoc I	Nnoc II	Ppip I
17.08.2021	JF												
	TF			Ppip I Myotis I	Ppip I		Nnoc I Ppip II Myotis II						Ppip I
17.08.2021	JF	Eser II					Ppip IV						
	TF			Nnoc I Ppip II			Ppyg I		Nnoc I Ppip I				

Datum		Transekte											
		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM
26.08.2021	JF												
	TF												Nnoc I
26.08.2021	JF					Ppip IV						Ppip III	Ppip V
	TF		Ppip I	Ppip II			Ppip III	Ppip I	Ppip I		Nnoc I	Nnoc I	
10.09.2021	JF		Nnoc III	Nnoc III						Ppip II			
	TF	Nnoc I			Nnoc II	Ppip I		Ppip I	Ppip I				Ppip II Ppyg I
10.09.2021	JF					Ppip IV							Ppip II
	TF			Nnoc I Ppip III Ppyg I	Nnoc I			Nnoc I		Ppip I			
21.09.2021	JF					Ppip I	Ppip II						Nnoc III Ppip II Eser III
	TF	Ppip I		Ppip I		Bbar II	Ppyg II				Nnoc II	Ppip I Eser I	
21.09.2021	JF									Ppip III			
	TF									Nnoc I Eser I			Nnoc I Eser I
29.09.2021	JF												
	TF		Nnoc I								Pnat I		Bbar I
29.09.2021	JF						Ppip I				Ppyg I		
	TF												Pnat I
07.10.2021	JF												
	TF						Nnoc I						
07.10.2021	JF												

Datum		Transekte											
		AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AJ	AK	AL	AM
	TF						Ppip I						
18.10.2021	JF			Ppip III									
	TF			Pnat I			Ppip III Ppyg II			Nnoc I	Pnat I		
18.10.2021	JF												
	TF												

Abkürzungsverzeichnis zu Tab. 18, Tab. 19, Tab. 20:

Artnamen

Nnoc: *Nyctalus noctula* / Großer Abendsegler
Nlei: *Nyctalus leisleri* / Kleiner Abendsegler
Vmur: *Vespertilio murinus* / Zweifarbfledermaus
Pnat: *Pipistrellus nathusii* / Rauhautfledermaus
Ppip: *Pipistrellus pipistrellus* / Zwergfledermaus
Enil: *Eptesicus nilssonii* / Nordfledermaus
Eser: *Eptesicus serotinus* / Breitflügelfledermaus
Ppyg: *Pipistrellus pygmaeus* / Mückenfledermaus
Mnat: *Myotis nattereri* / Fransenfledermaus
Plaur: *Plecotus auritus* / Braunes Langohr
Plaus: Plecotus austriacus / Graues Langohr
Bbar: *Barbastella barbastellus* / Mopsfledermaus
Mmyo: *Myotis myotis* / Großes Mausohr
Mbra: *Myotis brandtii* / Brandtfledermaus
Mmys: *Myotis mystacinus* / Kleine Bartfledermaus
Mdau: *Myotis daubentonii* / Wasserfledermaus

Gruppen

Nycmi: Nlei, Eser, Vmur
Nyctaloid: Nnoc, Nycmi, Enil
Mbart: Mbra, Mmys
Mkm: Mbart, Mbec, Mdau
Plecotus: Plaur, Plaus
Myotis: Myotis spec.

Aktivitätsindex

	Transferflug	Jagdverhalten
I	Einzelkontakt einer bestimmten Fledermausart	Einzelkontakt einer Fledermausart mit „feeding buzz“ oder sichtbarem Jagdverhalten.
II	Zweimaliges Aufzeichnen von Ortungslauten von einer oder zwei Fledermäusen	Zweimaliges Aufzeichnen von Lauten einer oder mehrerer Fledermäuse im Jagdflug („feeding buzz“).
III	Aufzeichnen von Ortungslauten einer oder mehrerer Fledermäuse mit 3-4 Kontakten.	Aufzeichnen von Lauten einer oder mehrerer Fledermäuse im Jagdflug („feeding buzz“) mit 3-4 Kontakte.
IV	Aufzeichnen von Ortungslauten einer oder mehrerer Fledermäuse mit 5-9 Kontakten.	Aufzeichnen von Ortungslauten einer oder mehrerer Fledermäuse im Jagdflug („feeding buzz“) mit 5-9 Kontakten.
V	Stetes Aufzeichnen von Ortungslauten mehrerer Fledermäuse mit mindestens 10 Kontakten	Stetes Aufzeichnen von Ortungslauten mehrerer Fledermäuse im Jagdflug mit mindestens 10 Kontakten.
	Keine Aktivität	

Tab. 21: Aktivitäten der mittels Batcorder festgestellten Arten sowie deren Bewertung nach DÜRR (2010a)

Standort	Datum	Nnoc	Nyctaloid	Nnoc + Nyctaloid	Nlei	Eser	Nycmi	Ppip	Pnat	Ppyg	Mnat	Mdau	Mbart	Mkm	Myotis	Plecotus	Bbar
	12.07.2021	6	37	43	1	2	7	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
BC 1	24.07.2021	1	54	55	2	7	13	56	6	62	0	1	2	3	2	1	0
	05.08.2021	10	19	29	1	0	5	7	0	2	0	0	0	0	1	1	0
	17.08.2021	10	5	15	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0	0	0	0
	26.08.2021	12	1	13	0	0	0	21	7	15	0	0	1	1	0	0	1
	10.09.2021	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
	21.09.2021	209	57	266	2	0	1	66	19	68	0	0	0	1	0	5	1
	29.09.2021	16	15	31	2	0	13	27	13	71	0	2	0	0	1	1	0
	07.10.2021	0	0	0	0	0	0	7	3	13	0	1	0	2	2	2	0
	18.10.2021	4	0	4	0	0	0	30	5	34	0	1	0	0	1	2	4
	Gesamt	**268**	**188**	**456**	**8**	**9**	**39**	**218**	**58**	**267**	**0**	**5**	**3**	**9**	**9**	**12**	**6**
	12.07.2021	12	39	51	2	7	6	37	18	21	0	0	0	0	0	0	0
BC 2	24.07.2021	2	3	5	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
	05.08.2021	0	3	3	2	0	3	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	17.08.2021	2	6	8	0	0	0	14	7	8	0	0	0	1	2	0	0
	26.08.2021	0	1	1	0	0	0	3	5	0	0	0	0	0	0	1	0
	10.09.2021	3	0	3	0	0	0	20	3	11	0	1	0	0	0	1	0
	21.09.2021	16	0	16	0	0	1	329	3	10	0	0	0	0	0	0	0
	29.09.2021	1	2	3	0	0	0	15	9	0	1	0	0	0	2	0	0
	18.10.2021	0	0	0	0	0	1	3	10	4	0	0	0	1	0	0	0
	Gesamt	**36**	**54**	**90**	**4**	**7**	**13**	**423**	**55**	**57**	**1**	**1**	**0**	**3**	**4**	**2**	**0**

Standort	Datum	Nnoc	Nyctaloid	Nnoc + Nyctaloid	Nlei	Eser	Nycmi	Ppip	Pnat	Ppyg	Mnat	Mdau	Mbart	Mkm	Myotis	Plecotus	Bbar
	12.07.2021	2	10	12	1	0	2	4	0	1	0	0	1	2	0	0	0
BC 3	24.07.2021	0	7	7	2	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	0	1
	05.08.2021	26	6	32	1	0	2	20	4	0	0	1	0	0	3	0	0
	17.08.2021	142	18	160	0	0	4	47	5	22	1	1	0	0	0	0	3
	26.08.2021	14	3	17	0	0	1	6	0	4	0	0	0	0	0	0	2
	10.09.2021	6	0	6	0	0	0	15	55	0	0	0	0	0	0	0	0
	21.09.2021	26	3	29	0	0	0	15	3	5	1	0	0	0	0	0	2
	29.09.2021	3	1	4	0	0	0	17	42	29	0	0	0	1	2	1	1
	07.10.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
	18.10.2021	2	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	0	0
	Gesamt	**221**	**48**	**269**	**4**	**0**	**10**	**125**	**110**	**64**	**4**	**2**	**3**	**4**	**5**	**2**	**9**
	12.07.2021	3	22	25	1	8	13	23	3	8	0	0	0	0	0	0	0
BC 4	24.07.2021	2	9	11	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	05.08.2021	4	12	16	1	0	1	16	3	2	0	1	1	2	0	0	0
	17.08.2021	15	68	83	0	0	6	1952	61	208	0	0	2	0	0	0	1
	26.08.2021	1	1	2	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	10.09.2021	4	2	6	0	0	0	27	7	10	0	0	0	0	0	6	0
	21.09.2021	7	0	7	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	29.09.2021	7	3	10	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0
	07.10.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.10.2021	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gesamt	**43**	**117**	**160**	**2**	**8**	**20**	**2032**	**74**	**236**	**0**	**1**	**4**	**2**	**0**	**7**	**1**

Standort	Datum	Nnoc	Nyctaloid	Nnoc + Nyctaloid	Nlei	Eser	Nycmi	Ppip	Pnat	Ppyg	Mnat	Mdau	Mbart	Mkm	Myotis	Plecotus	Bbar
	12.07.2021	2	6	8	1	3	1	37	3	5	0	0	0	1	0	0	0
BC 5	24.07.2021	1	4	5	0	0	0	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0
	05.08.2021	7	5	12	0	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	17.08.2021	15	6	21	1	0	5	108	7	1	0	0	0	0	1	0	1
	26.08.2021	3	0	3	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	1	1
	10.09.2021	2	0	2	0	0	0	81	5	5	0	0	0	0	0	1	0
	21.09.2021	13	0	13	0	0	0	56	0	1	0	0	0	1	0	1	0
	29.09.2021	6	2	8	0	0	0	368	22	4	0	0	0	0	0	0	0
	07.10.2021	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	18.10.2021	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
	Gesamt	**50**	**23**	**73**	**2**	**3**	**7**	**679**	**47**	**17**	**0**	**0**	**0**	**2**	**1**	**4**	**3**

Erklärungen zu Tab. 21:

Artnamen

Nnoc: Nyctalus noctula / Großer Abendsegler
Nlei: Nyctalus leisleri / Kleiner Abendsegler
Vmur: Vespertilio murinus / Zweifarbfledermaus
Pnat: Pipistrellus nathusii / Rauhautfledermaus
Ppip: Pipistrellus pipistrellus / Zwergfledermaus
Enil: Eptesicus nilssonii / Nordfledermaus
Eser: Eptesicus serotinus / Breitflügelfledermaus
Ppyg: Pipistrellus pygmaeus / Mückenfledermaus
Mnat: Myotis nattereri / Fransenfledermaus
Plaur: Plecotus auritus / Braunes Langohr
Plaus : Plecotus austriacus / Graues Langohr
Bbar: Barbastella barbastellus / Mopsfledermaus
Mmyo: Myotis myotis / Großes Mausohr
Mbra: Myotis brandtii / Brandtfledermaus
Mmys: Myotis mystacinus / Bartfledermaus
Mdau: Myotis daubentonii / Wasserfledermaus

Gruppen

Nycmi: Nlei, Eser, Vmur
Nyctaloid: Nnoc, Nycmi, Enil
Mbart: Mbra, Mmys
Mkm: Mbart, Mbec, Mdau
Plec: Plaur, Plaus
Myotis: Myotis spec.

Bewertung der Aktivität

Außergewöhnlich hohe Flugaktivität (>250)
Sehr hohe Flugaktivität (>100)
Hohe Flugaktivität (41-100)
Mittlere Flugaktivität (11-40)
Geringe Flugaktivität (3-10)
Sehr geringe Flugaktivität (1-2)
0 Keine Flugaktivität

Tab. 22: Vorgefundene Quartierbäume bzw. Bäume mit Quartierverdacht

Baum-ID	Längengrad	Breitengrad	Baum			Quartier			Quartierbewertung
			Art	Zustand	StU (cm)	Art	Anzahl der Höhlung	Hinweise auf Nutzung (Besatz)	
ZIN_01	13.944380	52.478867	Weide	gesund	220	Riss, Astabbruch	2	-	Quartierverdacht
ZIN_02	13.934005	52.476191	Kiefer	gesund	100	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_03	13.937479	52.476160	Eiche	gesund	450	Rinde	1	-	Quartierverdacht
ZIN_04	13.980072	52.511002	Birne	gesund/absterbend	110	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_05	13.983302	52.511051	Robinie	absterbend	110	Riss, Fäulnis	2+	-	Quartierverdacht
ZIN_06	13.981460	52.510873	Kirsche	absterbend	210	Riss	1	-	Quartierverdacht
ZIN_07	13.969595	52.513591	Apfel	absterbend	450	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_08	13.957743	52.515992	Kirsche	tot	180	Rinde	2+	-	Quartierverdacht
ZIN_09	13.954109	52.517751	Kirsche	absterbend	200	Rinde	1	-	Quartierverdacht
ZIN_10	13.959751	52.503927	Waldkiefer	tot	80	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_11	13.966093	52.504559	Pappel	tot	170	Spechthöhle, Riss, Fäulnis	2+	-	Quartierverdacht
ZIN_12	13.939569	52.482522	Weide	absterbend	180	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_13	13.940827	52.481538	Eiche	tot	250	Fäulnis	2	-	Quartierverdacht
ZIN_14	13.939074	52.483001	Eiche	absterbend	290	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_15	13.937036	52.484601	Robinie	absterbend	310	Spechthöhle, Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_16	13.935467	52.485974	Weide	gesund	240	Spechthöhle, Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_17	13.935074	52.486316	Robinie	absterbend	180	Spechthöhle	1	Besatz: Feldsperling	Vogelquartier
ZIN_18	13.928196	52.492013	Robinie	absterbend	250	Riss	1	-	Quartierverdacht
ZIN_19	13.986248	52.528178	Kastanie	gesund	220	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_20	13.969748	52.483245	Esche	tot	160	Rinde	2+	-	Quartierverdacht
ZIN_21	13.972067	52.485442	Birke	tot	130	Rinde	1+	-	Quartierverdacht
ZIN_22	13.949120	52.476002	Eiche	gesund	220	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_23	13.949674	52.475559	Eiche	gesund	200	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht

Baum-ID	Längengrad	Breitengrad	Baum			Quartier			Quartierbewertung
			Art	Zustand	StU (cm)	Art	Anzahl der Höhlung	Hinweise auf Nutzung (Besatz)	
ZIN_24	13.920261	52.484507	Birke	tot	130	Spechthöhle, Fäulnis	3+	-	Quartierverdacht
ZIN_25	13.920525	52.483909	Eiche	tot	180	Spechthöhle	1+	-	Quartierverdacht
ZIN_26	13.920622	52.484610	Eiche	tot	110	Rinde	1	-	Quartierverdacht
ZIN_27	13.920064	52.4852110	Eiche	tot	200	Rinde	2+	-	Quartierverdacht
ZIN_28	13.995800	52.5101830	Silberpappel	absterbend	30	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_29	13.995817	52.5102000	Hängebirke	gesund	40	Spechthöhle	1	Urinspuren	Quartier
ZIN_30	13.995850	52.5102830	Silberpappel	absterbend	40	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_31	13.988083	52.5179830	Waldkiefer	tot	40	Spechthöhle	9	-	Quartierverdacht
ZIN_32	13.987550	52.5185330	Waldkiefer	gesund	45	Spechthöhle	2	-	Quartierverdacht
ZIN_33	13.989883	52.5229330	Waldkiefer	tot	55	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_34	13.993217	52.5094170	Pappel	tot	120	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_35	13.993583	52.5092000	Pappel	absterbend	100	Riss	1	-	Quartierverdacht
ZIN_36	13.993750	52.5091170	Pappel	tot	100	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_37	13.994300	52.5088500	Pappel	tot	70	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_38	13.990817	52.5026830	Waldkiefer	gesund	80	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_39	13.990900	52.5029000	Waldkiefer	gesund	40	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_40	13.990883	52.5029670	Waldkiefer	tot	110	Spechthöhle	4	-	Quartierverdacht
ZIN_41	13.985800	52.5008670	Pappel	tot	70	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_42	13.975083	52.4962670	Pappel	gesund	35	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_43	13.996417	52.510067	Pappel	Absterbend	30	Fäulnis	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_44	13.996633	52.510167	Pappel	Absterbend	35	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_45	13.993250	52.512333	Waldkiefer	gesund	80	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_46	13.996867	52.515033	Pappel	absterbend	130	Spechthöhle	2	-	Quartierverdacht
ZIN_47	14.000383	52.516083	Waldkiefer	gesund	100	Spechthöhle	3	Fettspuren	Quartier
ZIN_48	13.998417	52.509983	Waldkiefer	gesund	70	Riss	5	-	Quartierverdacht
ZIN_49	13.998667	52.517200	Waldkiefer	gesund	80	Faulnis	2	-	Quartierverdacht

Baum-ID	Längengrad	Breitengrad	Baum			Quartier			Quartierbewertung
			Art	Zustand	StU (cm)	Art	Anzahl der Höhlung	Hinweise auf Nutzung (Besatz)	
ZIN_50	13.994733	52.516917	Stieleiche	absterbend	50	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_51	13.997483	52.507333	Waldkiefer	gesund	50	Spechthöhle	2	Fettspuren	Quartier
ZIN_52	13.997083	52.507417	Waldkiefer	gesund	70	Spechthöhle	5	-	Quartierverdacht
ZIN_53	13.991767	52.503117	Waldkiefer	absterbend	100	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_54	13.990879	52.525183	Waldkiefer	gesund	80	Spechthöhle	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_55	13.986260	52.525593	Waldkiefer	gesund	70	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_56	13.986496	52.525763	Waldkiefer	absterbend	60	Spechthöhle	2	-	Quartierverdacht
ZIN_57	13.993146	52.524621	Waldkiefer	gesund	80	Spechthöhle, Fäulnis	6	Fettspuren	Quartier
ZIN_58	14.007785	52.516388	Waldkiefer	absterbend	90	Spechthöhle	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_59	13.994195	52.525056	Hängebirke	gesund	40	Spechthöhle	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_60	13.990464	52.525376	Waldkiefer	gesund	45	Spechthöhle	4	Fettspuren	Quartier
ZIN_61	13.990939	52.525257	Hängebirke	tot	60	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_62	13.989422	52.525547	Hängebirke	tot	50	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_63	13.987853	52.525586	Hängebirke	absterbend	80	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_64	13.986010	52.527858	Europäische Lärche	absterbend	60	Spechthöhle	3	Fettspuren	Quartier
ZIN_65	13.982328	52.528538	Gemeine Esche	absterbend	80	Fäulnis	3	-	Quartierverdacht
ZIN_66	13.982071	52.528556	Gemeine Esche	absterbend	100	Fäulnis	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_67	13.980894	52.528675	Gemeine Esche	absterbend	100	Fäulnis	3	Fettspuren	Quartier
ZIN_68	13.981252	52.530729	Gewöhnliche Rosskastanie	gesund	20	Fäulnis	3	Fettspuren	Quartier
ZIN_69	13.983944	52.529383	Gemeine Esche	gesund	35	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_70	13.983788	52.528704	Pappel	tot	90	Spechthöhle	2	-	Quartierverdacht
ZIN_71	13.985338	52.528315	Gewöhnliche Robinie	absterbend	100	Fäulnis	1	Fettspuren	Quartier
ZIN_72	13.983830	52.500570	Roteiche	gesund	45	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_73	13.983385	52.500500	Roteiche	gesund	45	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht

Baum-ID	Längengrad	Breitengrad	Baum			Quartier			Quartierbewertung
			Art	Zustand	StU (cm)	Art	Anzahl der Höhlung	Hinweise auf Nutzung (Besatz)	
ZIN_74	13.983659	52.500833	Silberpappel	tot	30	Spechthöhle	1	-	Quartierverdacht
ZIN_75	13.986250	52.528133	Kastanie	gesund	90	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_76	13.986350	52.527967	Fichte	gesund	35	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_77	13.996067	52.530483	Waldkiefer	gesund	50	Spechthöhle	8	-	Quartierverdacht
ZIN_78	13.995950	52.532150	Waldkiefer	gesund	49	Spechthöhle	5	-	Quartierverdacht
ZIN_79	13.995533	52.530750	Waldkiefer	absterbend	40	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_80	13.983500	52.525667	Hängebirke	absterbend	70	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_81	13.987667	52.525583	Hängebirke	absterbend	70	Fäulnis	1	-	Quartierverdacht
ZIN_82	13.990800	52.525167	Hängebirke	absterbend	60	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_83	13.999528	52.527944	Waldkiefer	gesund	40	Spechthöhle	10	-	Quartierverdacht
ZIN_84	13.996194	52.527833	Robinie	gesund	80	Spechthöhle	3	-	Quartierverdacht
ZIN_85	13.999444	52.528611	Waldkiefer	gesund	60	Spechthöhle	4	-	Quartierverdacht

8.2 Ergänzungen zur Methodik und technischen Hilfsmitteln

Detektorerfassungen

Für dieses Gutachten wurden sowohl ein Breitbanddetektor des Herstellers „Laar“ (Laar-TR-30), der nach dem Prinzip der Zeitdehnung arbeitet, als auch der Fledermausdetektor D 240x der Firma Pettersson genutzt. Dieser Detektortyp kombiniert das Prinzip der Zeitdehnung mit dem Prinzip der Frequenzmischung. Diese Arten von Detektoren ermöglichen die Digitalisierung der Ultraschalllaute und somit eine bessere Auswertung der Daten.

Alle Rufe wurden unter Verwendung eines Aufnahmegerätes (M-Audio Mi-Track 2) als Dateien im WAV-Format digitalisiert und mit Hilfe der Analysesoftware BatSound (Sound Analysis Version 3.31 – Pettersson Elektronik AB) ausgewertet. Diese Software kann digitalisierte Ultraschallaute sowohl akustisch als auch in optischer Form als Sonagramm darstellen.

Methodenkritik

Selbst mit neu entwickelten Aufnahmegeräten und hochspezialisierter Computersoftware ist die Zuordnung der einzelnen Arten ausschließlich auf der Grundlage ihrer Rufe, durch die Ähnlichkeit der Rufcharakteristika einiger Arten oft nicht möglich, wie u. a. die Untersuchungen von RUSSO & JONES (2002) sowie BARATAUD (2007) belegen. Die Arten der Gattungen *Myotis* und *Plecotus*, die fast ausschließlich frequenzmodulierte Laute ausstoßen, sind nicht alle eindeutig mittels Detektor bestimmbar (SKIBA 2009). Nicht unterscheidbar sind die Artenpaare Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*) und Brandtfledermaus (*Myotis brandtii*) sowie die Langohrfledermäuse (*Plecotus auritus/austriacus*). Allgemein sind *Myotis*-Arten, wie Bart-/Brandtfledermaus, Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), nur unter bestimmten Voraussetzungen zu diskriminieren. *Myotis*-Arten, die sich nicht bis zu genauer Artdefinition entschlüsseln lassen, werden als *Myotis* verzeichnet.

Die Reichweite der Echoortung ist von den Impulsstärken der Fledermausrufe abhängig. Nach Untersuchungen von SKIBA (2009) können Laute aus Entfernungen von über 100 m (Großer Abendsegler) registriert werden. Andere Arten, wie das Braune Langohr werden aufgrund des geringen Schalldrucks nur auf 3-7 m Entfernung (ebd.) detektiert. Diese gelten jedoch aufgrund ihrer geringen Flughöhe sowie der bevorzugten Jagdhabitate als nicht planungsrelevant. Darüber hinaus schwankt je nach Wetterlage die atmosphärische Dämpfung, die eine Verringerung der Schallamplitude bei der Ausbreitung des Schalls verursacht (ATTENBOROUGH 2007). Die kann sich zudem auf die Reichweite der unterschiedlichen Lauttypen auswirken.

Eine quantitative Erfassung der Fledermäuse ist daher nur eingeschränkt möglich. Arten mit einer hohen Reichweite und Lautstärke ihrer Ortungslaute (z. B. Großer Abendsegler) können im Vergleich mit anderen Arten überrepräsentiert sein. Andere Arten kommen dagegen im Untersuchungsgebiet möglicherweise häufiger vor, als mit dem Detektor nachzuweisen ist, da ihre Ultraschallrufe nur eine geringe Intensität und Detektionsreichweite aufweisen (ebd.).

Lautaufzeichnung mit automatischen Aufzeichnungseinheiten

In dem System zur automatisierten Aufzeichnung von bioakustischen Lauten ist ein Fledermausbreitbanddetektor mit einem Zeitgeber und einem Aufzeichnungsgerät kombiniert.

Der Einsatz dieser Geräte ermöglicht eine parallele und kontinuierliche Erhebung von Überflugkontakten an verschiedenen Standorten und ermöglicht in weitläufigen Untersuchungsgebieten eine zeitgleiche Erfassung von Rufaktivitäten.

Methodenkritik

Eine sichere Artbestimmung anhand der aufgezeichneten Laute ist nur in wenigen Fällen möglich, jedoch kann eine Zuordnung in die Kategorien frequenzmodulierte (fm) Laute (*Myotis*-Arten, *Plecotus*-Arten) und Rufe mit quasi-konstant-frequenten Anteilen (qcf) (Kleiner-) Abendsegler, Breitflügelfledermaus, *Pipistrellus*-Arten) sowie konstant-frequente (cf) Laute (Großer Abendsegler) erfolgen. Diese Zuordnung von Echtzeitlauten ist eine Frage individueller Abschätzung.

Mögliche Fehlerquellen sind: Große Abendsegler emittieren nicht ihre typischen, alternierenden Rufe, sondern kurzzeitig nur frequenzmodulierte Laute von 22-28 kHz, welche dann den Rufen mit quasi-konstant-frequenten Anteilen zugeordnet würden.

Es ist bei Bewertung der Ergebnisse auch darauf zu achten, dass sich die Summe der Kontakte nicht auf die Individuenzahl, sondern auf die Summe erfasster Ortungsrufe bezieht. Eine am Standort der Aufzeichnungseinheit permanent jagende Fledermaus wird demnach immer wieder als Einzelkontakt erfasst und kann somit hohe Kontaktzahlen bedingen. Dieses Verhalten kann nicht von einer regen Transferaktivität verschiedener Individuen unterschieden werden.

8.3 Rechtliche Grundlagen zum Schutz der Fledermäuse und ihrer Lebensstätten

Rechtliche Grundlage zum Schutz der Fledermäuse und ihrer Lebensstätten ist das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29.07.2009 mit Inkrafttreten am 01.03.2010. Europarechtlich ist der Artenschutz in den Artikeln 12, 13 und 16 der FFH-RICHTLINIE sowie in den Artikeln 5, 7 und 9 der EU-VOGELSCHUTZ-RICHTLINIE verankert.

Im deutschen Naturschutzrecht ist der Artenschutz in den Bestimmungen der §§ 44 und 45 BNatSchG sowie in § 15, Kapitel 3, Satz 1, 2 und 5 BNatSchG umgesetzt. Der § 7 Kapitel 1, Abs. 2 BNatSchG definiert in Nr. 13 die „besonders geschützte Arten“ und in Nr. 14 die „streng geschützte Arten“.

Der § 44 Abs. 1 BNatSchG benennt folgende Verbotstatbestände:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
2. wild lebenden Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,
3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,
4. wild lebenden Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören (Zugriffsverbote).

Um artenschutzrechtliche Konflikte im Sinne des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, können adäquate CEF-Maßnahmen (continuous ecological functionality-measures) bzw. FCS-Maßnahmen (favourable conservation status- measures) umgesetzt werden, um den Erhaltungszustand der lokalen Population aufrechtzuerhalten oder zu verbessern.

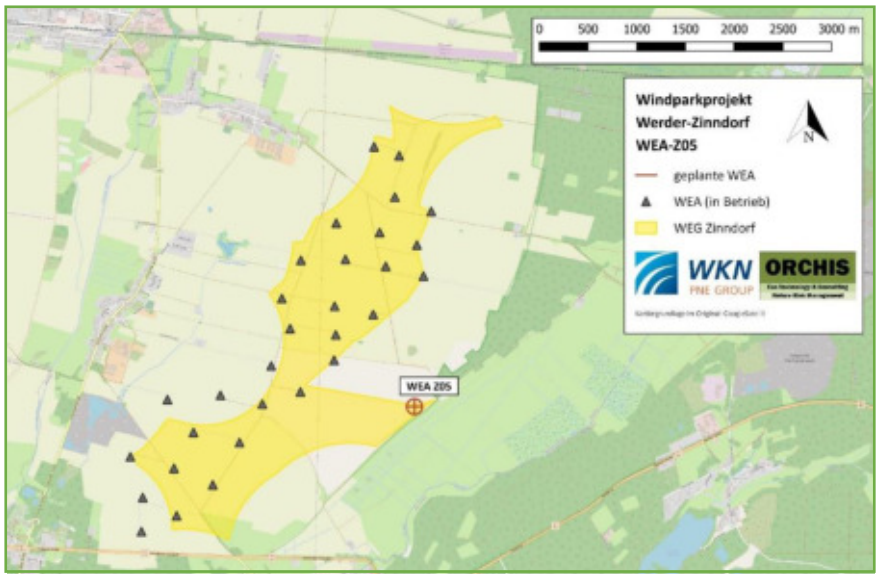
Gemäß § 15, Satz 5 BNatSchG darf ein Eingriff, in dessen Folge Biotope (§ 7, Abs. 2, Nr. 4 BNatSchG) zerstört werden, nicht zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder auszugleichen sind. Wird ein Eingriff nach Satz 5 dennoch zugelassen oder durchgeführt, hat der Verursacher Ersatz in Geld zu leisten (Satz 6).

Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

gemäß des Windkrafterlasses *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (MUGV 2011)*

für die Errichtung einer Windenergieanlagen (WEA Z05)
in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oberland



Stand: 22.06.2022

Änderung: 04.11.2022

Auftraggeber
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin, Deutschland
Telefon: 0049 (0)30 3465 542 57

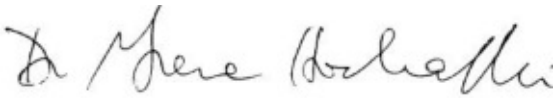
Pyhrnstraße 16
A-4553 Schlierbach

www.orchis-eco.de

Team

Gutachten
Lena KATH MSc
Dr. Irene HOCHRATHNER

Bildquellen
Plangrundlagen: WKN GmbH
Abbildungen: ORCHIS



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

INHALT

1 Einleitung und Projektbeschreibung 4
1.1 Anlass und Aufgabenstellung 4
1.2 Projektbeschreibung 4
1.2.1 Beschreibung des Vorhabens 5
1.2.2 Relevante Projektwirkungen 6
1.3 Gesetzliche Grundlagen und Leitfäden 6
2 Methodik 8
2.1 Datengrundlagen 8
2.1.1 Fremddatenrecherche 8
2.1.2 Datenabfrage 8
2.1.3 Daten aus Freilanderhebungen 8
2.2 Relevanzprüfung der Artengruppen 9
2.2.1 Abkürzungen 9
2.3 Prüfung der Verbotstatbestände 10
3 Bestandsdarstellung sowie Abprüfung der Verbotstatbestände 11
3.1 Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie 11
3.1.1 Relevanzprüfung 11
3.2 Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie 12
3.2.1 Säugetiere (Mammalia; exkl. Fledermäuse) 12
3.2.2 Fledermäuse (Chiroptera) 13
3.2.3 Reptilien (Reptilia) 23
3.2.4 Amphibien (Amphibia) 25
3.2.5 Fische und Rundmäuler (Pisces) 28
3.2.6 Mollusken (Mollusca) 28
3.2.7 Libellen (Odonata) 29
3.2.8 Käfer (Coleoptera) 30
3.2.9 Tag- und Nachtfalter (Lepidoptera) 31
3.3 Europäische Vogelarten nach Art. 1 und Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie (Avifauna) 33
3.3.1 Methodik 33
3.3.2 Ergebnisse 34
3.3.3 Art-für-Art-Betrachtung zur Prüfung der Verbotstatbestände der Brut-, Zug- und Rastvögel 39
3.3.4 Prüfung der Verbotstatbestände für ungefährdete Arten zur Brutzeit 57
3.3.5 Weitere Prüfung der Verbotstatbestände für Zug- und Rastvögel 57
4 Zusammenfassung 58

5 Literaturverzeichnis 59

1 EINLEITUNG UND PROJEKTBESCHREIBUNG

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Firma WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum, plant die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA Z05) innerhalb des bestehenden Windparks. Derzeit umfasst dieser 30 in Betrieb befindliche Windenergieanlagen, sieben weitere durchlaufen aktuell das Genehmigungsverfahren.

Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt einen Artenschutzfachbeitrag (AFB) zu erstellen.

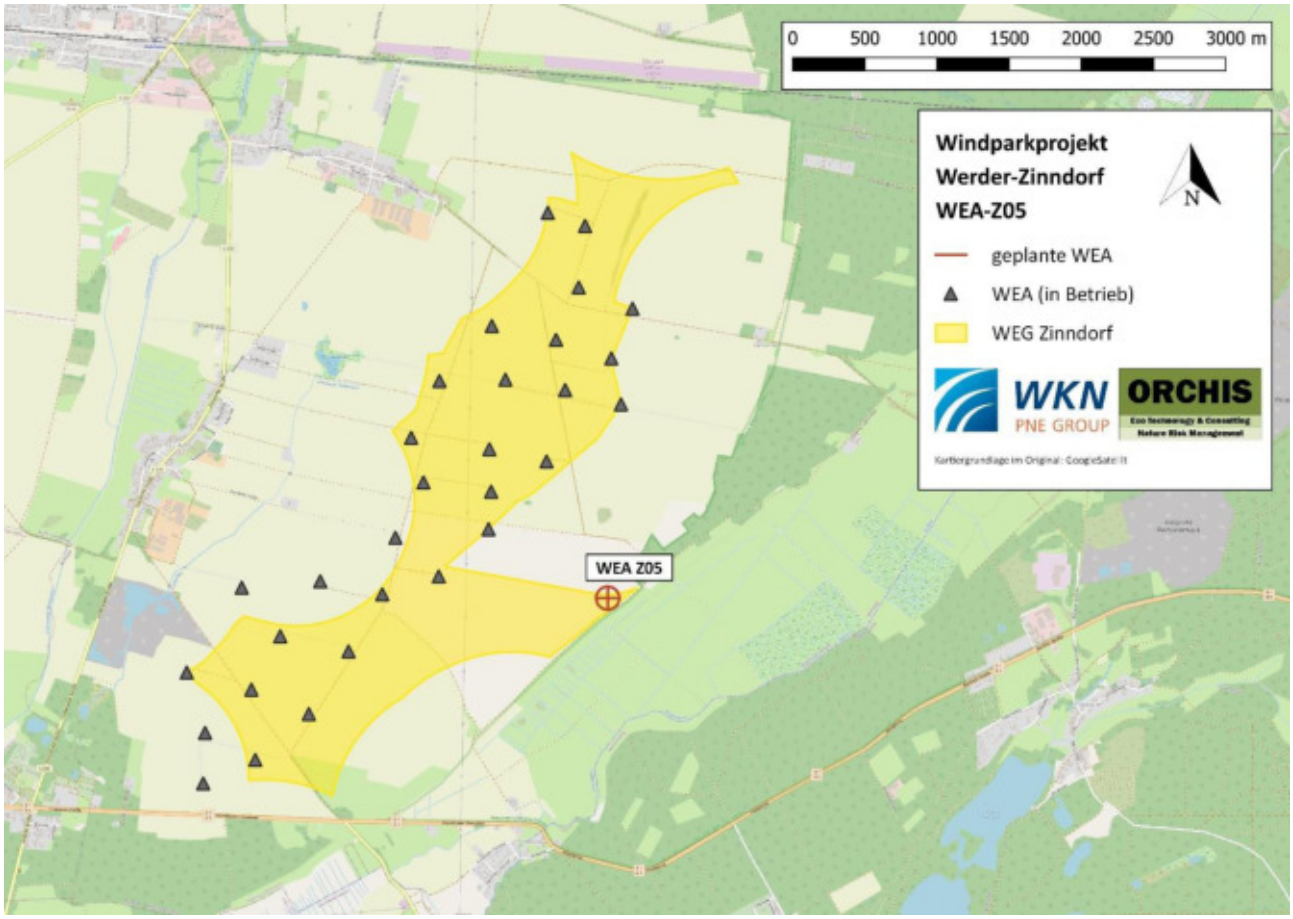


Abbildung 1: Übersicht über das Windeignungsgebiet Werder-Zinndorf mit den Bestandsanlagen und der geplanten WEA (Z05)

1.2 Projektbeschreibung

Die Planungsfläche liegt bei Zinndorf, welche zur Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oberland gehört. Das Planungsgebiet wird westlich durch die Ortschaften Werder, Zinndorf und südwestlich von Lichtenow begrenzt. Südlich befindet sich die B1/B5 und östlich bis nördlich des Planungsgebietes grenzt das Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ an, welches zum Teil auch das FFH-Gebiets „Rotes Luch Tiergarten“ umfasst.

Das Projektgebiet ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit unterschiedlicher ökologischer

Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche Windschutzstreifen und Laub- und Nadelforste. Diese unterliegen teilweise dem gesetzlichen Biotopschutz. Gewässer sind im weiteren Umkreis der Planungsfläche nicht vorhanden, weder in Form von Fließ- noch Stillgewässern. Auf der nachfolgenden Karte (Abbildung 2) ist die Lage des Projektgebietes eingeordnet.

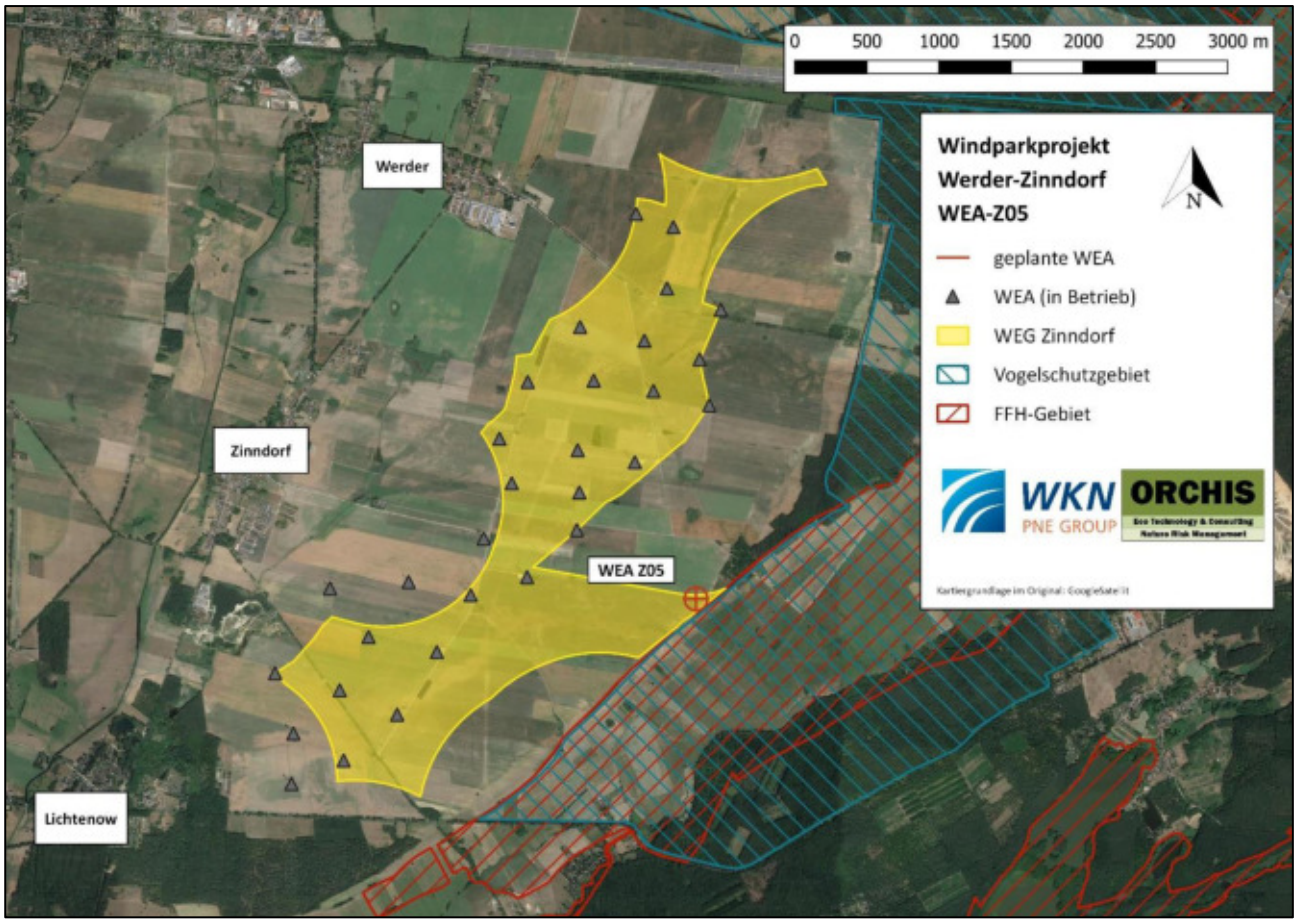


Abbildung 2: Lage des Projektgebiete im Landkreis Märkisch-Oberland mit angrenzenden Schutzgebieten

1.2.1 Beschreibung des Vorhabens

Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m, einer Gesamthöhe von 261 m sowie einem unteren Rotordurchlauf von 89 m in dem dort bestehenden Windpark „Werder-Zinndorf“ zu errichten. Der Windpark umfasst derzeit bereits 30 Bestandsanlagen, sieben weitere befinden sich aktuell im Genehmigungsverfahren. Die Anlage ist in landwirtschaftlicher Nutzfläche geplant. Beim Bau der Windenergieanlage sind Schwerlasttransporte und Transporte mit Überlänge nötig. Zur Erschließung der Anlage wird soweit möglich das vorhandene Straßen- und Wirtschaftswegenetz genutzt. Jedoch muss von den vorhandenen Straßen ein Stichweg zu der geplanten WEA neu errichtet werden. Der Stichweg verläuft ebenfalls in landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier kommt es zum kleinräumigen Verlust von Ackerfläche. Rodungen sind nicht vorgesehen. Die nachfolgende Abbildung (Abbildung 3) zeigt die bauliche Flächennutzung und die geplante Zuwegung nach aktuellem Planungsstand.

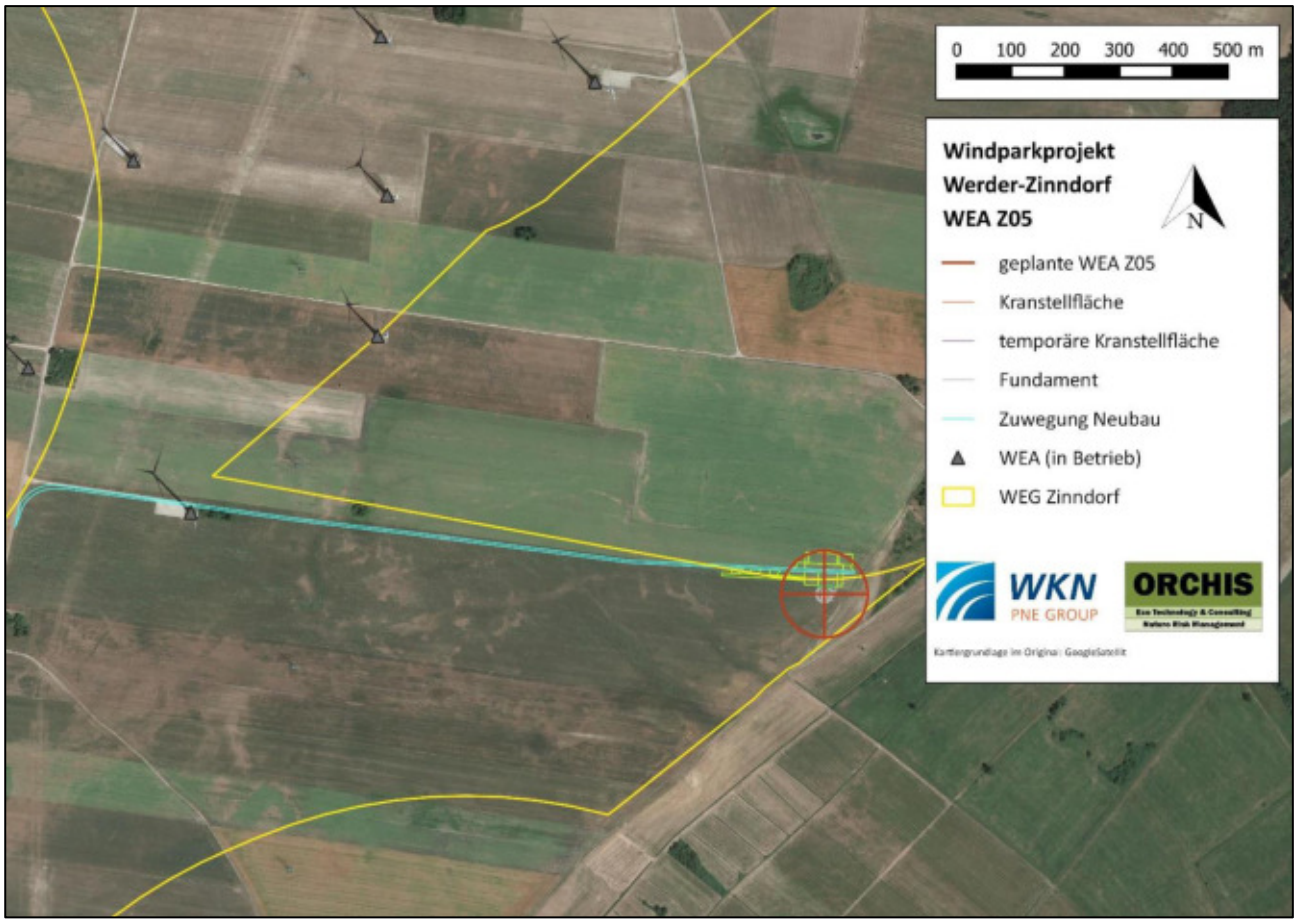


Abbildung 3: Bauliche Flächennutzung für die geplante Anlage (WEA Z05) mit der Darstellung der Zuwegung nach aktuellem Planungsstand

1.2.2 Relevante Projektwirkungen

Auswirkungen der geplanten Windenergieanlagen auf das Schutzgut ***Flora*** sind hauptsächlich auf den direkt beanspruchten Flächen zu erwarten. Darüber hinaus kann es zu Randeffekten in nicht direkt benötigten Flächen kommen.

Die Auswirkungen auf die ***Fauna*** sind auch in größerem Umkreis möglich. Im Leitfaden *Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK)* des Windkrafterlasses (MUGV, 2011) Anlage 1 sind für windkraftrelevante Vogelarten Prüfradien definiert, welche von Art zu Art unterschiedlich sind (Stand: September 2018). Auch für die Fledermäuse sind hier entsprechende Leitvorgaben definiert. Die Prüfung der weiteren Tiergruppen erfolgt entsprechend den Lebensraumansprüchen der jeweiligen Arten.

1.3 Gesetzliche Grundlagen und Leitfäden

Durch das Errichten von Windenergieanlagen können negative Auswirkungen, besonders auf die Avifauna und Fledermausfauna, entstehen. Diese sind zum Beispiel ein direkter Individuenverlust durch Kollision oder aufgrund schallinduzierter körperlicher Traumata (Barotrauma) sowie eine Revieraufgabe bzw. ein Verlust

von Nahrungs- und Rastgebieten aufgrund von Meideverhalten gegenüber WEA. Darüber hinaus treten während der Bauphase Störungen auf, welche lokale Populationen von Tier- und Pflanzenarten beeinträchtigen können.

Europarechtlich ist der Artenschutz in den Artikeln 12, 13 und 16 der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen vom 21.05.1992 – FFH-Richtlinie – (ABl. L 206 vom 22.07.1992, S. 7) sowie in den Artikeln 5 bis 7 sowie 9 der Richtlinie 2009/147/EG des europäischen Parlaments und des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten vom 30.11.2009 – Vogelschutzrichtlinie – (ABl. L 20 vom 26.01.2010, S. 7) verankert.

Gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 13 des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG) sind alle in Europa natürlich vorkommenden Vogelarten (Aves) nach Artikel 1 der Europäischen Vogelschutzrichtlinie besonders bzw. streng geschützt. Alle in Deutschland vorkommende Fledermausarten (Mammalia: Chiroptera) sind nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG unter strengem Schutz gestellt. Darüber hinaus genießen Fledermäuse als Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie einen besonderen Schutz. Für die im AFB vorgestellten Artengruppen werden nach § 44 Abs. 1 des BNatSchG folgende Artenschutzrechtliche Verbotstatbestände definiert. Die Definition erfolgt sinngemäß in Bezug auf Windkraftanlagen.

1. Verletzen oder Töten von Individuen der besonders geschützten Arten, sofern sich das Tötungs- bzw. Kollisionsrisiko gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöht
2. Erhebliche Störung der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt
3. Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der besonders geschützten Arten inklusive essenzieller Nahrungs- und Jagdbereiche sowie Flugrouten und Wanderkorridore
4. Beschädigen oder Zerstören von wildlebenden Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen oder ihrer Standorte

Im Rahmen des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags ist somit zu prüfen, ob durch eine erhöhte, regelmäßige Nutzung des Vorranggebiets durch Windkraft die Wahrscheinlichkeit einer Tötung, Störung oder Beeinträchtigung von Individuen einer bestimmten Art signifikant erhöht wird. Dies beinhaltet auch die Berücksichtigung des Verhaltens der jeweiligen Art (z.B. Flughöhe bei Avifauna und Fledermausfauna).

Der Leitfaden *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen* des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (MUGV, 2011), sowie dessen Anlagen (1-4), stellen Arbeitshilfen für die spezielle artenschutzrechtliche Prüfung zur Berücksichtigung der artenschutzrechtlichen Vorgaben der §§ 44 und 45 des BNatSchG (Neufassung, gültig ab 1. März 2010) im Rahmen von Planfeststellung- bzw. Genehmigungsverfahren im Land Brandenburg dar.

Im vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wird – wie in § 44 BNatSchG vorgegeben – für alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie alle Vogelarten des Artikel 1 der Europäischen Vogelschutzrichtlinie eine Prüfung auf die definierten Verbotstatbestände durchgeführt. Wenn nötig werden entsprechende Maßnahmen definiert, um ein Eintreten eines Verbotstatbestandes zu meiden.

2 METHODIK

2.1 Datengrundlagen

Laut Vorgaben werden im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag alle Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie alle europäischen Vogelarten im Sinne von Art. 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie einer Prüfung unterzogen.

2.1.1 Fremddatenrecherche

Für die Erstellung des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages wurden ergänzende Fremddaten herangezogen.

Für die Beurteilung der Fledermäuse im Projektgebiet wurde der *Faunistische Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf" im Jahr 2021* (K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten, 2021) ausgewertet.

Ergänzend zu den vorliegenden Erhebungsdaten des avifaunistischen Gutachtens (ORCHIS, 2022) wurden weitere Berichte zur Avifauna des Planungsgebiets herangezogen und ausgewertet. Hierbei handelt es sich um den Endbericht der *Erfassung und Bewertung der Avifauna 2016 im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Werder* (K&S, 2018a) sowie dem Endbericht der *Erfassung und Bewertung der Brutvögel 2016 im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Zinndorf* (K&S, 2018b).

Darüber hinaus wurden allgemeine Recherchedaten, wie zum Beispiel die Liste der in Deutschland vorkommenden Arten der Anhänge II, IV und V der FFH-Richtlinie (BfN, 2022) und dem Internethandbuch zu den Arten der FFH-Richtlinie Anhang IV mit den zugehörigen Verbreitungskarten sowie den Roten Listen der Tier- und Pflanzenarten Brandenburgs und Deutschlands Ebenfalls wurde die Online-Datenbank FloraWeb des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) verwendet.

2.1.2 Datenabfrage

Im Jahr 2019 wurde im Zuge der Erstellung eines Avifaunistischen Gutachtens von der Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH eine Datenabfrage für das Windeignungsgebiet Nr. 26 beim Landesamt für Umwelt (LfU) durchgeführt. Die Ergebnisse werden ebenfalls im vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag berücksichtigt.

2.1.3 Daten aus Freilanderhebungen

Im Zusammenhang mit dem Avifaunistischen Gutachten wurden 2019 mehrere Gebietsbegehungen zu Erfassung der Brut- (inkl. Horsterfassung), Rast- und Gastvögel durchgeführt. Die Termine der Begehungen sind dem Avifaunistischen Gutachten (ORCHIS, 2022) zu entnehmen.

Ebenfalls wurden im Zuge der Erstellung des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrags Gebietsbegehungen zur Ermittlung der Biotope durchgeführt.

2.2 Relevanzprüfung der Artengruppen

Auf der Ebene des Genehmigungsverfahrens sind prinzipiell alle im Land Brandenburg vorkommenden Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und der europäischen Vogelarten gemäß Art. 1 der Vogelschutzrichtlinie betrachtungsrelevant. Dieses Artenspektrum wird im Rahmen der Relevanzprüfung zunächst auf die Arten reduziert, die unter Beachtung der Lebensraumansprüche im Untersuchungsraum vorkommen können und für die eine Beeinträchtigung im Sinne der Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 BNatSchG durch Wirkungen des Vorhabens nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann.

Dabei werden jene Arten ausgefiltert, für die eine Betroffenheit hinsichtlich der Verbotstatbestände mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann (Relevanzschwelle) und die daher einer artenschutzrechtlichen Prüfung nicht mehr unterzogen werden müssen.

Dies sind Arten

- die im Land Brandenburg gemäß Roter Liste ausgestorben oder verschollen sind und deren Auftreten in Brandenburg in naher Zukunft unwahrscheinlich erscheint
- die nachgewiesenermaßen im Naturraum nicht vorkommen (Datenabfragen, durchgeführte Erhebungen und Gutachten, s. weiter unten)
- die gemäß Verbreitungskarten prinzipiell auftreten können, aber auf Grund ihrer Lebensraumansprüche und der vorhandenen Habitatstrukturen im Wirkraum des Vorhabens nicht vorkommen können
- bei denen sich Beeinträchtigungen (bau-, anlage- und betriebsbedingt) auf Grund der Auswirkungen des Vorhabens ausschließen lassen.

2.2.1 Abkürzungen

Die Dokumentation der Relevanzprüfung erfolgt in tabellarischer Form im AFB. Folgende Abkürzungen und Begriffe werden in den Tabellen verwendet:

Rote Liste Brandenburg/Deutschland:

0	ausgestorben, erloschen, verschollen
0?	früher festgestellt, Status unklar
1	vom Aussterben bedroht
2	stark gefährdet
3	gefährdet
3?	nur Sammelart (Aggregat) als gefährdet ausgewiesen
R	extrem selten
G	Gefährdung anzunehmen, aber Status unbekannt
M	nicht bodenständiger, gebietsfremder Wanderfalter
N	erst nach Veröffentlichung der Roten Liste nachgewiesen (Status noch unbekannt)
D	Daten unzureichend
V	auf der Vorwarnliste
?	Status unklar
-	keine Rote Liste vorhanden oder nicht bewertet
*	ungefährdet

Potenzielles Vorkommen im Untersuchungsraum (UR)

Ein Vorkommen der Art im Untersuchungsraum ist möglich: ein Vorkommen ist nicht sicher auszuschließen und aufgrund der Lebensraumausstattung des Gebietes und der Verbreitung der Art in Brandenburg nicht unwahrscheinlich.

Vorkommen im UR

Ein Vorkommen der Art im Untersuchungsraum ist nachgewiesen (***ja***) oder aufgrund der Habitatstrukturen möglich (***M***)

Projektsensibel

Eine Empfindlichkeit der Art gegenüber Projektwirkungen bzw. Beeinträchtigungen durch das Vorhaben sind im konkreten Fall möglich.

Prüfung der Verbotstatbestände notwendig

Ja	eine Prüfung der Verbotstatbestände ist notwendig
Nein, AA	nein, weil ein Vorkommen der Art im UR ausgeschlossen werden kann
Nein, NB	nein, weil die Art zwar (mögl.) im UR vorkommt, vom Vorhaben aber nicht betroffen ist.

2.3 Prüfung der Verbotstatbestände

Für alle verbleibenden Arten werden in einer Art-für-Art-Betrachtung ein Verbotstatbestand geprüft und eventuell notwendige Maßnahmen definiert. Die Prüfung der Verbotstatbestände erfolgte zum Teil unterstützt durch Habitatanalysen während der Gebietsbegehungen und Luftbilddarstellung des Gebiets.

3 BESTANDSDARSTELLUNG SOWIE ABPRÜFUNG DER VERBOTSTATBESTÄNDE

Im Folgenden wird basierend den Relevanzprüfungen aller relevanten Arten eine Prüfung der Verbotstatbestände durchgeführt und ggf. Maßnahmen zur Vermeidung von Verbotstatbeständen definiert. Artengruppen, für welche Maßnahmen notwendig sind, um einen Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, werden mit einem (**M**) gekennzeichnet.

3.1 Pflanzenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

3.1.1 Relevanzprüfung

Im Brandenburg finden sich acht Pflanzenarten (Vgl.: Tabelle 1) nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

Tabelle 1: Relevanzprüfung Pflanzenarten. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig	Projekt-sensibel
Höhere Pflanzen (Kormophyta)									
1516	*Aldrovanda vesiculosa*	Wasserfalle	X	1	1	nein	nein	nein - AA	-
1617	*Angelica palustris*	Sumpf-Engelwurz	X	2	1	nein	nein	nein - AA	-
1614	*Apium repens*	Kriechender Sellerie/ -Scheiberich	X	1	2	nein	nein	nein - AA	-
1902	*Cypripedium calceolus*	Frauenschuh	X	3	1	nein	nein	nein - AA	-
1805	*Jurinea cyanoides*	Sand-Silberscharte	X	2	1	nein	nein	nein - AA	-
1903	*Liparis loeselii*	Sumpf-Glanzkraut, Torf-Glanzkraut, Glanzorchis	X	2	1	ja	nein	nein - AA	-
1831	*Luronium natans*	Schwimmendes Froschkraut	X	2	1	ja	nein	nein - AA	-
1437	*Thesium ebracteatum*	Vorblattloses Leinblatt, Vermeinkraut	X	1	1	nein	nein	nein - AA	-

Das letzte Vorkommen der **Wasserfalle** (*Aldrovanda vesiculosa*) in Deutschland ist in Nordostbrandenburg (LfU, 2002a). Aufgrund der Lebensraumansprüche ist ein Vorkommen der Art im Gebiet auszuschließen.

Das Vorkommen der **Sumpf-Engelwurz** (*Angelica palustris*) ist in Brandenburg aktuell nur auf das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und die Norduckermärkische Seenlandschaft beschränkt. Ein vereinzeltes Vorkommen ist auch im Spandauer Forst bekannt. Ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet ist auszuschließen.

Der **Kriechende Sellerie** (*Apium repens*) ist verstreut im Bundesland aufzufinden, vor allem im Naturpark Nuthe-Niephlitz und Naturpark Dahme-Heideseen, sowie im Norden Brandenburgs im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. Ein Vorkommen im Gebiet ist sowohl potenziell als auch aufgrund der Lebensraumansprüche auszuschließen.

Für den **Frauenschuh** (*Cypripedium calceolus*) sind in Brandenburg nur zwei isolierte Vorkommen im Nordosten und Osten gemeldet (BfN, 2022; LfU, 2002b), weshalb ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet auszuschließen ist.

Von der **Sand-Silberscharte** (*Jurinea cyanoides*) ist aktuell ebenfalls nur ein Vorkommen an der Südgrenze Brandenburgs im Landschaftsschutzgebiet Elsterniederung und westliche Oberlausitzer Heide zwischen Senftenberg und Ortrand bekannt, weshalb ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet auszuschließen ist.

Das Vorkommen des **Sumpf-Glanzkrauts** (*Liparis loeselii*), auch als Glanzorchis bekannt, ist stark eingeschränkt und aktuell nur in Naturparks und Biosphärenreservaten nachzuweisen. Ein Vorkommen im

Planungsgebiet ist aufgrund der Verbreitungsschwerpunkte der Art potenziell möglich, die Lebensraumansprüche an „nasse, unbewaldete, basenarme und nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Flach- und Zwischenmoore“ (BfN, 2022) schließen ein Vorkommen jedoch aus.

Die Meldungen des **Schwimmenden Froschkrauts** (*Luronium natans*) mit einer Ausnahme alle aus dem Süden Brandenburgs. Ein Vorkommen ist nordöstlich von Berlin gemeldet. Dementsprechend ist ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet potenziell möglich aber aufgrund der spezifischen Habitatansprüche ausgeschlossen (BfN, 2022).

Vom **Vorblattlosen Leinblatt** (*Thesium ebracteatum*) existieren in Deutschland nur vier Vorkommen, die sich alle in Natura 2000-Gebieten liegen. Drei dieser Vorkommen befinden sich in Brandenburg (BfN, 2022), jedoch nicht in der Nähe des Planungsgebietes, weshalb ein (potenzielles) Vorkommen der Art ausgeschlossen ist.

Aufgrund dessen, dass die geplante WEA und deren Zuwegungen ausschließlich auf intensiv genutzter Ackerfläche geplant sind, wird ein Vorkommen der potenziell vorkommenden Arten und somit eine Betroffenheit aufgrund fehlender Habitatstrukturen ausgeschlossen.

Anhand der Relevanzprüfung ist ein Vorkommen aller relevanten Pflanzenarten des Anhang IV der FFH-Richtlinien im Planungsgebiet aufgrund der Verbreitungsmuster und fehlender Lebensräume auszuschließen. Entsprechend kann ein Verbotstatbestand für alle hier diskutierten Pflanzenarten ausgeschlossen werden.

3.2 Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

3.2.1 Säugetiere (Mammalia; exkl. Fledermäuse)

Mit der Ausnahme von einigen Nagetieren (Haus- und Wanderratte, Haus- und Rötelmaus, Bisam, Scher-, Feld- und Erdmaus, Nutria) sind nach BArtSchV vom 18. März 2005 alle Säugetierarten zumindest „besonders geschützt“.

3.2.1.1 Relevanzprüfung

In Brandenburg kommen fünf FFH-relevante Säugetierarten (exkl. Fledermäuse) vor, wobei drei eine potenzielle Verbreitung im Vorhabengebiet aufweisen. In der folgenden Tabelle (Tabelle 2) wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt.

Tabelle 2: Relevanzprüfung der Säugetiere (exkl. Fledermäuse). Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Säugetiere (Mammalia)									
1352	*Canis lupus*	Wolf	X	1	0	ja	nein	nein	nein - AA
1337	*Castor fiber*	Biber	X	V	1	ja	M	nein	nein - NB
1339	*Cricetus cricetus*	Feldhamster	X	1	1	ja	nein	nein	nein - AA
1363	*Felis silvestris*	Wildkatze	X	3	0	nein	nein	nein	nein - AA
1355	*Lutra lutra*	Fischotter	X	3	1	ja	M	nein	nein - NB

Der **Wolf** (*Canis lupus*) kommt potenziell im Untersuchungsgebiet vor. Seit 2006 sind territoriale Einzelwölfe in Brandenburg nachgewiesen. Mittlerweile existieren weitläufig bereits etwa 40 dauerhaft ansässige Wolfsrudel. Bei Hangelsberg ist das Vorkommen eines Wolfsrudels bekannt. Im weiteren Untersuchungsgebiet wurden jedoch keine weiteren Sichtungen berichtet (LfU, 2018). Weitere Rudel sind an der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern und großflächig im Süden Brandenburgs nachgewiesen. Fortpflanzungsstätte ist nach Leitfaden die Wurfhöhle und deren nähere Umgebung, Ruhestätte die Wurfhöhle und sonstige regelmäßige Aufenthaltsorte des Rudels. Da durch das Projekt weder Fortpflanzungsstätten noch regelmäßige Aufenthaltsorte von Wölfen beeinträchtigt werden, kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

Der **Biber** (*Castor fiber*) war aufgrund intensiver Bejagung vom Aussterben bedroht, konnte sich aufgrund von Schutzmaßnahmen in Deutschland und Brandenburg wieder ausbreiten. Vorkommen sind auch aus dem angrenzenden Schutzgebiet bekannt (MLUK, 2022). Fortpflanzungs- und Ruhestätte sind die Wurf- und Schlafbaue. Zusätzlich gilt das selbst gestaute Wohngewässer in der näheren Umgebung um den Bau als Fortpflanzungs- und Ruhegewässer. Da von dem Vorhaben keine Gewässer betroffen sind und die baulichen Maßnahmen nur in intensiv bewirtschafteter Fläche stattfinden, können Verbotstatbestände für den Biber ausgeschlossen werden.

Vom **Feldhamster** (*Cricetus cricetus*) gibt es seit den 1990er Jahren keine Sichtung mehr in Brandenburg, weshalb eine Einstufung als „Ausgestorben“ empfohlen wird (BfN, 2014). Verbotstatbestände für den Feldhamster können demnach ausgeschlossen werden.

Die **Wildkatze** (*Felis silvestris*) gilt in Brandenburg als ausgestorben. Im Jahr 2018 wurde erstmalig seit über 100 Jahren eine Wildkatze in Brandenburg im Landkreis Teltow-Fläming mit Sicherheit nachgewiesen. Zudem sind auch Vorkommen in der Schorfheide möglich (MLUK, 2020). Wildkatzen sind auf „große, zusammenhängende, ungestörte Waldgebiete“ angewiesen (BfN, 2020), weshalb ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet ausgeschlossen werden kann.

Der **Fischotter** (*Lutra lutra*) kommt in Brandenburg flächendeckend und auch im angrenzenden Schutzgebiet vor. Als Lebensräume dienen naturnahe Flüsse und Bäche mit einer vielfältigen Ufervegetation sowie Seen. Da von dem Projekt keine Gewässer betroffen sind, können Verbotstatbestände ausgeschlossen werden.

Anhand der Relevanzprüfung ist ein Vorkommen aller relevanten Pflanzenarten des Anhang IV der FFH-Richtlinien im Planungsgebiet aufgrund der Verbreitungsmuster und fehlender Lebensräume auszuschließen. Entsprechend kann ein Verbotstatbestand für alle hier diskutierten Säugetierarten ausgeschlossen werden.

3.2.2 Fledermäuse (Chiroptera)

Im folgenden Kapitel werden die Verbotstatbestände für die Fledermausarten in Brandenburg geprüft. Alle einheimischen Fledermausarten werden in der Richtlinie 92/43/EWG der Europäischen Gemeinschaft (FFH-Richtlinie) im Anhang IV als streng zu schützende Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse aufgeführt. Nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des BNatSchG zählen sie daher zu den streng geschützten Arten und unterliegen den Zugriffsverboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG.

3.2.2.1 Leitfaden zur Umsetzung des §44 Abs. 1 BNatSchG in Brandenburg

Die vorliegende artenschutzrechtliche Beurteilung der Fledermäuse wurde auf Basis des Windkrafterlasses des Landes Brandenburgs (MUGV, 2011) und der darin integrierten Anlagen: *Handlungsempfehlung zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen in Brandenburg* des Windkrafterlasses (MLUL, 2010) sowie den *Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg* (MLUL, 2018a).

3.2.2.2 Methodik

3.2.2.2.1 Fledermausuntersuchungen

Im Projektgebiet wurden zwischen Januar 2021 und November umfassende Arterfassungen, Aktivitätskontrollen und Quartiersuchen vom K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten durchgeführt.

Die Erfassungen erfolgten nach der oben genannten Handlungsempfehlung (MLUL, 2010). Dabei wurden in einem Umkreis von 1.000 m um das Planungsgebiet mittels Detektoren (mobil und stationär) und Nachtsichtgeräten das Artenspektrum sowie die Jagd- und Flugaktivitäten der Chiropterafauna erfasst (Vgl.: Abbildung 4). Zusätzlich wurde in einem 2.000 m Radius eine Quartiersuche inklusive einer Winterquartiersuche des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*) ebenfalls durch Detektorbegehungen und stationären Aufnahmegeräten durchgeführt. Weiterhin wurde innerhalb eines Radius von 3.000 m nach allgemeinen Fledermausvorkommen mittels Fremddatenrecherche gesucht (Vgl.: Abbildung 5). Die Suche beinhaltete die umliegenden Ortschaften, welche nach Quartieren gebäudebewohnender Fledermausarten (z.B. *Pipistrellus sp.*) geprüft wurden. Weitere Fledermausquartiere und Ruhestäten innerhalb dieses Radius wurden über eine Fremddatenrecherche ermittelt. Zusätzlich wurde zudem ein Gondelmonitoring an drei im Betrieb befindlichen WEA durchgeführt. Ein Netzfang der im Gebiet vorkommenden Fledermausarten fand nicht statt.

Eine genauere Beschreibung der Erfassungsmethodik befindet sich in *Faunistischen Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf“* des Büros K&S Umweltgutachten GmbH (2021).

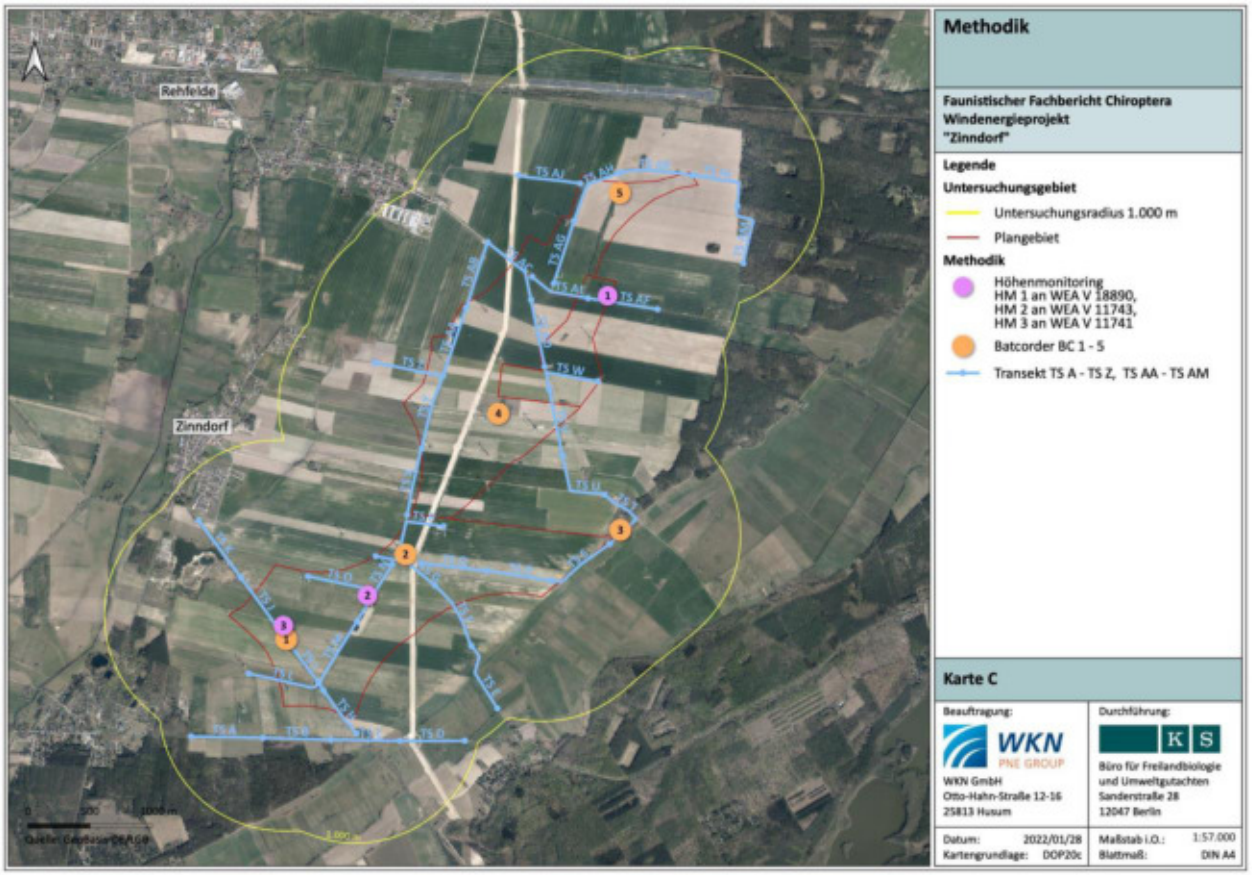


Abbildung 4: Erfassung der Chiroptera. Dargestellt sind die Punkte des Höhenmonitorings (lila), die stationären Batcorder (orange) und die abgegangenen Transekte (blau). Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf“ K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

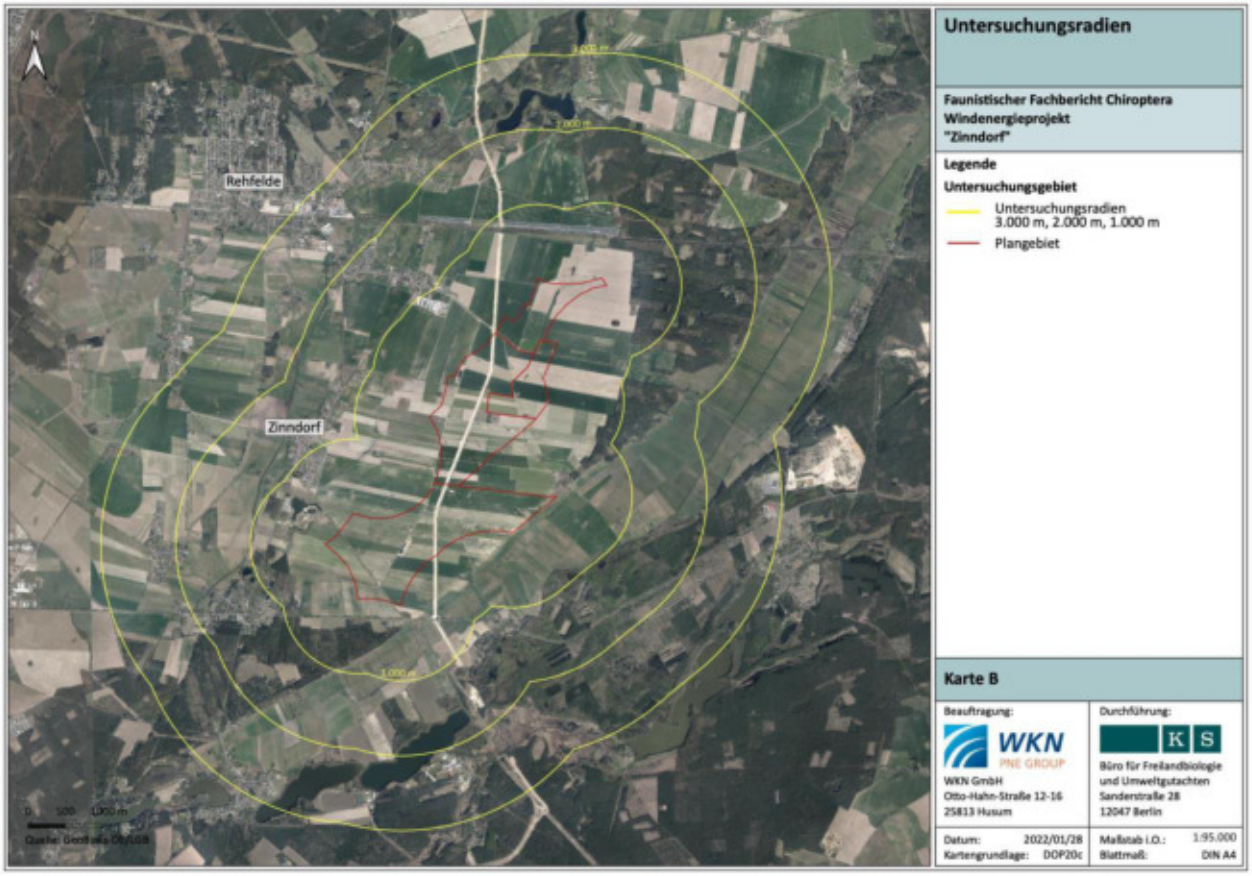


Abbildung 5: Untersuchungsradien für die Fledermauserfassung des Büros K&S GmbH. Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf“ K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

3.2.2.2.2 Fremddatenrecherche

Bekannte Fledermausvorkommen im Umkreis des Planungsgebiets sind in der Veröffentlichung Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg aufgeführt (Teubner et al., 2008). Des Weiteren erfolgte eine Anfrage bei der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Märkisch-Oderland (Björn Ellner) und eine Befragung der Anwohner zu bekannten Fledermausvorkommen durch das Planungsbüro K&S GmbH.

3.2.2.3 Ergebnisse

3.2.2.3.1 Artenliste

Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt (inkl. der Fremddatenrecherche) 16 der 19 in Brandenburg vorkommenden Arten erfasst werden (Tabelle 3).

Das Artenpaar Braunes/ Graues Langohr konnte bei der Erfassung akustisch nicht unterschieden werden, weshalb diese durch das Planungsbüro K&S GmbH zusammengefasst wurden.

Zusätzlich zu den 15 im Gebiet bekannten Arten nach Teubner et al. (2008) konnte noch die Mückenfledermaus (*Pipistrellus pygmaeus*) nachgewiesen werden.

Tabelle 3: Artvorkommen im Untersuchungsgebiet mit Angabe der FFH-Zuordnung, des Rote- Liste Status (Vgl. Methodik; P = Vorwarnliste) und der Erfassungsmethode (BC = Batcorder-Aufzeichnung, DT = Handdetektorkontrolle, WEA = Höhenmonitoring auf Gondelhöhe, QF = Quartierfund, FR = Fremddatenrecherche (Teubner et al., 2008))

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH-Anhang	RL		Erfassungsmethode				
				D	BB	BC	DT	WEA	QF	FR
Fledermäuse (Chiroptera)										
1308	*Barbastella barbastellus*	Mopsfledermaus	II + IV	2	1	X	X	X	-	X
1327	*Eptesicus serotinus*	Breitflügelfledermaus	IV	3	3	X	X	X	X	X
1323	*Myotis bechsteinii*	Bechsteinfledermaus	II + IV	2	1	-	-	-	-	X
1320	*Myotis brandtii*	Große Bartfledermaus	IV	*	2	-	-	-	-	X
1314	*Myotis daubentonii*	Wasserfledermaus	IV	*	P	X	X	-	-	X
1324	*Myotis myotis*	Großes Mausohr	II + IV	*	1	-	X	-	-	X
1330	*Myotis mystacinus*	Kleine Bartfledermaus	IV	*	1	-	-	-	-	X
1332	*Myotis nattereri*	Fransenfledermaus	II + IV	*	2	X	X	-	-	X
1331	*Nyctalus leisleri*	Kleiner Abendsegler	IV	D	2	X	-	X	-	X
1312	*Nyctalus noctula*	Großer Abendsegler	IV	V	2	X	-	X	-	X
1317	*Pipistrellus nathusii*	Rauhautfledermaus	IV	*	3	X	X	X	-	X
1309	*Pipistrellus pipistrellus*	Zwergfledermaus	IV	*	P	X	X	X	X	X
5009	*Pipistrellus pygmaeus*	Mückenfledermaus	IV	*	D	X	X	X	-	-
1326	*Plecotus auritus*	Braunes Langohr	IV	3	3	X	X	-	-	X
1329	*Plecotus austriacus*	Graues Langohr	IV	1	2				X	X
1332	*Vespertilio murinus*	Zweifarbfledermaus	IV	D	1	-	-	-	-	X

3.2.2.3.2 Detektoraufnahmen

Bei den Begehungen konnten insgesamt zehn Fledermausarten und eine Ruftypgruppe (Braunes und Graues Langohr Vgl.: Artenliste) mittels der Detektoren nachgewiesen werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Übersicht der detektierten Arten entlang der Transekte.

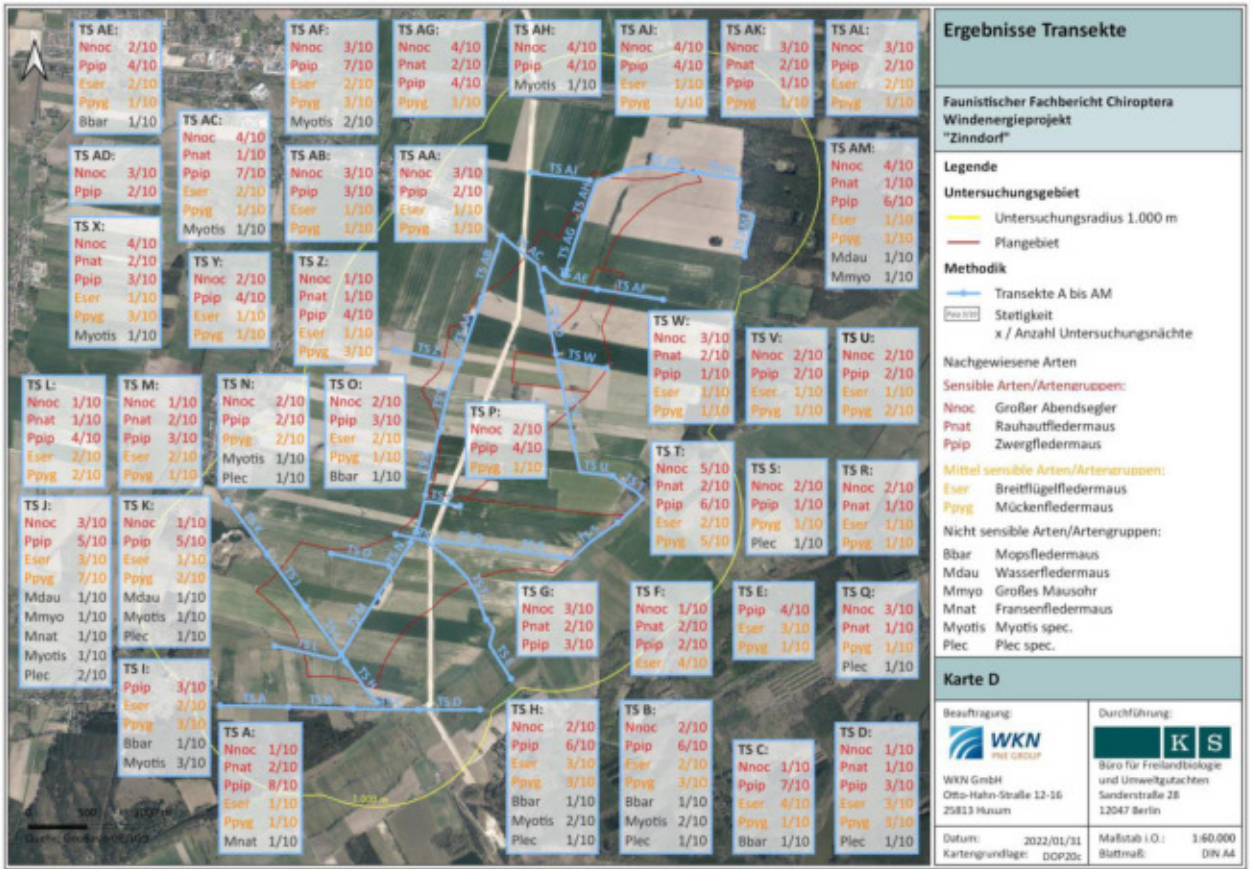


Abbildung 6: Übersicht der detektierte Arten entlang der Transekte im Untersuchungsgebiet mit Angabe ihrer Stetigkeit. Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf" K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

Mit der höchsten Stetigkeit schlaggefährdeter Arten wurde die Zwergfledermaus auf fast allen Transekten (Ausnahme TS Q und R) nachgewiesen, wobei sich der Aktivitätsschwerpunkt im Bereich der Gehölze im östlichen Untersuchungsgebiet befand.

Vergleichsweise häufig zu den anderen Arten wurde auch der schlaggefährdete Große Abendsegler insbesondere im nördlichen Untersuchungsgebiet und entlang der Waldkanten erfasst.

Mit einer geringen Stetigkeit konnten die schlagsensiblen Arten Mücken- und Breitflügelfledermaus in einem Großteil des Gebietes nachgewiesen werden.

Eine genauere Beschreibung und eine Auflistung der Stetigkeiten befindet sich im Bericht der K&S Umweltgutachten GmbH (2021).

3.2.2.3.3 Standerfassung mittels Batdetector

Zwischen Juli und Oktober konnten in zehn Untersuchungsnächten insgesamt 5.755 Rufsequenzen an den fünf Standorten erfasst werden. Pro Untersuchungsnacht wurden von den verschiedenen Batcordern durchschnittlich 61 – 254 Rufe aufgenommen.

Die mit Abstand am meisten Rufe aller Batcorder konnten der Zwergfledermaus zugeordnet werden (60 %; 3.477 Rufe), gefolgt von den Rufen der Mückenfledermaus (11 %; 641 Rufe) bzw. des Großen Abendseglers (11 %; 618 Rufe) (Vgl.: Abbildung 7).

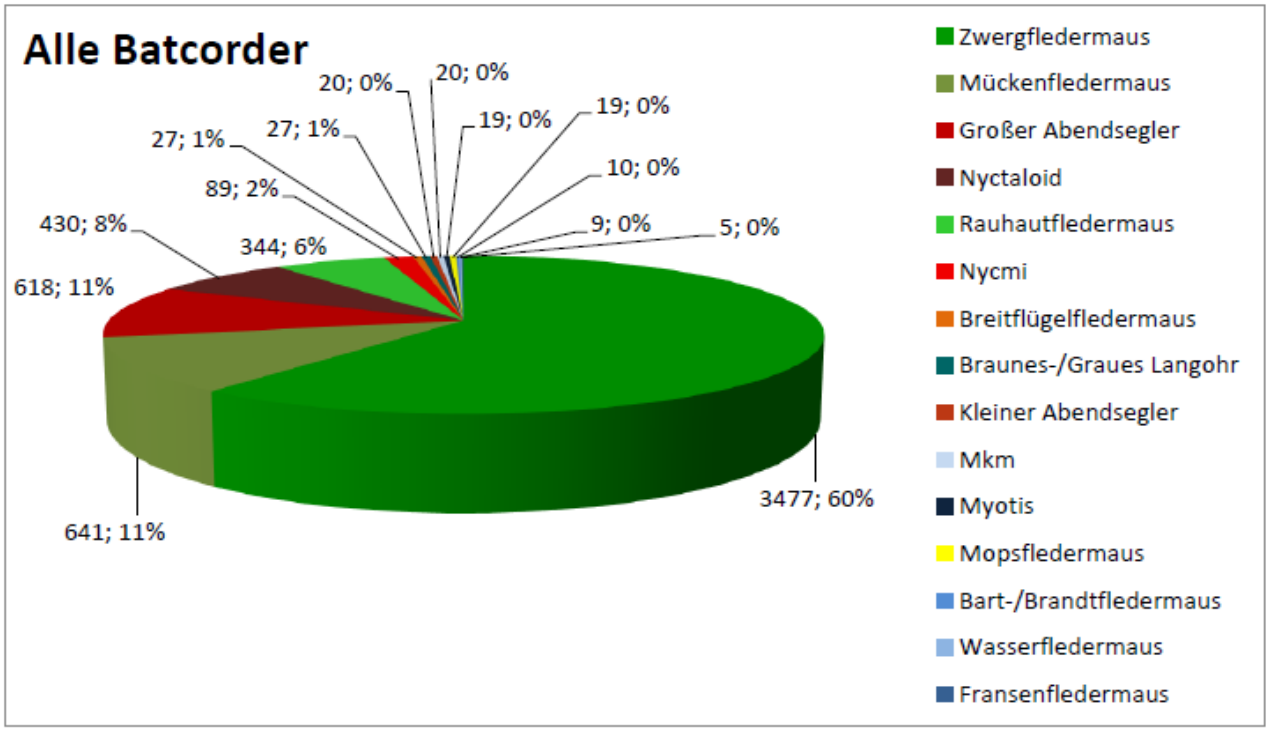


Abbildung 7: Anzahl und prozentualer Anteil der aufgenommenen Rufsequenzen je Art/ Ruftypgruppe an allen Batcorder-Standorten, Prozentwerte gerundet. Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf" K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

Die höchsten Aktivitäten der Zwergfledermaus konnten an den Batcordern 2 (64 %), 4 (80 %), und 5 (81 %) und die des Großen Abendseglers an den Batcordern 1 (24 %) und 3 (36 %) gemessen werden.

Für das Projekt besonders relevant sind die Aufnahmen des Batcorders 3 im Osten des Untersuchungsgebietes, da dieser die geringste Entfernung zur geplanten WEA aufweist.

Des Weiteren zeigten die Auswertung der Rufe stark unterschiedliche Aktivitätswerte in den verschiedenen Untersuchungsnächten, bei denen vier Batcorder je in einer Nacht außergewöhnlich hohe Flugaktivitäten aufweisen.

Die Ergebnisse der einzelnen Batcorder-Standorte, sowie der Aktivitätswerte der einzelnen Untersuchungsnächte an den Batcorder-Standorten sind dem Bericht des Büros K&S Umweltgutachten (2021) zu entnehmen.

3.2.2.3.4 Höhenmonitoring

Zwischen Juli und November wurde ein Höhenmonitoring an drei verschiedenen in Betrieb befindlichen WEA (WEA V 18890, WEA V 11743 und WEA V 11741) durchgeführt. Eine Übersicht der Ergebnisse ist in der folgenden Abbildung zu sehen.

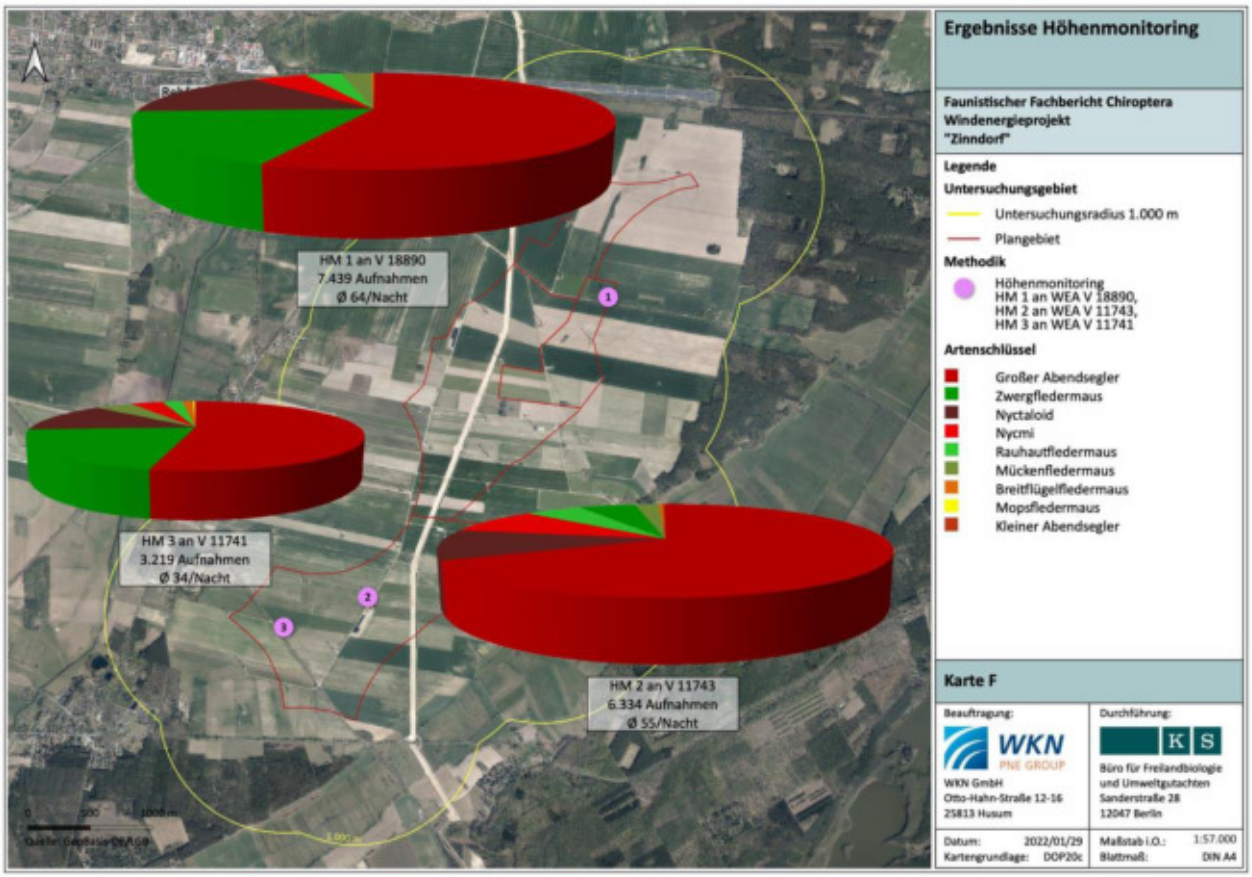


Abbildung 8: Ergebnisse des Höhenmonitorings. Angezeigt werden die Aktivitäten der Fledermausarten an den drei untersuchten WEA. Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf“ K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

An allen drei Standorten wies der Große Abendsegler die höchste Aktivität auf (WEA V 18890: 56 %, 4162 Rufaufnahmen; WEA V 11743: 68 %, 4287 Rufaufnahmen; WEA V 11741: 53 %, 1718 Rufaufnahmen). Das typische Muster der Fledermausaktivität im Verlauf des Sommers durch den Anstieg der Fledermausaktivität im Juli bis zum September konnte an alle drei WEA beobachtet werden.

Eine genauere Beschreibung und eine Auflistung der Rufaktivitäten befindet sich im Bericht der K&S Umweltgutachten GmbH (2021).

3.2.2.3.5 Quartiersuche

Die von K&S Umweltgutachten durchgeführte Quartiersuche in Gehölzen innerhalb des 1.000 m Radius ergab 85 potenzielle Baumquartiere, von denen 14 Nutzungsspuren aufwiesen. Die Kontrolle der Baumhöhlen und Gehölze ergab jedoch keinen Hinweis auf eine aktuelle Nutzung durch Fledermäuse. Es wurde zudem ein Winterquartierpotential für den Großen Abendsegler festgestellt. Ein Quartierbaum konnte nicht zugeordnet werden, Lautaufzeichnungen und Beobachtungen deuten jedoch auf die Überwinterung einzelner Individuen in der Nähe zum Untersuchungsgebiet hin.

Im Zuge der Balzquartiersuche erfolgte die Beobachtung einzelner Balzereignisse der Zwergfledermaus im Bereich der Gehölzstrukturen in der Nähe des Transekt A. Die Suche eines Balzquartieres blieb jedoch erfolglos.

In den Ortschaften Heidekrug, Werder und Zinndorf konnten Sommerquartiere der Zwerg- und Breitflügelfledermaus sowie des Großen Abendseglers ermittelt werden. Zudem wurde ein Sommerquartier des Grauen Langohrs in einer Kirche in Lichtenow festgestellt.
Während der Winterquartierkontrolle im Februar 2021 begutachtete das Büro K&S Umweltgutachten Gebäude in den Ortschaften Zinndorf, Werder und Lichtenow auf ihr Potenzial für Fledermauswinterquartiere. Es wurden keine Hinweise auf Winterquartiere von bedeutender Größe aufgefunden, obwohl vorhandene Kirchen, alte Stallgebäude, Scheunen und weitere landwirtschaftliche Gebäude in schlechtem baulichem Zustand ein teilweise hohes Quartierpotenzial in den einzelnen Ortschaften bilden.

3.2.2.3.6 Funktionsräume

In der nachfolgenden Tabelle (Tabelle 4) sind die Funktionsräume unterschiedlicher Bedeutung der Fledermäuse dargestellt, die vom Büro K&S Umweltgutachten GmbH hat anhand der Fledermauserfassungen festgestellt wurden.
Die geplante WEA befindet sich in einem Funktionsraum nachgeordneter Bedeutung. Mit einer Entfernung von 75 m (vom Mastfuß) befindet sich ein Funktionsraum hoher Bedeutung zu dem Jagdgebiete, Flugstraßen, Wanderkorridore und Fortpflanzungs- und Quartierhabitate zählen. Zudem grenzt direkt an den Windpark ein Jagdgebiet (JG 3) an (Abbildung 9). In dem Jagdgebiet entlang der Waldkante sind vorwiegend der Große Abendsegler, die Zwerg- und die Mückenfledermaus detektiert und beobachtet worden.
Funktionsräume regionaler Bedeutung konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden.

Tabelle 4: Bewertungskriterien der Funktionsräume für Fledermäuse (nach BACH et al. 1999 verändert). Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf" K&S Umweltgutachten GmbH (2021)

Kategorie	Kriterien
1	**Funktionsräume bzw. -elemente von regionaler Bedeutung** ▪ Jagdgebiete schlaggefährdeter Arten (hochfliegender oder ziehender Arten) mit > 100 jagenden Individuen ▪ Wochenstuben mit > 50 Individuen ▪ Habitate mit mehr als 10 reproduzierenden Spezies
2	**Funktionsräume bzw. -elemente von hoher Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit hoher Aktivitätsdichte (hochfliegender oder ziehender Arten) und regelmäßiger Nutzung ▪ Flugrouten mit vielen Tieren bzw. zahlreichen Transferflügen ▪ alle Quartiere sowie der Umkreis von ca. 200 m um Wochenstubenquartiere von Abendseglern ▪ saisonal große Ansammlungen von Fledermäusen (> 50 Individuen)
3	**Funktionsräume bzw. -elemente von mittlerer Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte oder temporär bestehende Jagdgebiete mit mittlerer Aktivitätsdichte ▪ Flugstraßen mit geringerer Anzahl von ungefährdeten Arten bzw. geringer Zahl von Transferflügen
4	**Funktionsräume bzw. -elemente von nachgeordneter Bedeutung** ▪ Jagdgebiete mit geringer Aktivitätsdichte ▪ gelegentliche Transferflüge ▪ diffuse Migrationsaktivitäten
5	**Funktionsräume bzw. -elemente ohne Bedeutung** ▪ seltene Transferflüge ▪ sehr diffuse Migrationsaktivitäten

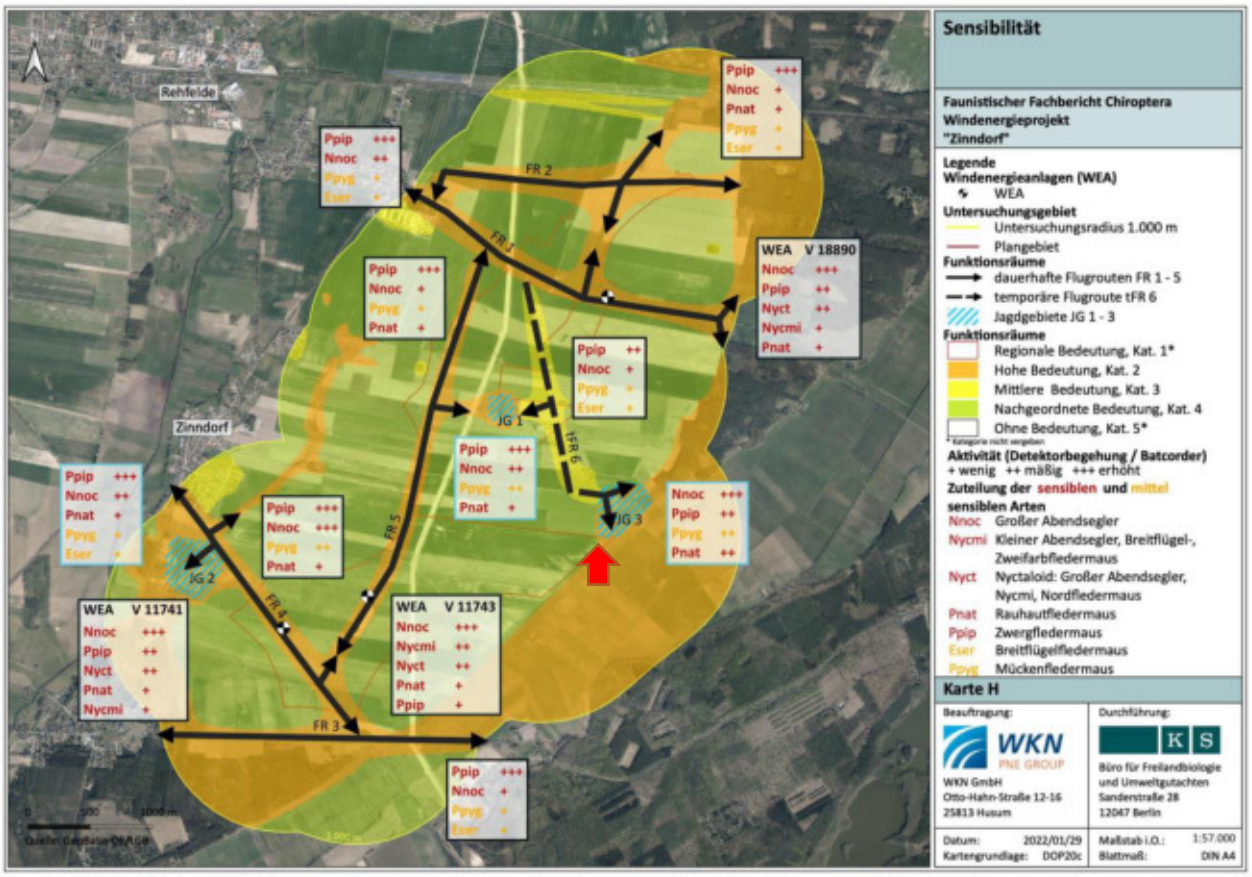


Abbildung 9: Funktionsräume des Untersuchungsgebietes unter Angabe der Aktivität sensibler Arten. Der Standort der geplanten WEA ist eingezeichnet (roter Pfeil). (Quelle: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergiegebiet „Zinndorf" K&S Umweltgutachten GmbH (2021))

3.2.2.4 Prüfung der Verbotstatbestände

Nachfolgend werden die Verbotstatbestände für die Fledermäuse im Untersuchungsgebiet geprüft, wobei schwerpunktmäßig den Vorgaben des Leitfadens TAK Anlage 1 gefolgt wird.

3.2.2.4.1 Werden durch den Bau Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (Bäume oder Gebäude) zerstört?

Für die geplanten Baumaßnahmen müssen keine Bäume gerodet werden. Somit werden durch den Bau keine Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Fledermäuse zerstört. Ein Verbotstatbestand kann in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden.

3.2.2.4.2 Liegt der Standort in einem definierten Schutzbereich für Fledermäuse?

Nach TAK Brandenburg Anlage 1 sind folgende Schutzbereiche für Fledermäuse definiert:

<u>Einhalten eines Radius von mindestens 1.000 m</u>

- zu Fledermauswochenstuben und Männchenquartieren der besonders schlaggefährdeten Arten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zwergfledermaus, Zweifarb- und Rauhautfledermaus) mit mehr als etwa 50 Tieren,
- zu Fledermauswinterquartieren mit regelmäßig >100 überwinternden Tieren oder mehr als 10 Arten,

- zu Reproduktionsschwerpunkten in Wäldern mit Vorkommen von >10 reproduzierenden Fledermausarten,
- zu Hauptnahrungsflächen der besonders schlaggefährdeten Arten mit >100 zeitgleich jagenden Individuen.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen von K&S Umweltgutachten GmbH kann ausgeschlossen werden, dass sich Umkreis von 1.000 m um die geplante WEA entsprechende Fledermausquartiere befinden.

Einhalten eines Radius von 200 m

- zu regelmäßig genutzten Flugkorridoren, Jagdgebieten und Durchzugskorridoren schlaggefährdeter Arten

Die geplante WEA befindet sich weniger als 200 m von einem Jagdgebiet entfernt (Jagdgebiet 3; Vgl. Abbildung 9), welches von den schlaggefährdeten Arten Großer Abendsegler, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus und Mückenfledermaus genutzt wird.

Es besteht somit ein erhöhtes Risiko einer Tötung, Schädigung oder Störung der aufgelisteten Arten, weshalb eine Abschaltung der Anlage zwischen April und Oktober erfolgen muss, wenn alle nachfolgenden Punkte gleichzeitig eintreffen:

- bei einer Windgeschwindigkeit in Gondelhöhe unterhalb von 5,0 m/s
- bei einer Lufttemperatur ≥10 °C im Windpark und
- in der Zeit von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang
- kein Niederschlag

Unter Beachtung der vorgegebenen Maßnahmen kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Außengrenze Vorkommensgebiet beziehungsweise Winterquartier und Radius 3 km

- Strukturreiche Laub- und Mischwaldgebiete mit hohem Altholzanteil >100 ha und Vorkommen von mindestens 10 Fledermausarten oder hoher Bedeutung für die Reproduktion gefährdeter Arten.

Auf Basis des Gutachtens von K&S Umweltgutachten können keine entsprechenden Gebiete im Radius 3.000 m um die geplante WEA abgeleitet werden, ein Verbotstatbestand wird ausgeschlossen.

3.2.2.4.3 Zusammenfassung der Verbotstatbestände

Die Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG können nach der Prüfung und auf Basis der Untersuchungen von K&S Umweltgutachten unter den zuvor genannten Maßnahmen ausgeschlossen werden.

3.2.3 Reptilien (Reptilia)

3.2.3.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Reptilienarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. In Brandenburg kommen vier projektrelevante Reptilienarten vor.

Tabelle 5: Relevanzprüfung der Reptilien. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig	Projekt-sensibel
Reptilien (Reptilia)									
1283	*Coronella austriaca*	Glattnatter, Schlingnatter	X	3	2	ja	nein	nein - AA	-
1220	*Emys orbicularis*	Europäische Sumpfschildkröte	X	1	1	nein	nein	nein - AA	-
1261	*Lacerta agilis*	Zauneidechse	X	V	3	ja	M	ja	ja
1263	*Lacerta viridis*	Östliche Smaragdeidechse	X	1	1	ja	nein	nein - AA	-

Die **Schlingnatter** (*Coronella austriaca*), auch Glattnatter genannt, besiedelt trocken-warme, kleinräumig gegliederte Lebensräume, die sowohl offene, oft steinige Elemente (Felsen, Steinhaufen/-mauern), liegendes Totholz als auch niedrigen Bewuchs im Wechsel mit Rohbodenflächen, aber auch Gebüsche oder lichten Wald aufweisen. In den nördlichen Verbreitungsgebieten stellen sandige Heidegebiete sowie Randbereiche von Mooren bzw. degenerierte Hochmoorkomplexe die wichtigsten Lebensräume für die Schlingnatter dar. Kleinräumig gegliederte Lebensräume (Strukturvielfalt) ermöglichen den Tieren einen Wechsel zwischen Sonnenplätzen und Versteckmöglichkeiten. In Brandenburg hat die Schlingnatter ein sehr fragmentiertes Verbreitungsmuster, wobei die wenigen Schwerpunkte ihres Vorkommens sich auf den Barnim, das Ostbrandenburgische Heide- und Seengebiet, die Beelitzer Heide, den Fläming und die Niederlausitz konzentrieren. Ein Vorkommen der Art im weiteren Untersuchungsgebiet ist potenziell möglich jedoch im angrenzenden Naturpark „Märkische Schweiz“ nicht bekannt (MLUK, 2022). Zudem ist die zuvor beschriebene Strukturvielfalt auf den Ackerflächen und artenarmen Intensivgrünland im Untersuchungsgebiet nicht gegeben, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

Die **Europäische Sumpfschildkröte** (*Emys obicularis*) kommt hauptsächlich nur im Norden Brandenburgs vor; entlang der Spree gibt es nur vereinzelte Nachweise. Zudem fehlt im Vorhabengebiet der nötige Lebensraum. Ein Vorkommen dieser Art ist demnach auszuschließen.

Die **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) ist in Brandenburg weit verbreitet und kommt auch in dem angrenzenden Naturpark „Märkische Schweiz“ vor. Die Art ist an strukturreiche Lebensräume gebunden, die aus einem kleinräumigen Wechsel aus bewuchsfreien Offenflächen, niedrigem Bewuchs und Gebüschen bestehen und den Tieren ausreichend Sonnen- und Versteckplätze bieten. Zudem besiedelt die Art trockene Waldränder, Heideflächen, Steinbrüche, Wildgärten und andere Lebensräume mit einem Wechsel aus offenen lockerbödigen Abschnitten und dichter bewachsenen Bereichen. Da ein Vorkommen in dem Untersuchungsgebiet möglich ist, folgt die Prüfung der Verbotstatbestände im kommenden Abschnitt.

Die **Östliche Smaragdeidechse** (*Lacerta viridis*) ist mit Ausnahme eines Wiederansiedlungsgebietes auf die südöstliche Sander- und Seentallandschaft Brandenburgs in der Niederlausitz beschränkt und ist im angrenzenden Schutzgebiet nicht nachgewiesen worden. Die Art bevorzugt sonnenerwärmte, südexponierte Geländehänge mit einem ausreichenden Feuchtegrad und einer strukturierten Landschaft. Da entsprechende Lebensräume im Untersuchungsgebiet fehlen bzw. nicht von den Bauarbeiten betroffen sind, kann ein Vorkommen der Art im Untersuchungsgebiet ausgeschlossen werden.

Mit Ausnahme der Zauneidechse ist eine weitere Prüfung der Verbotstatbestände nicht nötig, da sie im Gebiet aufgrund von Verbreitungslücken und/ oder fehlender geeigneter Lebensräume ausgeschlossen werden können.

3.2.3.2 Prüfung der Verbotstatbestände

Nach dem Ergebnis der Relevanzprüfung ist eine weitere Prüfung der Verbotstatbestände für die **Zauneidechse** (*Lacerta agilis*) nötig.

3.2.3.2.1 Zauneidechse

Verbotstatbestände könnten hauptsächlich während der Bauphase eintreten. Beispielweise ist es möglich, dass es bei der Baufeldfreimachung sowie der Anlieferung der Baustoffe zu Tötungen von Zauneidechsen im Bereich von geeigneten Habitatstrukturen kommen könnte und somit das allgemeine Lebensrisiko signifikant erhöht wird. Generell sind die Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Zauneidechse als der gesamte bewohnte Habitatkomplex definiert. Solche könnten etwa beeinträchtigt werden, wenn Zuwegungen bzw. Fundamente entsprechende Biotope bedecken oder queren.

Der Standort der Anlage liegt ausschließlich in Intensivackerfläche. Der Anschluss des Stichweges erfolgt ausschließlich in Intensivackerfläche. Für die Zauneidechse geeignete Habitatstrukturen sind vom Bauvorhaben nicht betroffen, ein Verbotstatbestand kann ausgeschlossen werden.

Verbotstatbestände für die Zauneidechse können aufgrund fehlender, geeigneter Habitatstrukturen ausgeschlossen werden.

3.2.4 Amphibien (Amphibia)

3.2.4.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. In Brandenburg kommen neun Amphibienarten vor, wobei alle im Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistet sind.

Tabelle 6: Relevanzprüfung der Amphibien. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Amphibien (Amphibia)									
1188	*Bombina bombina*	Rotbauchunke	X	2	2	ja	M	nein	nein - NB
1202	*Epidalea calamita*	Kreuzkröte	X	2	3	nein	nein	nein	nein - AA
1201	*Bufo viridis*	Wechselkröte	X	2	3	ja	M	nein	nein - NB
1203	*Hyla arborea*	Laubfrosch	X	3	2	ja	nein	nein	nein - AA
1197	*Pelobates fuscus*	Knoblauchkröte	X	3	*	ja	M	ja	ja
1214	*Rana arvalis*	Moorfrosch	X	3	*	ja	M	nein	nein - NB
1209	*Rana dalmatina*	Springfrosch	X	V	R	nein	nein	nein	nein - AA
1207	*Pelophylax lessonae*	Kleiner Wasserfrosch	X	G	3	ja	nein	nein	nein - AA
1166	*Triturus cristatus*	Kammolch	X	3	3	ja	nein	nein	nein - AA

Amphibien sind während der Fortpflanzungszeit an Laichgewässer gebunden. Bis auf ein temporärer Kleingewässer im Norden des Untersuchungsgebietes befinden sich in dem südlich befindlichen Schutzgebiet Fließgewässer und Gräben, die als potenzielle Laichgewässer dienen können. Als Landlebensräume bevorzugen die meisten Amphibien Gehölzbestände und feuchtes Grünland. Ein Feuchtbiotop befindet sich südlich des Stillgewässers in einer Entfernung von 500 m zur geplanten WEA und vorhandenes Grünland beschränkt sich ebenfalls auf das südlich gelegene Schutzgebiet.

Prinzipiell ist es möglich, dass Amphibien das Kleingewässer im Norden und die im Südosten vorkommenden Gräben als Laichgewässer nutzen können. Eine Wanderung der Amphibien Richtung Projektgebiet kann aufgrund der Intensivackerstruktur jedoch ausgeschlossen werden.

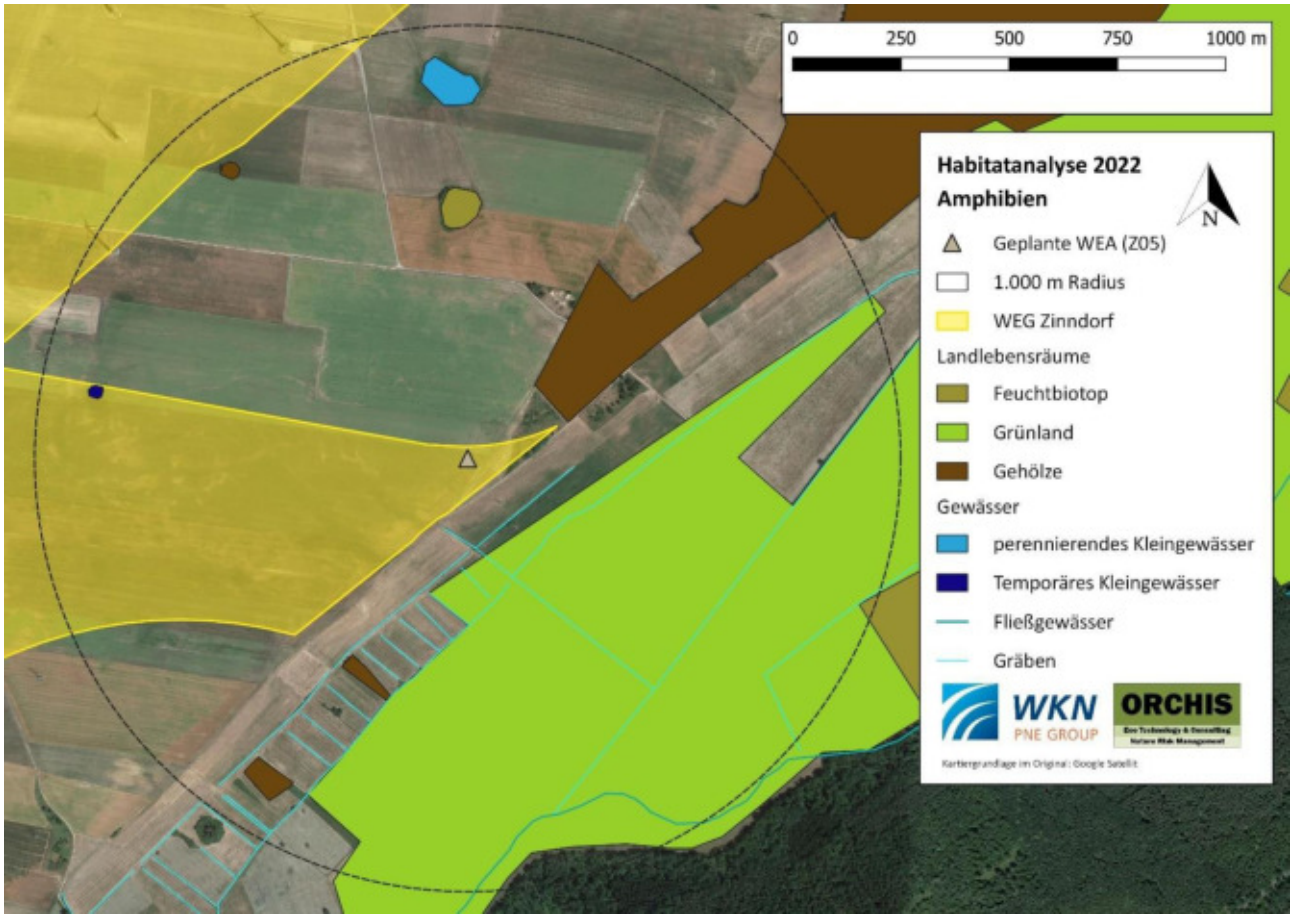


Abbildung 10: Habitatanalyse geeigneter Lebensräume und Laichgewässer für Amphibien

Die **Rotbauchunke** (*Bombina bombina*) kommt in Brandenburg fast flächendeckend und auch im Naturpark „Märkische Schweiz“ vor, jedoch korreliert das Verbreitungsmuster mit dem Vorhandensein von Stillgewässern. Die Tiere bevorzugen stehende, sich schnell erwärmende makrophytenbeherbergende Gewässer als Laichgewässer und Sommerlebensraum. Das im Untersuchungsgebiet vorkommende temporäre Kleingewässer eignet sich aufgrund der Qualität und temporären Eigenschaft des Gewässers nicht als Laichgewässer, sodass Verbotstatbestände für diese Art ausgeschlossen werden können.

Die **Kreuzkröte** (*Bufo calamita*) hat ihren Verbreitungsschwerpunkt im Süden Brandenburgs und ein Vorkommen im angrenzenden Naturpark ist nicht bekannt. Die Art besiedelt offene Lebensräume mit trockenem, sandigem Untergrund und zählt zu den Pionierarten in Kleinstgewässern der Agrargebiete. Aufgrund der ungeeigneten Habitatstruktur im Untersuchungsbereich und der Verbreitungslücke ist ein Vorkommen in dem Gebiet ausgeschlossen.

Die **Wechselkröte** (*Bufo viridis*) ist in Brandenburg in allen Naturräumen mit der Ausnahme des Nordwestens (Prignitz) und des Hohen Fläming vertreten. Ein Vorkommen im unmittelbaren Untersuchungsgebiet ist nicht auszuschließen, da die Wechselkröte im angrenzenden Naturpark vorkommt und hinsichtlich der Beschaffenheit ihrer Laichgewässer eine große Bandbreite hat. Allerdings bevorzugt die Wechselkröte

trockenwarme und offene Kulturlandschaften mit wenig Pflanzenbewuchs, die im Bereich der geplanten WEA und der Zuwegung aufgrund der intensiven Bewirtschaftung nicht vorhanden ist.

Der **Europäische Laubfrosch** (*Hyla arborea*) ist in Brandenburg lückenhaft verbreitet und ist mit Ausnahme der Elbaue in den westlichen und zentralen Landesteilen im Bundesland heute praktisch ausgestorben. Diese Art bevorzugt wärmebegünstigte, gut strukturierte Biotope, wie beispielsweise Uferbereiche von Gewässern sowie angrenzende Stauden- und Gebüschgruppen, Waldränder oder Feldhecken. Auch Wiesen und Weiden können als Lebensraum dienen. Als Laichgewässer werden vor allem stark verkrautete und sonnenbestrahlte Weiher, Teiche und Altwässer sowie auch große Seen verwendet. Im Untersuchungsgebiet kann die Art aufgrund fehlender Habitatstrukturen ausgeschlossen werden.

Die **Knoblauchkröte** (*Pelobates fuscus*) kommt in Brandenburg in allen Landschaftszonen zerstreut vor, wobei die großen Waldregionen gemieden werden. Nachweise der Knoblauchkröte gibt es auch im angrenzenden Naturpark „Märkische Schweiz“. Ein Vorkommen im unmittelbaren Planungsgebiet ist aufgrund der Habitatstruktur nicht auszuschließen, weshalb eine Prüfung der Verbotstatbestände vorgenommen wird.

Der **Moorfrosch** (*Rana arvails*) ist eine der häufigsten Amphibienarten Brandenburgs. Er ist sowohl im landwirtschaftlich geprägten Raum als auch in Waldgebieten aufzufinden. Diese Art kommt hauptsächlich in Nasswiesen, Zwischen-, Nieder- und Flachmooren sowie in Erlen- und Birkenbrüchen vor, die alle durch einen hohen Grundwasserstand gekennzeichnet sind. Als Laichgewässer dienen dem Moorfrosch meso- bis dystrophe Teiche, Weiher, Altwässer und Sölle, sowie auch Gräben, Moorgewässer und Uferzonen von Seen. Im unmittelbaren Vorhabensgebiet finden sich nur im Randbereich des Untersuchungsgebiets südöstlich der Planung im Naturpark eventuell geeignete Gräben, welche vom Moorfrosch als Laichgewässer genutzt werden könnten. In dem Naturpark gibt es auch Vorkommen das Moorfrosches. Verbotstatbestände können jedoch ausgeschlossen werden, da die intensiv bewirtschaftete Fläche im Planungsgebiet keinen geeigneten Lebensraum für den Moorfrosch darstellt.

In Brandenburg gibt es nur zwei Vorkommen des **Springfroschs** (*Rana dalmatina*). Es handelt sich um zwei kleinere Vorkommen, die sich im Norden und Süden Brandenburgs befinden (MLUK, 2022). Der Springfrosch bevorzugt als Laichgewässer sonnenexponierte und vegetationsreiche ehemalige Strandseen und dystrophe Moorgewässer im Küstenbereich sowie auch Waldweiher und kleine Teiche und Gräben. Ansonsten dienen diverse Laubwaldtypen als Lebensraum. Das Vorhabengebiet liegt außerhalb des Verbreitungsgebietes dieser Art, weshalb ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden kann.

Der **Kleine Wasserfrosch** (*Pelophylax lessonae*), auch Teichfrosch genannt, kommt in Brandenburg zerstreut vor, und ist für das Untersuchungsgebiet bisher nicht bekannt. Er ist hauptsächlich in und an moorigen und sumpfigen Wiesen- und Waldweihern vorzufinden, sowie auch in Wiesengräben, eutrophen Weihern des Offenlandes und in Erlenbruchwäldern. Aufgrund fehlender Nachweise und des ungeeigneten Lebensraumes im Vorhabengebiet, kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Der **Kammmolch** (*Triturus cristatus*) kommt in Brandenburg zwar in allen Naturräumen des Landes vor, jedoch korreliert das Verbreitungsmuster mit dem Vorhandensein echter Sölle sowie auch Weihern und Kleinseen. Ein Vorkommen im unmittelbaren Planungsgebiet und ein Verbotstatbestand lässt sich somit ausschließen.

3.2.4.2 Prüfung der Verbotstatbestände

3.2.4.2.1 Knoblauchkröte

Knoblauchkröten sind Kulturfolger, die offene Lebensräume bevorzugen und Heidegebiete, Sandgruben und landwirtschaftlich genutzte Gebiete besiedeln. Des Weiteren benötigen sie lockere grabfähige Böden (BfN, 2022). Als Laichgewässer dient eine große Bandbreite an Gewässern, wie Weiher, Sölle, Altarme und Überschwemmungsflächen (BfN, 2022). Ein Vorkommen im unmittelbaren Planungsgebiet ist aufgrund der Habitatstruktur nicht auszuschließen. Allerdings benötigen Windenergieanlagen im Gegensatz zu anderen Bauvorhaben im Verhältnis wenig Fläche. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass auch nach Errichtung der WEA den Tieren genügend potentieller Landlebensraum zur Verfügung stehen wird und die ökologische Funktion der Lebensräume im räumlichen Zusammenhang erhalten bleibt. Ein Verbotstatbestand für die Knoblauchkröte kann damit ausgeschlossen werden.

Für die Amphibien kann ein Verbotstatbestand für alle Arten nach Anhang IV der FFH- Richtlinie ausgeschlossen werden.

3.2.5 Fische (Pisces)

3.2.5.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. In Brandenburg sind zwei Fischarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie vertreten.

Tabelle 7: Relevanzprüfung der Fische. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Fische (Pisces)									
1101	*Acipenser sturio*	Stör	X	0	0	nein	nein	nein	nein - AA
1113	*Coregonus oxyrhynchus*	Nordseeschnäpel	X	0	-	nein	nein	nein	nein - AA

Der **Baltische Stör** (*Acipenser sturia*) gilt als ausgestorben und ist im Vorhabengebiet nicht vertreten.

Der **Nordseeschnäpel** (*Corganus oxyrinchus*) gilt in Deutschland ebenfalls als ausgestorben.

Anhand der Relevanzprüfung kann ein Verbotstatbestand für alle relevanten Fischarten nach Anhang IV der FFH- Richtlinie ausgeschlossen werden, da diese als ausgestorben gelten und von dem Vorhaben auch kein Gewässer betroffen ist.

3.2.6 Mollusken (Mollusca)

3.2.6.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. In Brandenburg sind zwei Molluskenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie vertreten.

Tabelle 8: Relevanzprüfung der Mollusken. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Mollusken (Mollusca)									
4056	*Anisus vorticulus*	Zierliche Tellerschnecke	X	1	2	nein	nein	nein	nein - AA
1032	*Unio crassus*	Kleine Flussmuschel, Gemeine Flussmuschel	X	1	1	ja	M	nein	nein - NB

Derzeit konzentriert sich die Verbreitung der **Zierlichen Tellerschnecke** (*Anisus vorticulus*) auf das Jungmoränengebiet Brandenburgs. Diese Molluskenart kommt in sauberen, klaren, durchsonnten Stillgewässern und Gräben vor und treibt bevorzugt an der Wasseroberfläche. Es werden auch gut strukturierte Wiesengräben bewohnt. Im Untersuchungsgebiet kann die Art aufgrund fehlender Habitate ausgeschlossen werden.

Die **Bachmuschel** (*Unio crassus*), auch Kleine oder Gemeine Flussmuschel genannt, weist in Brandenburg nur räumlich voneinander isolierte Populationen in den Gewässersystemen der Stepenitz und Läcknitz (Prignitz), der Spree (Spreewald), der Havel (Uckermark) und der Oder auf. Diese Muschelart kommt typischerweise in sauberen, meist schnell fließenden Fließgewässern mit abwechslungsreichen Ufern und strukturierten Substraten vor. Hier bevorzugt sie eher die ufernahen Flachwasserbereiche mit feinerem Sediment, da sich hier die für ihren Entwicklungszyklus unentbehrlichen jungen Wirtsfische aufhalten. Ein Vorkommen im weiteren Umfeld ist prinzipiell möglich, im Planungsgebiet kann die Art aufgrund fehlender Lebensräume ausgeschlossen werden.

Nach dem Ergebnis der Relevanzprüfung ist eine Prüfung der Verbotstatbestände für die Mollusken nicht notwendig, da sie im Gebiet aufgrund fehlender Habitatstrukturen ausgeschlossen werden

3.2.7 Libellen (Odonata)

3.2.7.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt.

Tabelle 9: Relevanzprüfung der Libellen. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Libellen (Odonata)									
1048	*Aeshna viridis*	Grüne Mosaikjungfer	X	2	2	ja	nein	nein	nein - AA
1040	*Gomphus pulchellus*	Asiatische Keiljungfer	X	*	2	nein	nein	nein	nein - AA
1038	*Leucorrhinia albifrons*	Östliche Mosaikjungfer	X	2	1	nein	nein	nein	nein - AA
1035	*Leucorrhinia caudalis*	Zierliche Moosjungfer	X	3	1	nein	nein	nein	nein - AA
1042	*Leucorrhinia pectoralis*	Große Moosjungfer	X	3	3	ja	M	nein	nein - NB
1037	*Ophiogomphus cecilia*	Grüne Keiljungfer, Grüne Flu	X	*	2	ja	nein	nein	nein - AA
6182	*Sympecma paedisca*	Sibirische Winterlibelle	X	1	R	ja	nein	nein	nein - AA

Die **Grüne Mosaikjungfer** (*Aeshna viridis*) tritt in Brandenburg vereinzelt auf. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt im Nordosten Brandenburgs entlang der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern. Die Art ist stark an das Vorkommen der Krebsschere (*Stratiotes aloides*) gebunden. Ein Vorkommen im angrenzenden Naturpark „Märkische Schweiz“ ist nicht bekannt.

Die **Asiatische Keiljungfer** (*Gamphus flavipes*) kommt in Brandenburg nur eingeschränkt im Bereich der Elbe und der Grenze zu Polen vor. Sie ist somit auch im weiteren Untersuchungsraum auszuschließen.

Von der **Östlichen Moosjungfer** (*Leucorrhinia albifrons*), die saure Moorkolke und Restseen mit Schwingrieden benötigt, sind in Brandenburg nur Vereinzelte Vorkommen im Süden sowie im nordöstlichen Landesteil nahe Mecklenburg-Vorpommern bekannt. Ihr Verbreitungsgebiet liegt somit außerhalb des Vorhabengebietes.

Das Verbreitungsgebiet der **Zierlichen Moosjungfer** (*Leucorrhinia caudalis*) ähnelt dem der Östlichen Moosjungfer. Sie bevorzugt flache fischfreie Kiesgewässer mit reichem Vorkommen an Unterwasservegetation und einem gut entwickelten Uferbewuchs aus Schilfröhricht. Ein Vorkommen dieser Art im Untersuchungsraum kann deshalb ausgeschlossen werden.

Die **Große Moosjungfer** (*Leucorrhinia pectoralis*) kommt in Brandenburg verstreut vor. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt im Nordosten Brandenburgs entlang der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern. Weitere voneinander getrennte Verbreitungen der Art liegen im Süden und Westen des Landes. Es gibt auch Nachweise für die Art im angrenzenden Naturpark/ Schutzgebiet. Lebensraum dieser Libellenart sind meist kleine Gewässer mittlerer Trophie und guter Sonneneinstrahlung, die von submersen Strukturen durchsetzt sind und an welche lockere Riedvegetation gebunden ist. Ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet ist möglich, ein Verbotstatbestand kann jedoch ausgeschlossen werden, da nur intensiv bewirtschaftete Fläche von dem Bauvorhaben betroffen ist.

Die **Grüne Keiljungfer** (*Ophiogomphus cecilia*) kommt in Brandenburg hauptsächlich entlang der polnischen Grenze und im Süden des Landes vor. Die Art bevorzugt Fließgewässer verschiedener Tiefen. Idealer Habitattyp der Art sind kleine, klare Bäche mit sandigem Grund. Ein Vorkommen der Art im weiteren Untersuchungsraum ist nicht auszuschließen, aber bisher nicht bekannt.

Die **Sibirische Winterlibelle** (*Sympecma paedisca*) kommt nur selten in Deutschland vor und ist häufiger in Asien und Osteuropa anzutreffen. In Norddeutschland kommt die Art fast ausschließlich an den Seenplatten vor. Optimaler Lebensraum der Art sind flache, besonnte Gewässer mit Röhricht- oder Riedpflanzenbeständen. Aufgrund ihrer Verbreitung ist die Sibirische Winterlibelle im Untersuchungsgebiet nicht auszuschließen, jedoch fehlen die nötigen Lebensraumstrukturen.

In Brandenburg sind somit sieben Libellenarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie vertreten, wobei vier Arten im weiteren Untersuchungsgebiet vorkommen könnten. Da keine Gewässer, welche für den Lebenszyklus dieser Arten geeignet wären, vorhanden sind, ist ein Vorkommen etwa von jagenden Adulttieren höchstens sporadisch möglich. Vom Projekt sind diese nicht betroffen.

Anhand der Relevanzprüfung kann ein Verbotstatbestand für alle relevanten Libellenarten nach Anhang IV der FFH- Richtlinie ausgeschlossen werden.

3.2.8 Käfer (Coleoptera)

3.2.8.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt. In Brandenburg befinden sich fünf Käferarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

Tabelle 10: Relevanzprüfung der Käfer. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Käfer (Coleoptera)									
1085	*Buprestis splendens*	Goldstreifiger Prachtkäfer	X	0	-	nein	nein	nein	nein - AA
1088	*Cerambyx cerdo*	Heldbock	X	1	1	nein	nein	nein	nein - AA
1081	*Dytiscus latissimus*	Breitrand	X	1	1	nein	nein	nein	nein - AA
1082	*Graphoderus bilineatus*	Schmalbindiger Breitflügel-Tauchkäfer	X	3	1	nein	nein	nein	nein- AA
1087	*Osmoderma eremita*	Eremit	X	2	2	nein	nein	nein	nein - AA

Der **Goldstreifige Prachtkäfer** (*Bupestrissplendens*) gilt in Deutschland schon seit ca. 100 Jahren als ausgestorben. Ein Vorkommen dieser Art im Planungsgebiet kann somit ausgeschlossen werden.

Der **Heldbock** (*Cerambyx cerdo*) kommt nur vereinzelt in Brandenburg vor. Die lückige Verbreitung der Art konzentriert sich im Süden des Bundeslandes. Diese Art bevorzugt durchfeuchtete Stämme von kränkelnden, alten Stieleichen an sonnenexponierten Stellen.

Der **Breitrand** (*Dytiscus latissimus*) ist nur vereinzelt an der Grenze zu Mecklenburg-Vorpommern in der Oberhavel in Brandenburg nachgewiesen. Die Art bevorzugt größere, möglichst nährstoffarme Stehgewässer wie Seen und Teiche. Ebenfalls ist ein dichter Pflanzenbewuchs an den Ufern und in der Flachwasserzone benötigt. Im Untersuchungsraum kann ein Vorkommen der Art aufgrund der fehlenden Habitatstrukturen (Stillgewässer) ausgeschlossen werden.

In Brandenburg sind nur vereinzelte Vorkommen des **Schmalbindigen Breitflügel-Tauchkäfers** (*Graphoderus bilineatus*) bekannt. Diese befinden sich in der Spree-Neiße entlang der Landesgrenze zu Sachsen, sowie in der Oberhavel an der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern. Der Schmalbindige Breitflügel-Tauchkäfer hat ähnliche Lebensraumansprüche wie der Breitrand. Im Vorhabengebiet befindet sich für diese Art kein Lebensraum, da keine entsprechenden Gewässer vorhanden sind. Demnach ist ein Vorkommen der Art im Planungsgebiet auszuschließen.

Der Verbreitungsschwerpunkt des **Eremiten** (*Osmoderma eremita*), auch Juchtenkäfer genannt, liegt im Nordosten in der Oberhavel, Uckermark und Barmin. Diese Art benötigt große, mit Holzerde gefüllte Höhlen in meist noch lebenden Laubbäumen.

Anhand der Relevanzprüfung kann ein Verbotstatbestand für alle relevanten Käferarten nach Anhang IV der FFH- Richtlinie ausgeschlossen werden, da die Arten nicht im Untersuchungsgebiet vorkommen.

3.2.9 Tag- und Nachtfalter (Lepidoptera)

3.2.9.1 Relevanzprüfung

In der folgenden Tabelle wurde eine Relevanzprüfung für alle Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie durchgeführt.

Tabelle 11: Relevanzprüfung der Tag- und Nachtfalter. Erläuterungen s. Methodik (2.2. Relevanzprüfung der Artengruppen)

FFH-Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	FFH Anhang IV	RL D	RL BB	potenzielles Vorkommen im UR	Vorkommen im UR	Projekt-sensibel	Prüfung Verbotstat-bestände notwendig
Tag- und Nachtfalter (Lepidoptera)									
1067	*Lopinga achine*	Gelbringfalter	X	2	0	nein	nein	nein	nein - AA
1060	*Lycaena dispar*	Großer Feuerfalter	X	3	2	ja	nein	nein	nein - AA
4038	*Lycaena helle*	Blauschillernder Feuerfalter	X	2	0	nein	nein	nein	nein - AA
1058	*Maculinea arion*	Schwarzfleckiger Ameisen-Bläuling	X	3	0	nein	nein	nein	nein - AA
1061	*Maculinea nausithous*	Dunkler Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling, Schwarzblauer Bläuling	X	V	1	ja	nein	nein	nein - AA
1059	*Maculinea teleius*	Heller Wiesenknopf-Ameisen-Bläuling, Großer Moorbläuling	X	2	1	nein	nein	nein	nein - AA
1076	*Proserpinus proserpina*	Nachtkerzenschwärmer	X	*	V	ja	M	nein	nein - NB

Der **Gelbringfalter** (*Lopinga achine*) gilt in Brandenburg als ausgestorben.

Der **Große Feuerfalter** (*Lycaena dispar*) ist fast flächendeckend im Osten Brandenburgs vorhanden, demnach ist ein Vorkommen im Untersuchungsgebiet möglich. Diese Art bevorzugt Moore und Feuchtwiesen als Lebensraum und befindet sich vor allem in Flusstälern großer Flüsse. Hier bevorzugt die Art kleinere Schilfrohrbestände oder erhöhte Stängel, auf welchen sich die Falter sonnen. Aufgrund fehlender Habitatstrukturen im Projektgebiet ist ein Vorkommen der Art auszuschließen.

Der **Blauschillernde Feuerfalter** (*Lycaena helle*) gilt in Brandenburg als ausgestorben.

Der **Schwarzfleckige Ameisen-Bläuling** (*Maculinea arion*) gilt in Brandenburg als ausgestorben.

Der **Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (*Maculinea nausithous*) kommt nur vereinzelt in Brandenburg vor. Nachweise liegen an der östlichen Landesgrenze zu Berlin, sowie entlang der südlichen Landesgrenze zu Sachsen. Die Art bevorzugt frische bis (wechsel-)feuchte, meist etwas verbachte Bereiche von Goldhafer- und Glatthaferwiesen sowie Feucht- und Streuwiesen und Hochstaudensäume entlang Fließgewässern oder Grabenrändern. Entscheidend ist das Vorkommen des Großen Wiesenknopfes sowie seiner Wirtsameisen und ein Mahdrhythmus der die Raupenentwicklung in den Blütenköpfen ermöglicht. Da entsprechende Habitate im Projektgebiet fehlen, ist ein Vorkommen der Art im Projektgebiet auszuschließen.

In Brandenburg ist nur ein vereinzeltes Vorkommen des **Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings** (*Maculinea teleius*), auch Großer Moorbläuling genannt, bekannt. Dieser Nachweise liegt nördlich von Berlin in der Oberhavel. Die Art bewohnt blütenreiche Feuchtwiesen und feuchte Quellwiesen in Tälern. Ebenfalls ist sie an Berghängen sowie an Bächen und Graben vorzufinden. Aufgrund der Verbreitung dieser Art sowie dem fehlenden Lebensraum im Untersuchungsgebiet ist ein Vorkommen im Vorhabengebiet auszuschließen.

Vom **Nachtkerzenschwärmer** (*Proserpinus proserpina*) gibt es in Brandenburg ebenfalls nur vereinzelte Nachweise. Ein Vorkommen der Art im weiteren Umfeld des Vorhabengebietes ist nicht bekannt, jedoch nicht auszuschließen. Dieser Schwärmer kommt an Wald-, Straßen- und Wegrändern vor, in denen Weidenröschen-Bestände auftreten. Neben Weidenröschen können den Raupen auch Nachtkerzen als Futterpflanzen dienen. Das Bauvorhaben findet nur in intensiv bewirtschafteter landwirtschaftlicher Fläche

Nach dem Ergebnis der Relevanzprüfung können Verbotstatbestände für die relevanten Tag- und Nachtfalterarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgrund fehlender Habitatstrukturen ausgeschlossen werden.

statt, in der die Futterpflanzen nicht vorkommen, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

3.3 Europäische Vogelarten nach Art. 1 und Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie (Avifauna)

Im folgenden Kapitel werden die Verbotstatbestände für die europäischen Vogelarten nach Art. 1 und Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie geprüft. Eine Relevanzprüfung wurde bei den Vögeln nicht durchgeführt. Vielmehr erfolgt für die gefährdeten Arten eine Art-für-Art-Betrachtung. Ungefährdete und ubiquitäre Arten werden in ökologische Gilden eingeteilt und gemeinsam betrachtet.

Die vorliegende artenschutzrechtliche Beurteilung der Vögel wurde auf Basis des Leitfadens *Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK) Anlage 1* des Windkrafterlasses (Stand: 15. September 2018) erstellt.

3.3.1 Methodik

3.3.1.1 Bestandserfassung

Die Beurteilung wurde auf Grundlage des Avifaunistischen Gutachtens (ORCHIS, 2021) erstellt, in welchem externe Gutachten, eine avifaunistische Kartierung durch ORCHIS und eine Datenabfrage beim LfU berücksichtigt worden sind.

3.3.1.1.1 Datenabfrage und bereits vorhandene Gutachten, Datengrundlagen

Im Avifaunistischen Gutachten wurden folgende Datenquellen berücksichtigt:

- Datenabfrage LFU 2019
- Bestandserfassung der Avifauna (Brut-, Zug- und Rastvögel) im Jahr 2016 von K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018)
- Bestandserfassung der Brutvögel im Jahr 2016 für die Erweiterung des Windparks „Zinndorf“ (Gemeinde Rehfelde) des K&S Büros für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018)

Eine genaue Beschreibung der Methodik ist den einzelnen Gutachten zu entnehmen.

3.3.1.1.2 Avifaunistische Kartierung ORCHIS

2019 wurde eine ornithologische Kartierung nach TAK durchgeführt (ORCHIS, 2022). Diese beinhaltet eine Kartierung der Brut-, Zug- und Rastvögel sowie eine Horstkartierung und Raumnutzungsanalyse der Groß- und Greifvögel im Raum.

Eine genaue Beschreibung der Methodik kann dem avifaunistischen Gutachten entnommen werden.

3.3.1.1.2.1 Brutvogelkartierung

Zwischen April und Mitte Juni 2019 wurden neun (sieben Tagerfassungen; zwei Nachterfassungen) Begehungen und zwischen Februar und März 2020 zwei Nachterfassungen in einem Umkreis von 300 m um die Gesamtfläche durchgeführt. Dabei wurden alle potenziellen Brutvögel, die optisch und akustisch nachgewiesen wurden, erfasst.

3.3.1.1.2.2 Erfassung der Greifvogelhorste

Zwischen April und Juli 2019 erfolgten vier Horstsuchen. Diese erfolgten im jeweiligen Schutzbereich der Großvögel. Horste von Seeadler und Schwarzstorch wurden im Umkreis von 3.000 m gesucht und bei Rot- und Schwarzmilan der Suchradius, abweichend von den TAK, auf 2.000 m erweitert. Im Rahmen der

Horstsuche und Kontrolle erfolgte zudem die Erfassung bodenbrütender Arten wie Kranich, Rohrweihe und Wiesenweihe.

3.3.1.1.2.3 Raumnutzungsanalyse

Zwischen März und August 2019 wurde in einem 500 m Radius um das Gebiet eine Raumnutzungskartierung (RNA) der Groß- und Greifvögel durchgeführt. Aufgrund eines besetzten Fischadlerforstes, der bei der Horstsuche festgestellt wurde, erfolgte eine Untersuchung von 20 halbtägigen Beobachtungen (≥ 6 Stunden) gemäß Leitfaden.

3.3.1.1.2.4 Zug- und Rastvogelerfassung

Von Juli 2019 bis April 2020 wurden die Zug- und Rastvögel in einem Umkreis von 1.000 m um die Planungsfläche von sieben Beobachtungspunkten aus erfasst.

3.3.1.1.3 Datenabfrage

Zusätzlich zu den Freilanderfassungen wurde 2019 beim Landesamt für Umwelt eine Datenabfrage störungssensibler Vogelarten durchgeführt, diese wurde ebenfalls für den AFB verwendet.

3.3.2 Ergebnisse

3.3.2.1 Artenliste

Bei den Kartierungen wurden 24 Vogelarten nachgewiesen, welche in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet sind.

Tabelle 12: Nachgewiesene Vogelarten 2019/2020 im Untersuchungsgebiet. Vögel mit Gefährdungsstatus sowie windkraftsensible Vögel nach TAK sind blau hinterlegt. Angegeben ist der Gefährdungsstatus für Deutschland und Brandenburg laut Roter Liste, Schutzstatus nach Vogelschutzrichtlinie, die Störungssensibilität und Maßnahmen (ORCHIS, 2022)

Deutscher Name	wissenschaftlicher Name	Status	RL D (2020)	RL BB (2019)	EU	TAK	Maßnahmen
Bluthänfling	*Linaria cannabina*	BV	3	3	-	-	R
Feldlerche	*Alauda arvensis*	BV	3	3	-	-	B
Felsperling	*Passer montanus*	BV	V	V	-	-	R, N
Fischadler	*Pandion haliaetus*	BV	3	*	ja	1	-
Goldammer	*Emberiza citrinella*	BV	*	*	-	-	B
Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	V	*	-	-	B
Graugans	*Anser anser*	BV/DZ	*	*	-	1	B
Graureiher	*Ardea cinerea*	DZ	*	*	-	1	-
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	BV	*	*	-	-	B
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	NG	2	2	-	1	-
Kornweihe	*Circus cyaneus*	DZ	1	0	ja	-	-
Kranich	*Grus grus*	NG/DZ	*	*	ja	1	-
Mäusebussard	*Buteo buteo*	BV	*	V	-	-	-
Raufußbussard	*Buteo lagopus*	DZ	*	*	-	-	-
Ringeltaube	*Columba palumbus*	NG	*	*	-	-	-
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	DZ	*	3	ja	1	-
Rotmilan	*Milvus milvus*	DZ	*	*	ja	1	-
Saatgans	*Anser fabalis*	DZ			-	1	-
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	DZ	*	*	ja	1	-
Sperber	*Accipiter nisus*	NG	*	*	-	-	-
Star	*Sturnus vulgaris*	BV	3	*	-	-	-
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	BV	*	*	-	-	R
Turmfalke	*Falco tinnunculu*	NG	*	3	-	-	-
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	BV	V	3	ja	1	-

Erläuterungen: *BV = Brutvogel, pot. BV = potentieller Brutvogel, Restr. = im Restriktionsbereich der Art, NG = Nahrungsgast, RL = Rote Liste (D = Deutschland, BB = Brandenburg), EU = geschützt nach EU-Vogelschutzrichtlinie Anhang I, TAK = störungssensibel gemäß den Tierökologischen Abstandskriterien Brandenburgs, ‚Maßnahme, M = Kompensations-/Vermeidungsmaßnahme notwendig, um Verbotstatbestand zu auszuschließen. Maßnahmen: R = Rodungsarbeiten außerhalb der Brutzeit, B = Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit, N = Nistkästen als Ersatz für von durch Rodungen verlorene Bruthöhlen.*

3.3.2.2 Brutvögel

3.3.2.2.1 Windkraftsensible Großvögel

Insgesamt wurden bei den Untersuchungen 2016 vom K&S Umweltbüro und 2019 von ORCHIS 28 Horste festgestellt, die in den jeweiligen Gutachten eingesehen werden können. Die Horste konnten zehn Arten zugeordnet werden, von denen vier im Jahr 2019 nachgewiesen wurden (Fischadler, Mäusebussard, Rotmilan und Weißstorch). Von den insgesamt zehn Arten gelten fünf (Fischadler, Kranich, Rohrweihe, Rotmilan und Weißstorch) als störungssensibel nach TAK (2018). Keiner der gefunden Horste liegt in dem festgelegten Schutzbereich für die jeweilige Art (1.000 m bzw. Kranich: 500 m) um die geplante WEA. Der Fischadlerhorst südwestlich der geplanten WEA liegt mit einer Entfernung von ca. 3.000 m im Restriktionsbereich der Art (Restriktionsbereich = 4.000 m, ebenso wie der Weißstorchhorst nordöstlich der geplanten WEA mit einer Entfernung von ca. 2.010 m (Restriktionsbereich = 3.000 m) (Vgl.: Abbildung 11).

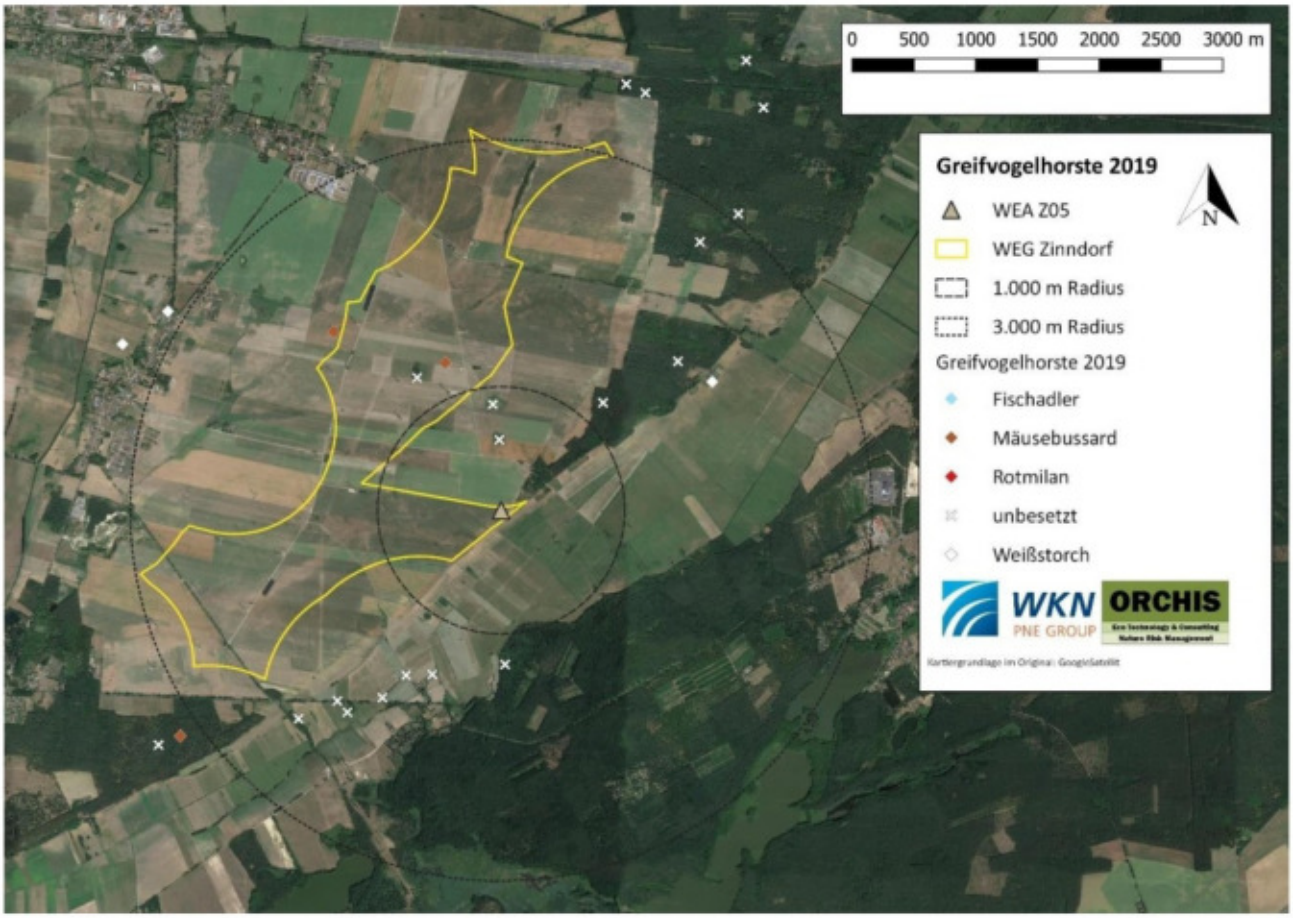


Abbildung 11: Greifvogelhorste 2019

3.3.2.2.1.1 Datenabfrage

Bei der Datenabfrage 2019 wurden insgesamt 37 Horste und Rastplätze in einem Radius von 7.000 m um das Windeignungsgebiet mit sechs Arten (Fischadler, Kiebitz, Kranich, Rotmilan, Rohrweihe und Weißstorch) angegeben.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

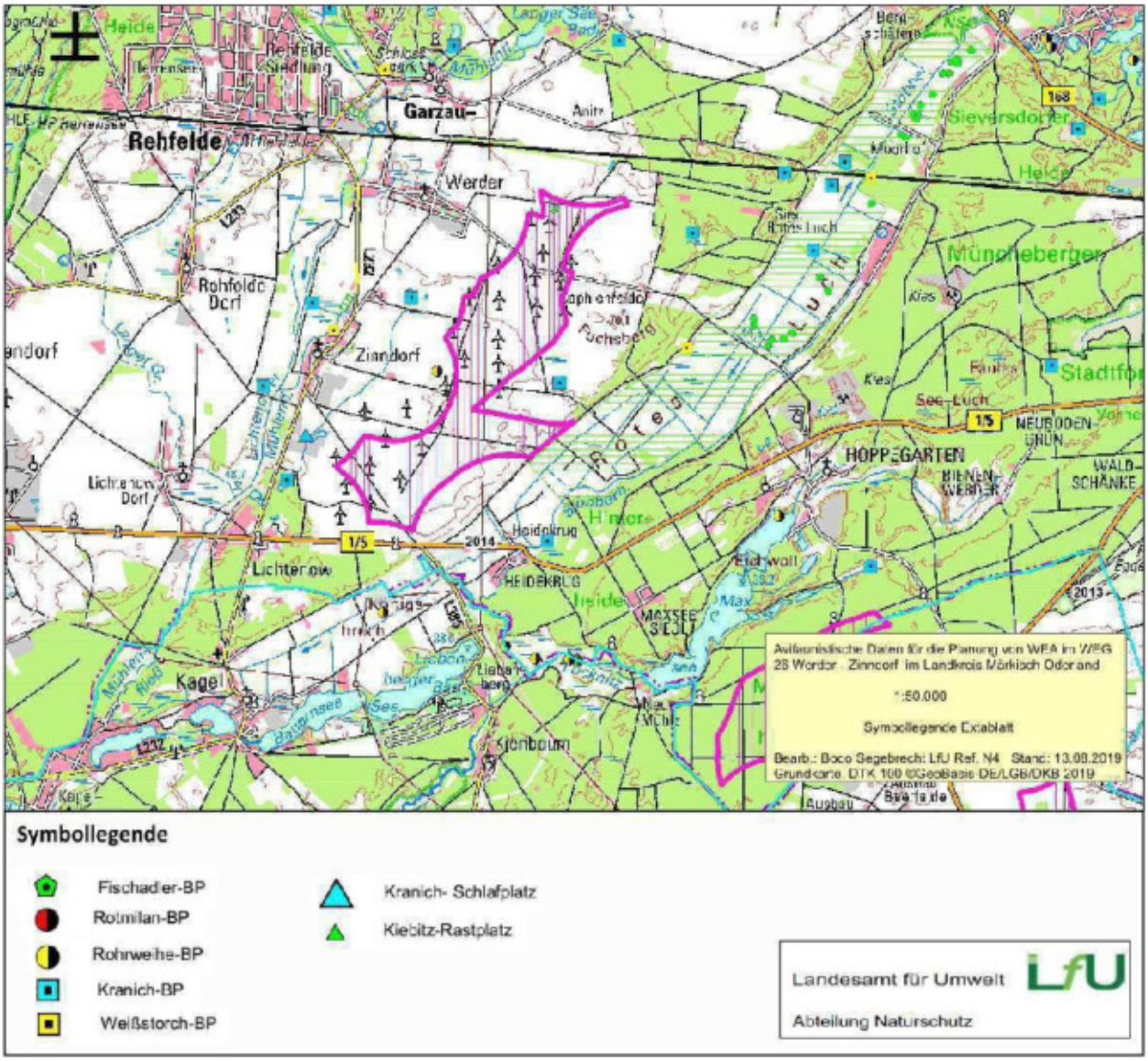


Abbildung 12: Datenabfrage des LfU 2019

3.3.2.2.2 Weitere gefährdete Arten

Gemäß den TAK (2018) sind alle Brutvögel, die in Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie gelistet sind, gefährdete Arten der Roten Liste Deutschlands und Brandenburgs und die streng geschützten Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG, die in einem 300 m Radius, um die geplante WEA inkl. 50 m beiderseits der geplanten Zuwegungen zu erfassen.

2019 wurden neun gefährdete Arten erfasst, von denen vier (Bluthänfling, Feldlerche, Feldsperling und Grauammer) in dem oben genannten, relevanten Radius vorkommen. Die Arten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet (Tabelle 13) und die Reviere zusammen mit denen der ungefährdeten Arten in Abbildung 13 dargestellt.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Tabelle 13: Gefährdete Arten und Arten auf der Vorwarnliste im Untersuchungsgebiet. Angegeben sind der Status (BV = Brutvogel), und der Rote Liste Status Deutschlands und Brandenburgs.

Art	Wissenschaftlicher Name	Status	RL D 2020	RL BB 2019
Bluthänfling	*Linaria cannabina*	BV	3	3
Feldlerche	*Alauda arvensis*	BV	3	3
Feldsperling	*Passer montanus*	BV	V	V
Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	V	*

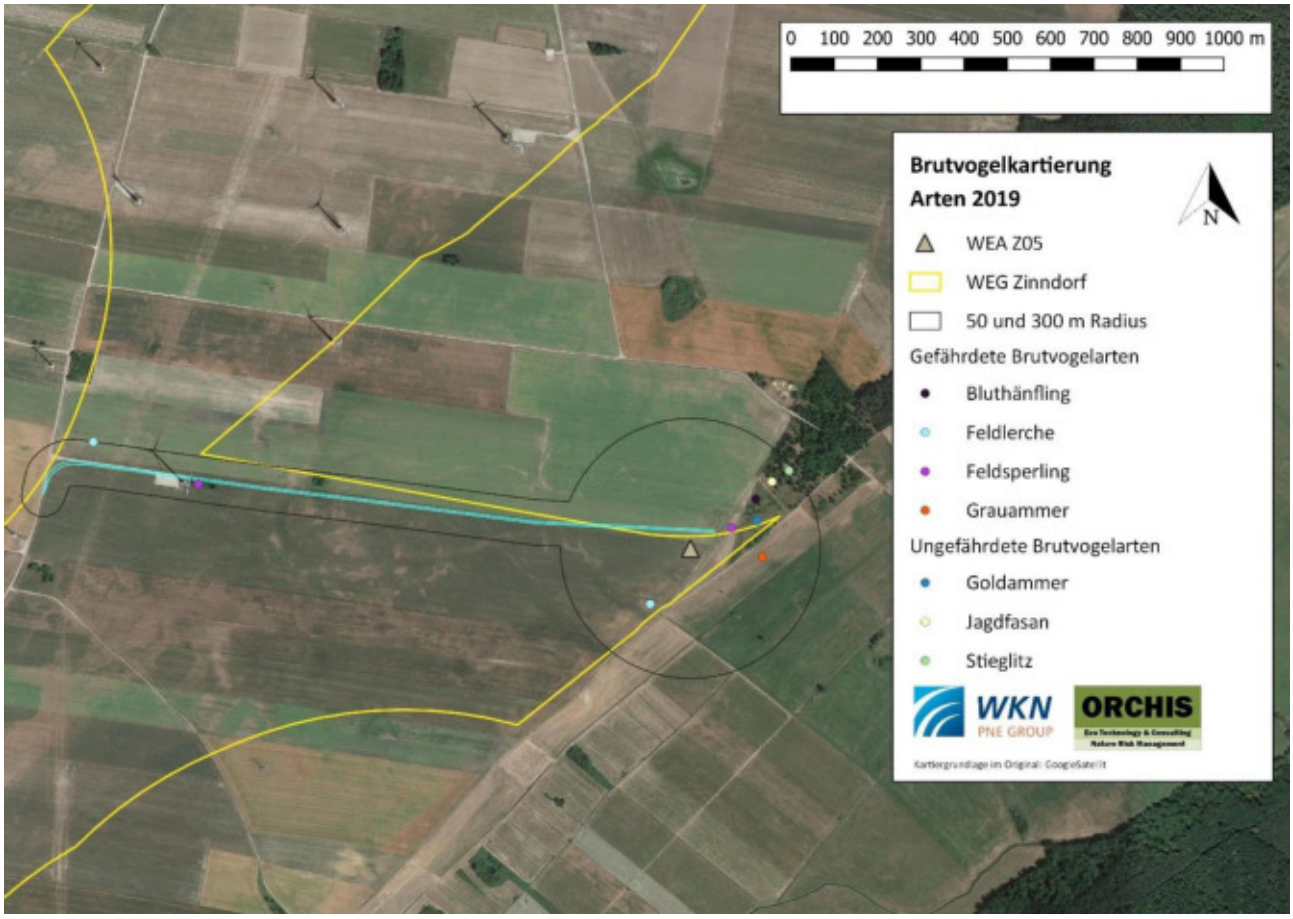


Abbildung 13: Gefährdete und ungefährdete Brutvogelarten in einem Radius von 300 m um die geplante WEA und 50 m um die geplante Zuwegung.

3.3.2.2.3 Ungefährdete Brutvogelarten

Bei der Brutvogelkartierung konnten insgesamt 16 ungefährdete bzw. ubiquitäre Arten nachgewiesen werden, von denen drei (Goldammer, Jagdfasan und Stieglitz) in einem Radius von 50 m um die geplante Zuwegung und 300 m um die geplante WEA gesichtet wurden (Vgl.: Abbildung 13).

Ungefährdete und ubiquitäre Arten werden in Gruppen, sogenannten ökologischen Gilden zusammengefasst und gemeinsam einer Prüfung der Verbotstatbestände unterzogen.

3.3.2.3 Zug- und Rastvögel

Im Rahmen der Zug- und Rastvogelkartierung im Jahr 2019 konnten 16 Arten im Untersuchungsgebiet (WEG Zinndorf inklusive eines 1.000 m Radius) erfasst werden.

Größere Trupps an Graugänsen (bis zu 250 Individuen) und Kranichen (bis zu 350 Individuen) wurden mehrfach und eine Gruppe Stare mit 100 Individuen einmalig als Durchzügler beobachtet. Des Weiteren

wurden kleinere (< 20 Individuen) und größere Gruppen (> 350 Individuen) Kraniche rastend und nahrungssuchend insbesondere im südlich an das WEG anschließende Schutzgebiet festgestellt.

An zwei Tagen befanden sich größere Gruppen (< 300 Individuen) von Ringeltauben auf Nahrungssuche. Ebenfalls nahrungssuchend im Untersuchungsgebiet wurden Graureiher, Jagdfasan, Kornweihe, Mäusebussard, Rotmilan, Rohrweihe, Sperber und Turmfalke Zudem gab es einzelne Sichtungen von Seeadler bei Transferflügen und von den Arten Fischadler, Raufußbussard, Rohrweihe und Saatgans.

3.3.2.3.1 Artenliste

Erfasste Zug- und Rastereignisse werden in folgender Tabelle aufgelistet. Eine genauere Beschreibung sowie Karten der Flugaktivität der einzelnen Arten sind dem avifaunistischen Gutachten (ORCHIS, 2022) zu entnehmen.

Tabelle 14: Nachgewiesene Arten welche außerhalb sowie im Untersuchungsgebiet (UG) und Planungsgebiet (PG) festgestellt wurden. Die Mindest- und Höchstwerte an erfassten Individuen pro Sichtung werden ebenfalls dargestellt.

Art	wiss. Name	außerhalb UG	im UG	im PG	Sichtungen	Tage	min	max
Fischadler	*Pandion haliaetus*	x	-	-	3	2	-	1
Graugans	*Anser anser*	x	x	-	4	2	14	250
Graureiher	*Ardea cinerea*	-	-	-	1	1	-	1
Jagdfasan	*Phasanius colchicus*	-	-	-	2	1	-	1
Kranich	*Grus grus*	x	x	x	67	9	1	350
Kornweihe	*Circus cyaneus*	x	x	-	3	1	-	1
Mäusebussard	*Buteo buteo*	x	x	-	52	9	1	2
Raufußbussard	*Buteo lagopus*	x	-	-	4	2	1	1
Ringeltaube	*Columba palumbus*	-	-	-	2	2	100	300
Rotmilan	*Milvus milvus*	x	x	-	20	6	1	2
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	x	x	-	13	3	1	1
Star	*Sturnus vulgaris*	x	-	-	1	1	-	100
Saatgänse	*Anser fabalis*	x	-	-	1	1	-	2
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	x	x	-	9	5	1	2
Sperber	*Accipiter nisus*	x	-	-	3	1	1	2
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	x	x	-	25	7	1	2

3.3.3 Art-für-Art-Betrachtung zur Prüfung der Verbotstatbestände der Brut-, Zug- und Rastvögel

Im Folgenden wird für alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden wertgebenden, gefährdeten und besonders geschützten europäischen Vogelarten eine Art-für-Art-Betrachtung durchgeführt. Dabei wird geklärt, für welche Arten die Möglichkeit besteht, dass eines der artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs. 1 BNatSchG erfüllt wird und welche Vermeidungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen notwendig sind, um diese ausschließen zu können. Die Arten sind alphabetisch geordnet. Brut- sowie Zug- und Rastvögel werden innerhalb der Art unterteilt. Karten der Flugbahnen einzelner Arten sind dem avifaunistischen Gutachten (ORCHIS, 2020) zu entnehmen.

Folgende Kürzel werden nach dem Artennamen in der Art-für-Art-Betrachtung genutzt.

BN	Brut nachgewiesen (nach Südbeck, 2005)
BV	Brutverdacht
NG	Nahrungsgast
DZ	Durchzügler, Rastvogel, Nahrungsgast (auch Standvögel im Winter)

(**M**) Vermeidungs-/Kompensations-/Ausgleichsmaßnahme notwendig

3.3.3.1 Bluthänfling (Linaria cannabina), BV

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der Bluthänfling gilt in Deutschland und Brandenburg als gefährdet und ist in ganz Deutschland verbreitet. Als Brutvogel besiedelt er heckenreiche Kulturlandschaften. Einige Brutvögel verlassen Deutschland im Winter, sodass die Tiere auch als Durchzügler beobachtet werden können.

Brutzeit

Im Untersuchungsgebiet konnte diese Art mit einem Revier als Brutvogel festgestellt werden, welches sich nördlich des WEG und der geplanten WEA befindet. Da die Anlage in intensiv bewirtschafteter Fläche gebaut werden soll und aus aktueller Sicht keine Gehölze entfernt werden müssen, kann ein Verbotstatbestand für diese Art ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Während der Zug- und Rastvogelkartierung wurde die Art nicht erfasst.

*3.3.3.2 Feldlerche (Alauda arvensis), BV (**M**)*

Tötungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden

Die bodenbrütende Feldlerche ist in Deutschland und Brandenburg gefährdet aufgrund von deutlichen Bestandsverlusten in den letzten Jahrzehnten. Feldlerchen bewohnen offenes Kulturland und Wiesen. Typischerweise singen sie im Flug, seltener auch von Bäumen. Sie sind meist ganzjährig in Deutschland anzutreffen. Nur einige Vögel ziehen im Winter in den Süden.

Brutzeit

Im Untersuchungsgebiet konnten zwei Reviere der Feldlerche entlang der geplanten Zuwegung und südlich der geplanten WEA erfasst werden. Die Feldlerche ist nicht als störungssensible Art aufgelistet (Vgl. TAK, 2018). Reaktionen oder Verhaltensänderungen der Feldlerche auf Windenergieanlagen sind bisher nur geringfügig in Form von Meideverhalten festgestellt worden. Ketzenberg et al. (2002) haben wiederum nachgewiesen, dass die Errichtung von WEA die Brutplatzwahl der Feldlerche nicht beeinflusst, sodass davon ausgegangen werden kann, dass keine signifikante Störung für diese Art gegeben ist. Dies trifft auch dann zu, wenn die Bauarbeiten zur Errichtung während der Brutzeit der Feldlerche stattfinden, da die Art eine große ökologische Flexibilität aufweist. Einzig die Bodennester sind durch die Baufeldfreimachung gefährdet, weshalb diese außerhalb der Brutzeit erfolgen sollte. Auch eine signifikante Steigerung des Schlagrisikos ist für die Feldlerche auszuschließen. Zwar kann der Fluggesang der Feldlerche einige Tiere in die Nähe der Rotoren bringen, jedoch sind die bekannten Opferzahlen so gering, dass eine signifikante Steigerung des Tötungsrisikos ausgeschlossen werden kann. Unter Beachtung der definierten Maßnahme (Baufeldfreimachung außerhalb der Brutzeit) kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Die Art konnte während der Zug- und Rastvogelkartierung nicht nachgewiesen werden.

3.3.3.3 Feldsperling (Passer montanus), BV (M)

Tötungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden

Der Feldsperling ist in Deutschland und Brandenburg auf der Vorwarnliste. Feldsperlinge sind Standvögel und das ganze Jahr in Deutschland anzutreffen. Sie besiedeln (halb-)offene Landschaften besonders in Siedlungsnähe. Sie fliegen meist in größeren Trupps und brüten in lockeren Kolonien. Der Brutplatz wird in Nischen und Höhlen von Bäumen oder in Gebäuden angelegt.

Brutzeit

Im Untersuchungsgebiet wurde der Feldsperling mit zwei Revieren im Untersuchungsgebiet als Brutvogel erfasst. Ein Revier befand sich östlich der bestehenden WEA entlang der geplanten Zuwegung und das zweite Revier befand sich nordöstlich der geplanten WEA Z05. Da im Rahmen der Bauarbeiten und der Baufeldfreimachung keine Gehölze entfernt werden müssen kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Es liegen keine Beobachtungen der Art vor.

3.3.3.4 Fischadler (Pandion haliaetus), BV

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der störungssensible Fischadler wird in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie aufgelistet und gilt in Deutschland als *gefährdet* (3) und nach der Bundesartenschutzverordnung als *streng geschützt*. In der Roten Liste Brandenburgs wird die Art nicht aufgeführt. Der Schutzbereich des Fischadlers liegt nach den TAK bei 1.000 m um den Horst, der Restriktionsbereich bei 4.000 m. Im Restriktionsbereich ist das Freihalten eines direkten Verbindungskorridors von 1.000 m Breite zwischen Horst und Nahrungsgewässer(n) definiert.

Brutzeit

Bei der avifaunistischen Kartierung im Jahr 2016 konnte der Fischadler als Brutvogel südwestlich des Untersuchungsgebiets in einer Entfernung von ca. 3.000 m zu der geplanten WEA festgestellt werden (K&S Umweltgutachten, 2018). Der Horst befand sich auf einem Freileitungsmast, die Brut verlief erfolgreich. Ein Besatz des Horstes wurde auch bei der Datenabfrage 2019 gemeldet und bei der avifaunistischen Kartierung im Jahr 2019 (ORCHIS, 2022) bestätigt. Somit befindet sich dieser außerhalb des Schutzbereiches, aber innerhalb des Restriktionsbereiches, weshalb eine Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse durchgeführt wurde.

Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse

Da in einem Radius von 4.000 m um den Brutplatz ein direkter Verbindungskorridor zwischen dem Horst und Nahrungsgewässer(n) freigehalten werden soll, wurden diese Analysen durchgeführt.

Die Nahrungsflächenanalyse auf Basis von Luftbildern ergab keine Störung eines direkten Verbindungskorridors zwischen dem Horst und den Nahrungsgewässern durch den Bau der WEA Z05, da sich diese zum größten Teil südlich des WEG befinden (Abbildung 14).

Abbildung 14: Nahrungsflächenanalyse des Fischadlers auf Luftbildbasis (ORCHIS, 2022)

Bei der Raumnutzungskartierung konnte nur einmalig ein Fischadler im Süden des Untersuchungsgebietes beobachtet werden, welcher östlich des Horstes über Grünflächen kreiste und zu keinem Zeitpunkt das Planungsgebiet/ WEG überflog. Eine Abbildung der Flugroute kann dem avifaunistischen Gutachten (ORCHIS, 2022) entnommen werden.

Die Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse ergab, dass das Planungsgebiet keine geeigneten Nahrungsflächen aufweist und es nicht als Flugkorridor genutzt wird, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

Zug- und Rastzeit

Während der Zug- und Rastzeit wurden an zwei Erfassungsterminen insgesamt drei Sichtungen eines Fischadlers durchgeführt. Die Beobachtungen befanden sich immer in der Nähe des Horstes und das Planungsgebiet wurde dabei nicht überquert. Ein Verbotstatbestand kann deshalb ausgeschlossen werden.

3.3.3.5 Grauammer (Emberiza calandra), BV (M)

Tötungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Grauammern sind in Deutschland auf der Vorwarnliste und in Brandenburg als ungefährdet eingestuft. Sie leben in offenen und trockenen Landschaften mit niedrigen Sträuchern. Die Nester werden in kleinen Mulden am Boden gebaut. Die Männchen singen während der Paarungszeit oft von Zaunpfählen. Im Winter sammeln sie sich oft an Stellen mit ausreichend Futter zu großen Schwärmen.

Brutzeit

Bei der Brutvogelkartierung wurde ein Revier im Untersuchungsgebiet östlich der geplanten WEA erfasst. Um eine Zerstörung von Nestern während der Bauarbeiten und somit einen Verbotstatbestand auszuschließen, ist die Baufeldfreimachung nur außerhalb der Brutzeit der Grauammern durchzuführen.

Zug- und Rastzeit

Während der Zug- und Rastvogelkartierung wurde die Art nicht erfasst.

3.3.3.6 Graugans (Anser anser), BV/DZ (M)

Tötungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann unter Beachtung der definierten Maßnahmen ausgeschlossen werden

Graugänse zählen in Deutschland sowie in Brandenburg nicht zu den gefährdeten Arten. Die Art hat ein sehr geringes Kollisionsrisiko – in Deutschland sind 17 Vogelverluste anhand WEA dokumentiert. Aufgrund der generellen Flughöhe der Graugänse ist eine erhöhe Schlaggefährdung anzunehmen, so flogen zwischen 50 und 60 % der in Studien beobachteten Gänse in Rotorhöhe (Grünkorn et al., 2016; Therkildsen & Elmeros, 2015), jedoch selten im Gefahrenbereich (Grünkorn et al., 2016).

Brutzeit

Bei der Brutvogelkartierung konnte eine Graugansbrut westlich des WEG und südlich von Zinndorf und eines Stillgewässers in einer Entfernung von ca. 3.200 m zur geplanten WEA nachgewiesen werden. Weitere Nester wurden nicht gefunden. Um eine Zerstörung von Nestern und somit einen Verbotstatbestand auszuschließen, sollte die Baufeldfreimachung nur außerhalb der Brutzeit stattfinden.

Raumnutzungsanalyse

Im Rahmen der Raumnutzungsanalyse wurden an einem Tag eine kleine Gruppe von 2-3 Graugänsen gesichtet, die mehrfach das Gebiet in einer Höhe zwischen 5 - 80 m überflogen haben und im Anschluss im Süden des Untersuchungsgebietes gerastet.

Zug- und Rastzeit

Überfliegende/ durchziehende Graugänse wurden an drei Terminen meist außerhalb des Planungsgebietes von West nach Ost ziehend beobachtet. Die Schwarmgröße variierte dabei zwischen 14 und 250 Individuen, die in einer Höhe von ca. 200 m flogen. Das Gebiet weist somit keine essenziellen Nahrungsflächen und Rastgebiete auf, weshalb zur Zug- und Rastzeit nicht von einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos ausgegangen werden kann und folglich ein Verbotstatbestand ausgeschlossen wird.

3.3.3.7 Graureiher (Ardea cinerea), DZ

Der streng geschützte Graureiher ist in Deutschland und Brandenburg als ungefährdet eingestuft.
Graureiher leben an Seen, Flüssen, überschwemmten Feldern und in Feuchtgebieten. Sie sind Jahresvögel

und selten Zugvögel und Durchzügler. Einige Tiere verlassen Deutschland in Winter, wohingegen Graureiher aus Nordeuropa durch Deutschland ziehen oder auch überwintern.

Für Graureiher gilt nach den TAK (2018) das Einhalten eines Radius von 1.000 m zu den Gewässern mit Brutkolonien (Schutzbereich).

Brutzeit

Die Art konnte bei der Brutvogelkartierung nicht nachgewiesen werden.

Zug- und Rastzeit

Ein Graureiher konnte an einem Erfassungstermin als Durchzügler beobachtet werden.

Aufgrund einer einzelnen Sichtung und keines Nachweises einer Brutkolonie kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.3.8 Kiebitz (Vanellus vanellus), NG/Datenabfrage

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der Kiebitz ist in Deutschland und Brandenburg stark gefährdet. Die wichtigsten Brutvorkommen befinden sich in Schutzgebieten. Zudem hat Brandenburg eine hohe Bedeutung für die Rast nordischer und östlicher Kiebitze, weshalb ein Schutzradius von 1.000 m zu Rastgebieten eingehalten werden muss, in dem regelmäßig mehr als 2.000 Kiebitze rasten (TAK, 2018). Kiebitze besiedeln weitgehend offene Landschaften, wie Salzwiesen, Grünland, Äcker und Heideflächen. Sie sind Bodenbrüter und Kurzstreckenzieher.

Brutzeit

Die Art konnte während der Brutvogelkartierung nicht nachgewiesen werden.

Zug- und Rastzeit

Während der Zug- und Rastvogelkartierung wurde die Art nicht erfasst.

Datenabfrage

Es gab nur einen Nachweis eine Kiebitz-Rastplatzes im Norden das Planungsgebietes. Da im Rahmen der Zug- und Rastvogelkartierung keine Kiebitze nachgewiesen wurden, kann nicht davon ausgegangen werden, dass das Gebiet eine hohe Bedeutung für die Rast nordischer und östlicher Kiebitze aufweist, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

3.3.3.9 Kornweihe (Circus cyaneus), DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Die Kornweihe ist in Deutschland vom Aussterben bedroht und gilt in Brandenburg als ausgestorben und sind dort ausschließlich als Wintergäste anzutreffen. Als Lebensräume werden Niederungslandschaften, Großseggenriede und Schilfröhrichte, Erlenbruchwälder und Hoch- und Übergangsmoore. Kornweihen sind Bodenbrüter, seltener Buschbrüter.

Brutzeit

Die Art wurde bei der Brutvogelkartierung nicht erfasst.

Zug- und Rastzeit

Die Art konnte nur am 21.10.2019 im südlichen Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Es handelte sich um drei nahrungssuchende Individuen, die in einer Höhe von 5 – 20 m flogen. Weitere Nachweise der Kornweihe konnten nicht erbracht werden, weshalb ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden kann.

3.3.3.10 Kranich (Grus grus), NG/DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Brandenburg bildet zusammen mit Mecklenburg-Vorpommern die Keimzelle für die Ausbreitung der Art nach Westen (Mewes et al., 2014). Der Kranich ist deshalb zwar nicht in der Roten Liste zu finden, ist aber eine Art des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie und nach der EU-Verordnung eine streng geschützte Art. In den TAK ist für Kranichbrutplätze ein Schutzbereich von 500 m definiert. Sobald Nistplätze im 500 m Prüfbereich um die geplanten WEA liegen, kann eine störende Wirkung durch die WEA erzeugt werden, in dem entweder die Fortpflanzungsstätten gemieden oder der Bruterfolg reduziert werden kann. Ein Restriktionsbereich ist für den Kranich nicht definiert.

Kraniche benötigen als Bruthabitat Feuchtwälder oder ruhige Verlandungszonen an Gewässern. Aufgrund des positiven Bestandstrends der Art in Brandenburg werden inzwischen aber auch andere Bruthabitate wie etwa Pappelforste genutzt.

Brutzeit/ Datenabfrag

Die Art konnte bei der Brutvogelkartierung nicht nachgewiesen werden.

Aus der Datenabfrage beim LfU gehen diverse Kranich-Brutplätze hervor, die laut der Firma K&S Umweltgutachten (2018) und ORCHIS (2022) in den Jahren 2016 und 2019 nicht besetzt waren. Zudem befindet sich kein Horst in dem festgelegten Schutzbereich von 500 m (TAK, 2018) um die geplante WEA.

Raumnutzungsanalyse

Während der Raumnutzungsanalyse der windkraftsensiblen Großvögel waren Kraniche regelmäßig sowohl als Nahrungsgäste als auch im Transferflug im Umfeld des Untersuchungsgebiets anzutreffen. Die Kraniche wurden immer wieder gesichtet, wie sie das Untersuchungsgebiet in Trupps von < 10 bis zu 200 Individuen auf Höhen zwischen 30 und 300 m überflogen. Rastende und nahrungssuchende Kraniche waren vor allem nahe des Roten Luchs anzutreffen. Da die Nahrungssuche nur zu Fuß erfolgt ist die Kollisionsgefährdung nach Dürr & Langgemach (2021) für Kraniche als sehr gering einzustufen. Zudem erfolgen Wechsel zwischen Nahrungsflächen im bekannten Revier meist bei Flughöhen um die 20 bis 60 m.

Ein Verbotstatbestand kann für den Kranich zur Brutzeit somit ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Zur Zug- und Rastzeit konnten im Untersuchungsgebiet 2019-20 mehrfach nahrungssuchende Kranichtrupps festgestellt werden. Diese umfassten bis zu 350 Individuen. Die bevorzugten Rastflächen lagen im nördlichen und südöstlichen Randbereich des Untersuchungsraums.

Im Untersuchungsgebiet sowie westlich und südöstlich des Untersuchungsgebiets wurden während des Winterhalbjahrs Kraniche überfliegend und auf Nahrungssuche gesichtet, wobei der Schwerpunkt im November und Dezember lag. Die Kraniche suchten jedoch nie innerhalb des unmittelbaren Planungsgebiets nach Nahrung. Ebenfalls rasteten keine Kraniche im Planungsgebiet. Im Norden sowie im Südosten (zwischen Heidekrug und Rotes Luch) wurden rastende Kraniche regelmäßig gesichtet, wobei im Norden Trupps von bis zu 300 Individuen festgestellt wurden. Im Grünland zwischen Heidekrug und Rotes Luch hielten sich deutlich kleinere Trupps mit Individuenzahlen zwischen 2 und 35 Kranichen zur Zug- und Rastzeit auf. Kraniche überflogen nur vereinzelt das Planungsgebiet. Am 01.11.2019 überflogen zwei Kraniche auf einer Höhe von 80 m den Ostrand des Planungsgebiets. Ebenfalls wurden an diesem Erfassungstag 15 Individuen auf 200 m Höhe beim Transferflug am Südrand des Planungsgebiets gesichtet, wie sie den Süden der Planungsfläche in West-Ost-Richtung überflogen. Alle weiteren Kranich-Sichtungen lagen außerhalb des Windeignungsgebiets.

Nach Dürr & Langgemach (2021) versuchen Kraniche in der Regel Windparks zu um- oder überfliegen, weshalb ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko ausgeschlossen werden kann, zumal auch die Zahl der überfliegenden Kraniche im Gebiet relativ gering ist. Es kann aus derzeitiger Sicht auch davon ausgegangen werden, dass durch den Bau von Windenergieanlagen keine bedeutenden Nahrungsflächen für den Kranich verloren gehen, zumal sich unmittelbar im Norden ein großer Bestandwindpark als Vorbelastung befindet. Ein Verbotstatbestand für den Kranich kann dementsprechend ausgeschlossen werden.

3.3.3.11 Mäusebussard (Buteo buteo), BV

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der nicht störungssensible Mäusebussard ist in Deutschland nicht gefährdet und steht in Brandenburg auf der Vorwarnliste. In Deutschland handelt es sich bei den Brutvögeln überwiegend um Standvögel. Als Habitate werden unter anderem Wälder, Felder und Ackerland genutzt. Für die Jagd benötigen sie offene Flächen. Die Nester der Mäusebussarde werden in Bäumen in Wäldern und Waldrändern angelegt.

Brutzeit

Der Mäusebussard bevorzugt Waldränder und Feldgehölze als Bruthabitat. Bei den avifaunistischen Untersuchungen 2019 konnte etwa 3.170 m südwestlich der Planungsfläche ein besetzter Horst mit mindestens einem Jungtier festgestellt werden. Am Westrand (ca. 2.000 m) sowie im Zentrum (1.295 m) des der geplanten WEA konnten zwei weitere besetzte Mäusebussard-Horste festgestellt werden. Für diese gibt es jedoch keinen Jungtiernachweis.

Raumnutzungsanalyse

Während der Raumnutzungsanalysen konnten Mäusebussarde immer wieder jagend im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Auch Transfer- und Revierflüge fanden im Untersuchungsgebiet statt. Die Hauptaktivitätszonen konzentrierten sich auf die nördlichen sowie mittleren Bereiche des Planungsgebiets (im Umfeld der erfassten Horste). Die Mäusebussarde jagten insbesondere über den Ackerflächen, sowie entlang Leitstrukturen wie Baumreihen, Feldhecken und Gehölze.

Zug- und Rastzeit

Während des Winterhalbjahres wurden Mäusebussarde ebenfalls häufig im Untersuchungsgebiet gesichtet. Sie konnten im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt werden, überflogen aber nur gelegentlich das unmittelbare Planungsgebiet um entlang Leitstrukturen nach Nahrung zu jagen.

Nach den TAK gibt es keine Abstandsempfehlungen für den Mäusebussard. Auch nach Grünkorn et al. (PROGRESS-Studie, 2016) würde eine Abstandsempfehlung für den Mäusebussard aufgrund der hohen Brutdichte in Deutschland und der relativ hohen räumlichen Dynamik der Brutplatzstandorte nur eine relative geringe Schutzeffizienz bewirken, da regelmäßig mit Neuansiedlungen an geplanten und vorhandenen Windparks zu rechnen ist. Zudem zeigt die jahreszeitliche Verteilung der Funde in PROGRESS sowie die in der bundesweiten Fundkartei, dass Mäusebussarde nicht nur in der Brutzeit, sondern auch im Spätsommer und Herbst kollidieren. Temporäre Abschaltungen erscheinen daher angesichts der Häufigkeit der Art als ungeeignet. Zudem konnte in der PROGRESS-Studie kein quantitativer Zusammenhang zwischen Flugaktivität und Kollisionsopferzahlen bei dieser Art belegt werden. Eine signifikante Erhöhung des Kollisionsrisikos gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko kann also aus der Nistplatznähe für den Mäusebussard nicht abgeleitet werden. Da der Mäusebussard auch innerhalb von Windparks jagt, kann auch eine Störung der lokalen Population ausgeschlossen werden. Ein Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG liegt deshalb nicht vor.

3.3.3.12 Raufußbussard (Buteo lagopus), DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der Raufußbussard ist in Deutschland nur als Wintergast anzutreffen, weshalb er auch nicht in den Roten Listen berücksichtigt wurde.

Brutzeit

Die Art wurde während der Brutvogelkartierung nicht erfasst.

Zug- und Rastzeit

Zur Zug- und Rastzeit fand sich der Raufußbussard aus Nordeuropa ein. Zu dieser Zeit wurde er gelegentlich auf Nahrungssuche innerhalb der Planungsfläche erfasst. Aufgrund der geringen Nachweisdichte der Beobachtungen (vier Beobachtungen an zwei Erfassungstagen) kann ein Verbotstatbestand für die Art jedoch ausgeschlossen werden.

3.3.3.13 Ringeltaube (Columba palumbus), NG

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Die nach der Verordnung (EU) Nr. 338/97 streng geschützte Ringeltaube ist in Deutschland und Brandenburg nicht gefährdet. Besiedelt werden offene Kulturlandschaften mit Gehölzen, Parklandschaften und Randgebiete von Wäldern. Sie sind Freibrüter und bauen ihre Nester in Laub- oder Nadelbäumen.

Brutzeit

Die Ringeltaube konnte zur Brutzeit nicht nachgewiesen werden.

Zug- und Rastzeit

Zwei größere Gruppen (100 – 300 Individuen) konnten an zwei Erfassungsterminen während der Zug- und Rastvogelkartierung beobachtet werden.

Aufgrund der einzelnen Sichtungen kann ein Verbotstatbestand dieser nicht windkraftsensiblen Art ausgeschlossen werden.

3.3.3.14 Rohrweihe (Circus aeruginosus), NG

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Die Rohrweihe findet sich im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie. In Brandenburg ist diese Art auf der Roten Liste als gefährdet eingestuft. Die Rohrweihe brütet vorwiegend in Röhrichtbeständen, aber auch in Ackerflächen. Zur Nahrungssuche werden vor allem Grünland- und Ackerflächen genutzt.

Für die Rohrweihe ist nach Anlage 1 der Tierökologischen Abstandskriterien (TAK) ein Schutzbereich von 500 m zum Horst einzuhalten. Ein Restriktionsbereich ist für die Art nicht definiert, da die Jagdflüge zumeist sehr niedrig unterhalb der Rotorenhöhe erfolgen.

Brutzeit/ Datenabfrage

Bei den Brutvogelkartierungen 2016 und 2019 konnten keine Rohrweihenbruten nachgewiesen werden. Die vom LfU übermittelten Brutgebiete im Umfeld der Planungsfläche liegen etwa im FFH-Gebiet „Maxsee“, hier sind Reviere der Art bekannt. Auch südlich des Planungsgebiets, etwa im Bereich des Fischadler-Brutplatzes, ist ein Revier der Rohrweihe angegeben. In Abbildung 12 sind die Rohrweihen-Reviere mit gelb-schwarzen Kreisen dargestellt. Keiner der Rohrweihen-Brutplätze befindet sich im Schutzbereich von 500 m um die geplante Anlage.

Da bei den Kartierungen keine Bruten bzw. Rohrweihenhorste nachgewiesen werden konnten und die gemeldeten Horste außerhalb des Schutzgebietes liegen, kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Raumnutzungsanalyse

Während der Raumnutzungskartierungen zwischen April und Juli wurde die Rohrweihe insgesamt 119-mal erfasst. Die Art konnte hauptsächlich jagend im Untersuchungsgebiet festgestellt werden, wobei sich der Schwerpunkt ihrer Aktivität auf die Südhälfte des Planungsgebiets konzentrierte. Auf folgender Abbildung ist die Flugaktivität der Rohrweihe während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019 dargestellt.

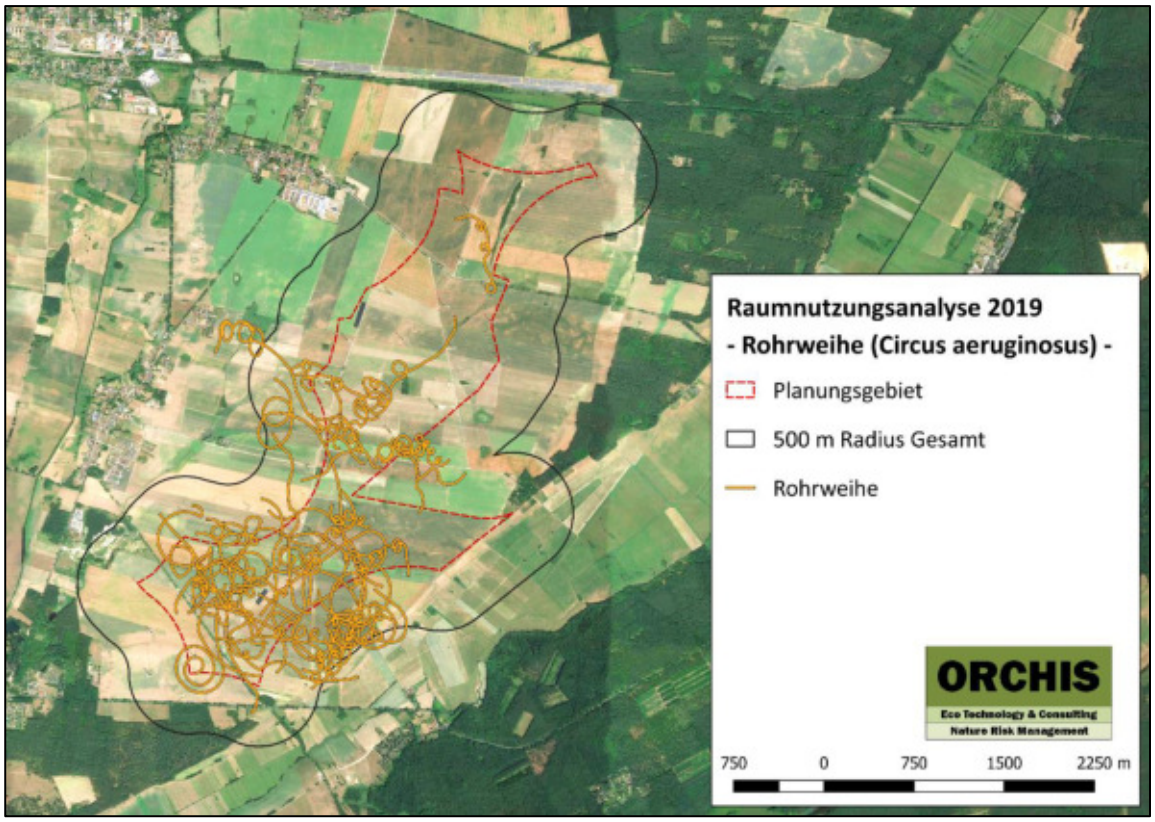


Abbildung 15: Raumnutzung der Rohrweihe während der gesamten Raumnutzungsanalyse 2019.

Nach Dürr & Langgemach (2021) erfolgen die Jagdflüge der Rohrweihe meist bodennah und unterhalb des Gefahrenbereichs der Rotoren. Dies konnte auch bei der Raumnutzungskartierung beobachtet werden, bei welcher die Rohrweihen hauptsächlich unter Rotorenhöhe mit einer durchschnittlichen Flughöhe von 10 – 20 m kartiert wurden. Bei standardisierten Höhenschätzungen einer Studie aus Mecklenburg-Vorpommern lag die mittlere Flughöhe von Rohrweihen bei 61 m, welche auch unterhalb des unteren Rotordurchlaufs liegt (Scheller & Küsters 1999). Vereinzelt waren Rohrweihen bei Transferflügen in Höhen zwischen 100 m und 180 m zu beobachten, diese erfolgten im Umfeld von Bestandsanlagen. Nach Dürr & Langgemach (2021) weisen Rohrweihen kein ausgeprägtes Meideverhalten gegen Windenergieanlagen auf. Im Untersuchungsgebiet kann für die Rohrweihe eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos durch den Bau von WEA ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Während der Zugzeit wurde die Art gelegentlich als Durchzügler erfasst, dabei war sie selten im unmittelbaren Planungsgebiet anzutreffen. Im Untersuchungsgebiet wurde die Art jagend in Höhen zwischen 5 und 15 m festgestellt. Auf folgender Abbildung sind die Flugbewegungen der Rohrweihe im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20 dargestellt.

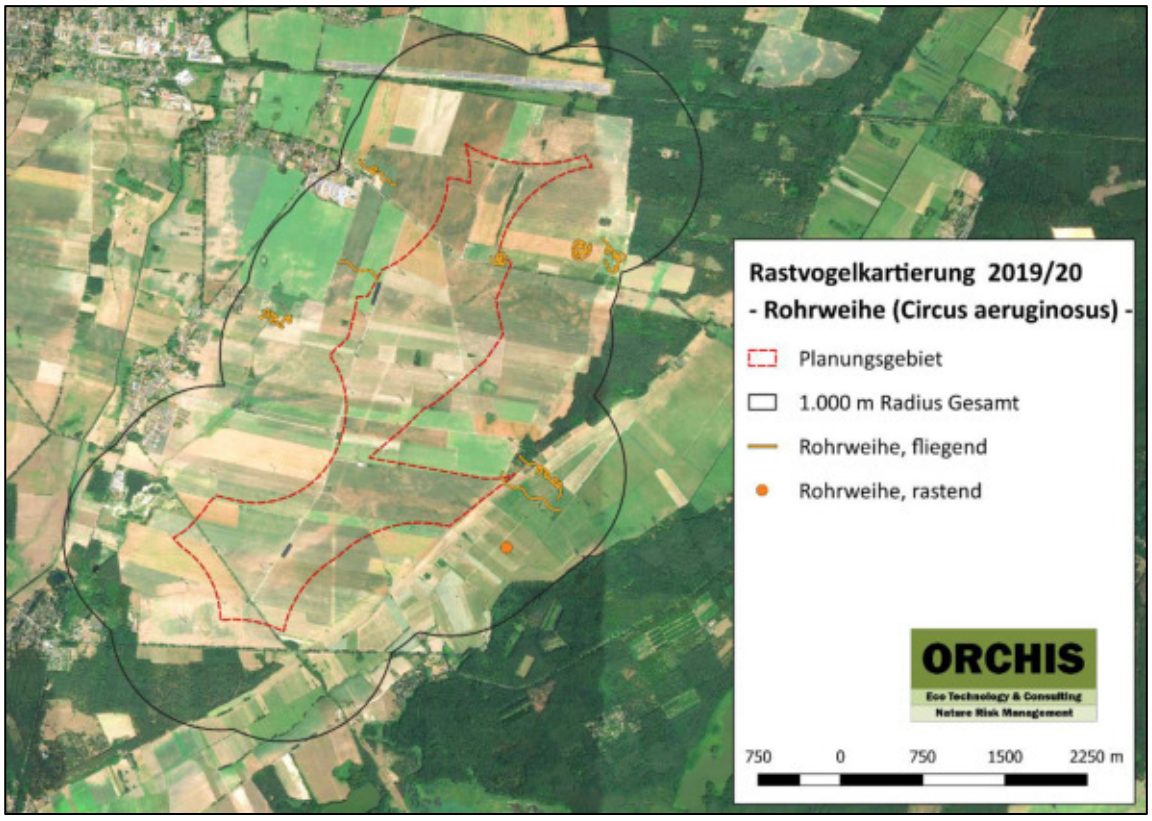


Abbildung 16: Rohrweihen im Umfeld des Planungsgebiets während der gesamten Rastvogelkartierung 2019/20.

Nach Agostini et al. (2017) entspricht die durchschnittliche Flughöhe ziehender Rohrweihen ca. 330 m. Die Flughöhe variiert mit der Gruppengröße (negative Korrelation) sowie mit der Tageszeit, wobei die durchschnittliche Flughöhe morgens ca. 280 m, mittags ca. 410 m und nachmittags ca. 510 m beträgt. Tiefstwerte der Flughöhen liegen nach Agostini et al. (2017) bei ca. 50 m, jedoch liegt der Schwerpunkt der Flughöhen wie oben angegeben deutlich über der Gesamthöhe der meisten modernen WEA. Ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko kann somit während der Zug- und Rastzeit ausgeschlossen werden.

3.3.3.15 Rotmilan (Milvus milvus), BN im Restriktionsbereich), DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der Rotmilan ist in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als ungefährdet eingestuft. Die Art findet sich zudem in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Deutschland hat eine hohe Verantwortung für die Erhaltung des Rotmilanbestandes, da hier gut die Hälfte des Weltbestandes lebt (Aebischer, 2009) In Brandenburg leben ca. 8 % des Weltbestandes (TAK, 2018). Nach Leitfaden gilt ein 1.000 m Schutzbereich für die Horste, in diesem Bereich ist ein Verstoß gegen das Tötungsverbot beim Bau von WEA definiert. Zudem kann im 1.000 m Radius ein Verstoß gegen das Schädigungsverbot gegeben sein, da Fortpflanzungsstätten bei erhöhtem Kollisionsrisiko im näheren Umfeld ihre Funktion verlieren können. Ein Restriktionsbereich ist nach Leitfaden für den Rotmilan nicht angegeben.

Der Rotmilan besiedelt zur Brutzeit vielfältig strukturierte Landschaften, die durch einen häufigen Wechsel von bewaldeten und offenen Biotopen charakterisiert sind. Die Nahrungssuche erfolgt in der offenen Feldflur, in Grünland- und Ackergebieten, im Bereich von Gewässern, an Straßen und am Rand von Ortschaften.

Brutzeit

2016 wurde der Rotmilan mit 1.500 m Radius um das Untersuchungsgebiet als „sicherer Brutvogel“ mit Nachweis von zwei Brutplätzen erfasst (K&S Umweltgutachten, 2018). Beide Horste waren bei den Untersuchungen 2019 unbesetzt.

Wie in Abbildung 12 ersichtlich, wurde vom LfU ein Rotmilan-Revier aus 2014 westlich von Heidekrug übermittelt, dieses konnte bei den Untersuchungen 2019 nicht bestätigt werden. Bei den Untersuchungen in 2019 konnte ca. 3.500 m südwestlich der geplanten WEA am südlichen Rand eines Nadelforsts ein besetzter Rotmilan-Horst festgestellt werden, in dem zwei Jungtiere großgezogen wurden. Aufgrund der großen Entfernung kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Raumnutzungsanalyse

Während der Raumnutzungsanalyse zwischen April und Juli wurden Rotmilane nur gelegentlich im Untersuchungsgebiet gesichtet. Neben Transferflügen fanden auch Jagdflüge entlang Leitstrukturen wie Feldhecken und Baumreihen im Planungsgebiet statt. Jagdflüge über Ackerflächen waren größtenteils auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen. Im Bereich des bei der Horstkartierung erfassten Rotmilan-Horstes fanden auch regelmäßig Flüge während der Raumnutzungsanalyse statt. Das Brutpaar suchte die Grünlandflächen nördlich von Heidekrug auf und wurde gelegentlich über dem Planungsgebiet im Transferflug beobachtet. Flüge im Umfeld Planungsfläche fanden zwischen 200 und 400 m Höhe statt. Es fanden keine Jagdflüge in diesem Umfeld statt.

Eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos sowie ein Verbotstatbestand können für den Rotmilan ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

Der Wegzug aus den Brutgebieten in die Winterquartiere des nördlichen Mittelmeerraumes beginnt im August und erreicht seinen Höhepunkt im Oktober. Der Einzug in die Brutgebiete erfolgt je nach den Witterungsverhältnissen Ende Februar bzw. Anfang bis Mitte März. Überwinterungen der Art in den Brutgebieten nehmen in den letzten Jahren zu.

Während der gesamten Rastvogelkartierung wurden Rotmilane insgesamt 20-mal im Untersuchungsgebiet festgestellt. Es handelte sich hauptsächlich um Jagdflüge mit wenigen Revierkämpfen. Gelegentlich jagten die Vögel im Planungsgebiet, was auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen ist. Die Hauptaktivitätszonen befinden sich entlang der Grünflächen südöstlich der geplanten WEA im Schutzgebiet. Diese Aktivität stimmt ebenfalls mit den in der Nahrungsflächenanalyse erfassten Hauptnahrungsflächen überein. In Abbildung 17 sind die Flugbewegungen des Rotmilans im Untersuchungsgebiet dargestellt.

Eine signifikante Erhöhung des Schlagrisikos sowie ein Verbotstatbestand können für den Rotmilan aufgrund der Seltenheit im unmittelbaren Planungsgebiet ausgeschlossen werden.

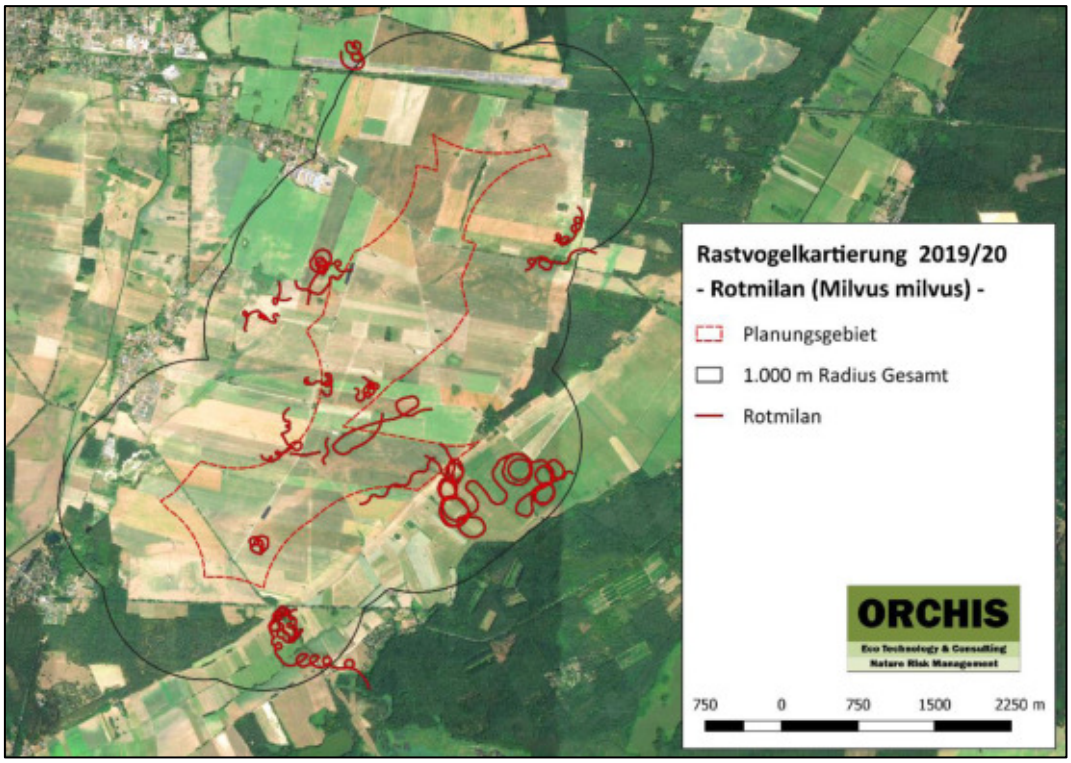


Abbildung 17: Rotmilane im Untersuchungsgebiet während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20.

3.3.3.16 Saatgans (Anser fabalis), DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Die störungssensiblen Saatgänse treten nur als Wintergäste und Durchzügler auf.

Brutzeit

Es gab keine Nachweise der Art bei der Brutvogelkartierung.

Zug- und Rastzeit

Es wurden an einem Erfassungstermin zwei Saatgänse im Bereich des Untersuchungsgebietes beobachtet. Aufgrund der geringen Dichte kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.3.17 Seeadler (Haliaeetus albicilla), DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Seeadler zählen in Brandenburg zu den besonders störungssensiblen Vogelarten. Deshalb wurde in den TAK ein Schutzbereich von 3.000 m sowie ein Restriktionsbereich von 6.000 m zum Brutplatz definiert. Da Verbindungsflüge zwischen Horst und Nahrungsquelle meist geradlinig erfolgen, wäre in diesem Fall ein 1.000 m breiter Korridor für den Seeadler freizuhalten.

Brutzeit

Nach der Datenabfrage des LfU gibt es keine Vorkommen des Seeadlers im Restriktionsbereich der Art. Auch bei den Horstkartierungen 2016 (K&S Umweltgutachten, 2018) und 2019 (ORCHIS, 2020) konnten keine Reviere des Seeadlers festgestellt werden.

Während der Brutvogelkartierung wurde am 13.04.2019 einmalig ein einzelner Seeadler im Untersuchungsgebiet von einem Feld auffliegend gesichtet. Es konnten keine weiteren Seeadler während der Brutzeit im Untersuchungsgebiet festgestellt werden.

Aufgrund der Seltenheit des Seeadlers im Untersuchungsgebiet und dem Fehlen an geeigneten Nahrungsflächen sowie eines Brutplatzes im Umfeld kann ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastzeit

In Brandenburg sind die Seeadler meist Standvögel. Während des Winterhalbjahres, wenn Seeadler während der Jagd weniger eng an Gewässer gebunden sind und die Landschaft großräumiger nutzen, können keine Verdichtungsräume identifiziert werden. Außerhalb der Brutperiode zieht ein Teil der Jungvögel in Mitteleuropa aus dem Brutgebiet ab oder überwintert mit den adulten Seeadlern im Brutgebiet. Jungvögel verlassen das Brutgebiet meist rasch nach dem Flüggewerden und können schon im Juli mehrere 100 km entfernt angetroffen werden. Im Winter schließen sich junge und immature Seeadler oft zu geselligen nahrungssuchenden Trupps von 5 bis 15 Individuen zusammen. Nicht selten liegen die Schlafplätze solcher Trupps in der Nähe besetzter oder verlassener Horste.

Während der Zug- und Rastkartierungsperiode wurden gelegentlich Seeadler im Untersuchungsgebiet sowie in der Gesamtanlagenfläche beobachtet. Am 18.09.2019 wurde südlich des Windparks ein adulter Seeadler auf Nahrungssuche mit anschließendem Thermikkreisen bis auf eine Höhe von 100 m beobachtet. Am 26.11.2019 wurden nördlich am Rand des Untersuchungsgebiets zwei Seeadler beobachtet. Im Bereich der geplanten WEA-Standorte fanden während der gesamten Rastvogelkartierung nie Flüge des Seeadlers statt.

Aufgrund der nur vereinzelten Sichtungen im Untersuchungsgebiet, kann davon ausgegangen werden, dass es durch den Bau von WEA zu keiner signifikanten Erhöhung des Schlagrisikos für die Art kommen wird. Da kein Horst innerhalb des Restriktionsbereichs bekannt ist und sich auch im Umfeld der Planungsfläche keine geeigneten Nahrungsflächen befinden, kann ein Verbotstatbestand für den Seeadler ausgeschlossen werden.

3.3.3.18 Sperber (Accipiter nisus), NG

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der streng geschützte Sperber ist in Deutschland und Brandenburg nicht gefährdet. Es handelt es sich um einen weit verbreiteten Brutvogel in Misch- und Nadelwäldern, die als Jahresvogel in Deutschland bleiben. Zudem ziehen Sperber aus Nordosteuropa durch Deutschland.

Brutzeit

Bei den Untersuchungen 2016 wurde ein besetzter Sperber-Horst ca. 4.180 m von der geplanten WEA nachgewiesen (K&S Umweltgutachten, 2018). Bei der Horstsuche und -kontrolle von ORCHIS 2019 war dieser Horst nicht mehr besetzt. Es konnten auch keine weiteren Brutplätze der Art im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Bei den Brutvogelkartierungen 2019 konnte die Art nicht im Gebiet festgestellt werden.

Raumnutzungsanalyse

Bei der Raumnutzungsanalyse war der Sperber vereinzelter Nahrungsgast im Untersuchungsgebiet. Er konnte lediglich an zwei Terminen im Gebiet festgestellt werden. Am 14.05.2019 wurde ein adulter Sperber auf Nahrungssuche innerhalb der Planungsfläche beobachtet. Dieser flog entlang des Ostrandes der Planungsfläche auf einer Höhe von ca. 20 m. Am 19.07.2019 kreiste ein weiterer Sperber auf einer Höhe von 10-20 m über den Grünlandflächen des Roten Luchs in einer Entfernung von ca. 500 m zur geplanten WEA. Weitere Beobachtungen dieser Art konnten während der gesamten Raumnutzungsanalyse nicht gemacht werden.

Zug- und Rastzeit

Der Sperber ist ein Zug-, Strich- und Standvogel. In Deutschland sind in den Wintermonaten auch Überwinterer aus Skandinavien und Mitteleuropa anzutreffen. Im Winter ist der Sperber in gehölzdurchsetzten Offenflächen sowie im Randbereich von Ortschaften zu beobachten.

Während der gesamten Rastvogelkartierung 2019-20 wurde nur ein Sperber im Untersuchungsgebiet beobachtet. Am 04.09.2019 wurde ein einzelner Sperber mehrmals am Ostrand der Planungsfläche südlich der geplanten WEA auf Nahrungssuche beobachtet. Weitere Vögel dieser Art konnten im Untersuchungsgebiet nicht festgestellt werden. Aufgrund der Seltenheit im Gebiet kann für den nicht windkraftsensiblen Sperber ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

3.3.3.19 Star (Sturnus vulgaris), BV

Der Star ist in Deutschland gefährdet und in Brandenburg nicht gefährdet. Die Art ist ein regelmäßiger Brutvogel in Deutschland uns besiedelt eine Vielzahl an Lebensräumen. Als Brutplatz bevorzugt die Art Baumhöhlen in verschiedenen Gehölzbeständen. Auch Höhlungen an Gebäuden und anderen technischen Anlagen werden gelegentlich genutzt. Die Nahrungssuche zur Brutzeit erfolgt bevorzugt in Offenlandflächen, abgeernteten Feldern, Straßenrändern, Brachen oder Gartenanlagen. In Europa gilt der Star je nach geografischer Lage als Standvogel oder Mittelstreckenzieher. Die Zugneigung nimmt von Westen nach Osten und Norden zu, wobei in Ostdeutschland der Anteil der Standvögel 8 % beträgt. Der Wegzug aus den Brutgebieten beginnt Anfang September, bis er Ende November weitgehend abgeschlossen ist. Der Heimzug dauert von Februar bis Ende März.

Brutzeit

Bei der Brutvogelkartierung 2019 konnte ca. 330 m östlich im angrenzenden Schutzgebiet ein Revier des Stars nachgewiesen werden, welches außerhalb des relevanten Radius (300 m um den Mast) nach TAK (2018) liegt. Des Weiteren sollen für die Errichtung der Anlage keine Rodungen vorgenommen werden, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

Zug- und Rastzeit

Im Untersuchungsgebiet wurde einmalig am 18.09.2019 eine Gruppe von 100 Staren über einem Feld gesichtet. Weitere Beobachtungen der Art konnten während der gesamten Rastvogelkartierung nicht gemacht werden, weshalb ein Verbotstatbestand für den nicht windkraftsensiblen Star ausgeschlossen werden kann.

3.3.3.20 Turmfalke (Falco tinnunculus), NG/DZ

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der nicht windkraftsensible Turmfalke ist in Deutschland nicht gefährdet gilt aber in Brandenburg gefährdet. Zudem ist der Turmfalke nach der Verordnung (EU) Nr. 338/97 über den *Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels* eine streng geschützte Art. Turmfalken besiedeln offene und strukturreiche Landschaften, auch in Siedlungsnähe. Sie brüten auf Bäumen, in Kirchtürmen oder alten Gebäuden. Als Jahresvogel oder Teilzieher verlassen Turmfalken ihr Brutgebiet kaum, wobei sich der Aktionsraum auf Grund der schlechteren Nahrungsverfügbarkeit während der Wintermonate deutlich vergrößern kann. Die Art jagt in Offenland-Biotopen, benötigt aber auch Gehölzstrukturen oder Gebäude als Ansitz- bzw. Ruheplatz. Die Jungvögel hingegen neigen zum Wegzug nach Mitteleuropa oder in Teile von Afrika.

Brutzeit

Im Rahmen den Brutvogelkartierung konnten keine Turmfalkenhorste nachgewiesen werden.

Raumnutzungsanalyse

Während der Raumnutzungsanalyse zwischen April und Juli konnte Turmfalken ca. 20-mal im Untersuchungsgebiet als Nahrungsgäste erfasst werden. Sie waren regelmäßig jagend über den Ackerflächen in der Südhälfte des Planungsgebiets zu beobachten. Bei Interaktionen mit Artgenossen sowie mit Mäusebussarden und Saatkrähen konnte revierverteidigendes Verhalten beobachtet werden. Jagdflüge erfolgten in einer Durchschnittshöhe von ca. 20 m, Transferflüge auf einer durchschnittlichen Höhe von ca. 50 m.

Trotz der mehrfachen Beobachtungen kann im Frühjahr und Sommer ein Verbotstatbestand für den Turmfalken ausgeschlossen werden, da die Art nicht windkraftsensibel ist.

Zug- und Rastzeit

In den Wintermonaten 2019-20 wurden mehrfach Flugaktivitäten einzelner Turmfalken festgestellt. Der Schwerpunkt dieser Beobachtungen lag im Roten Luch östlich der Planungsfläche. Weitere Beobachtungen beschränken sich auf den Nordwesten des Untersuchungsgebiets, sowie vereinzelte Sichtungen im unmittelbaren Planungsgebiet. Da der Turmfalke eine nicht-windkraftsensible Art ist und die Art sich kaum im Planungsgebiet aufhielt, kann auch im Winter trotz mehrfachen Beobachtungen ein Verbotstatbestand für den Turmfalken ausgeschlossen werden.

3.3.3.21 Weißstorch (Ciconia Ciconia), BV

Tötungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Störungsverbot: kann ausgeschlossen werden
Schädigungsverbot: kann ausgeschlossen werden

Der Weißstorch ist in Deutschland auf der Vorwarnliste und in Brandenburg gefährdet. Zudem ist er im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie zu finden und nach Bundesartenschutzverordnung Anhang 1 eine „streng geschützte“ Art. Nach den TAK gilt für die störungssensible Art ein Schutzbereich von 1.000 m um den Horst. Für den Restriktionsbereich von 3.000 m gilt ein Freihalten der Nahrungsflächen sowie der Flugwege dorthin.

Der Weißstorch bevorzugt als Bruthabitat offene bis halboffene, möglichst extensiv genutzte Nass- oder (Feucht-)grünlandgebiete mit geeigneten Horstplattformen auf Gebäuden. Der Flächenbedarf zur Futtersuche beträgt in der Brutzeit 4 bis 100 km², es werden aber nestnahe Nahrungsflächen bevorzugt. Vor allem Grünlandflächen, Graben- und Gewässerränder werden nach Nahrung abgesucht.

Brutzeit

Im Zuge der Horstsuche und -kartierung konnten im Untersuchungsgebiet drei Weißstorchhorste festgestellt werden, von denen zwei außerhalb des Restriktionsbereiches von 3.000 m um die geplante Anlage westlich des WEG liegen. Der dritte Horst (Horst Nr. 11) befand sich ca. 2.000 m nordöstlich der geplanten Anlage und somit im Restriktionsbereich (Vgl.: Abbildung 11) der Art. Im Gegensatz zu den Jahren 2013 und 2016 (K.K. RegioPlan, 2014; K&S Umweltgutachten, 2018) konnte 2019 jedoch keine erfolgreiche Brut festgestellt werden. Ein weiterer wurde bei Begehungen im Frühjahr 2020 festgestellt. In der Ortschaft Zinndorf wurden zwei Weißstorch-Horste mit einer erfolgreichen Brut erfasst.

Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse

Vorliegend wurde für den Weißstorch im Restriktionsbereich eine Nahrungsflächenanalyse auf Basis der Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg durchgeführt. Nach der Nahrungsflächenanalyse (Abbildung 18) liegen die Hauptnahrungsflächen für den Weißstorch eindeutig im Westen abseits der Planungsfläche. Die Planungsfläche versperrt keine Flugwege für den Weißstorch (Barrierewirkung). Horst Nr. 11 ist nicht Bestandteil der Nahrungsflächenanalyse in folgender Abbildung, jedoch befinden sich östlich des Horstes (auf der windparkabgewandten Seite) reichlich Grünland und Feuchtbiotope, sodass auch hier eine Querung des Planungsgebiets nicht erwartet werden kann und somit keine Barrierewirkung durch die Planungsfläche besteht.

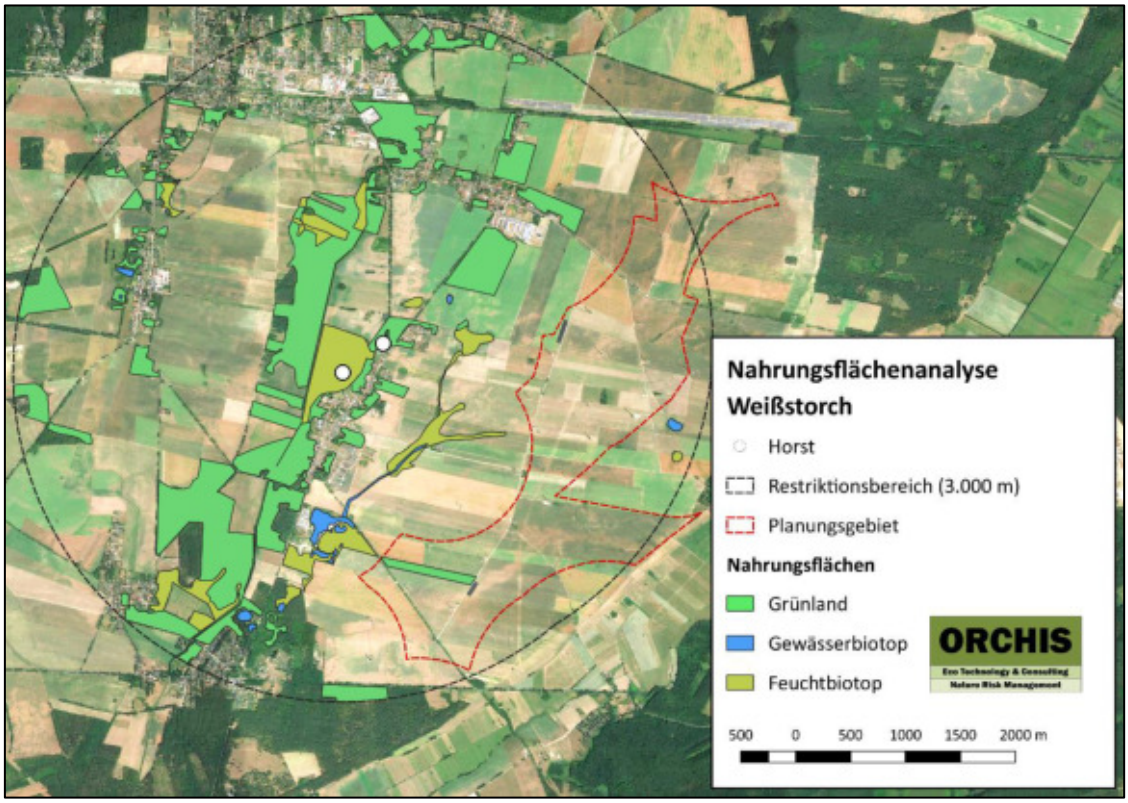


Abbildung 18: Nahrungsflächenanalse Weißstorch: Als Nahrungshabitate werden für den Weißstorch Grünland, Feuchtbiotope und Gewässer ausgewiesen.

Zwischen April und Juli wurde eine vertiefende Raumnutzungsanalyse für den Weißstorch und weitere windkraftsensible Großvögel durchgeführt. Im Untersuchungsgebiet waren Weißstörche nur gelegentlich anzutreffen. Am 14.05.2019 querte ein vereinzelter Weißstorch das Zentrum des Planungsgebiets. Am 02.07.2019 wurden zwei Weißstörche gesichtet wie sie das Planungsgebiet auf einer Höhe von 15 m querten

und anschließend in einem Acker nahe des Zinndorfer Feldgrabens, welcher außerhalb der Planungsfläche liegt, landeten und ca. 40 min nach Nahrung suchten. Anschließend flogen die zwei Störche weiter nach Norden. Am 02.07.2019 wurde ein weiterer Weißstorch beobachtet, wie er das Untersuchungsgebiet in West-Ost-Richtung auf einer Höhe von 80-100 m überquerte. Weitere Sichtungen der Art konnten im Untersuchungsgebiet nicht gemacht werden. Die Ergebnisse der Raumnutzungsanalyse bestätigen die Ergebnisse der Nahrungsflächenanalyse und zeigen, dass das Planungsgebiet keine attraktiven Nahrungsflächen für den Weißstorch darstellt.

Auf Basis der Habitat- und Raumnutzungsanalyse kann für den Weißstorch somit ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden, da die Art nur sehr selten das Planungsgebiet querte und im Planungsgebiet kaum attraktive Nahrungsflächen für den Weißstorch vorhanden sind.

Zug- und Rastzeit

Zur Zugzeit konnten keine Weißstörche beobachtet werden.

3.3.4 Prüfung der Verbotstatbestände für ungefährdete Arten zur Brutzeit

Ungefährdete und ubiquitäre Arten werden in Gruppen, sogenannten ökologischen Gilden, zusammengefasst und gemeinsam einer Prüfung der Verbotstatbestände unterzogen.

Goldammer (Bodenbrüter), Jagdfasan Boden und Stieglitz Gehölzbrüter

3.3.4.1 Bodenbrüter

Es konnten je ein Revier von zwei bodenbrütenden Arten im Untersuchungsgebiet festgestellt werden. Es handelte sich um die Goldammer (*Emberiza citrinella*) und den Jagdfasan (*Phasianus colchicus*).

Um einen Verbotstatbestand zu vermeiden, muss für bodenbrütende Arten die Baufeldfreimachung generell außerhalb der Brutzeit erfolgen. Damit kann das Zerstören von Bodennestern verhindert werden. Auch Störungen und Schädigungen können für diese Art damit ausgeschlossen werden. Aufgrund des geringen Flächenverbrauchs bleibt auch nach Errichtung von WEA den Bodenbrütern genug Lebensraum.

3.3.4.2 Gehölzbrüter

Der Stieglitz (*Carduelis carduelis*) ist die einzige gehölzbrütende Art, die in einem 300 m Radius um die geplante WEA nachgewiesen werden konnte.

Nach aktuellem Stand müssen keine Rodungen vorgenommen werden, weshalb ein Verbotstatbestand für die Art ausgeschlossen werden kann.

3.3.4.3 Höhlenbrüter

Es wurden keine höhlenbrütenden Arten nachgewiesen, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

3.3.4.4 Nischenbrüter

Es wurden keine nischenbrütenden Arten nachgewiesen, weshalb ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden kann.

3.3.5 Weitere Prüfung der Verbotstatbestände für Zug- und Rastvögel

Für ungefährdete und ubiquitäre Arten liegen keine Beobachtungen zur Zug- und Rastzeit vor. Ein Verbotstatbestand kann demnach ausgeschlossen werden.

4 ZUSAMMENFASSUNG

Die Firma WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16, 25813 Husum, plant die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA Z05) innerhalb des bestehenden Windparks. Derzeit umfasst dieser 30 in Betrieb befindliche Windenergieanlagen, sieben weitere durchlaufen aktuell das Genehmigungsverfahren. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt einen Artenschutzfachbeitrag (AFB) zu erstellen.

Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m, einer Gesamthöhe von 261 m sowie einem unteren Rotordurchlauf von 89 m in dem dort bestehenden Windpark „Werder-Zinndorf“ zu errichten. Der Windpark umfasst derzeit bereits 30 Bestandsanlagen, sieben weitere befinden sich aktuell im Genehmigungsverfahren. Die Anlage ist in landwirtschaftlicher Nutzfläche geplant. Beim Bau der Windenergieanlage sind Schwerlasttransporte und Transporte mit Überlänge nötig. Zur Erschließung der Anlage wird soweit möglich das vorhandene Straßen- und Wirtschaftswegenetz genutzt. Jedoch muss von den vorhandenen Straßen ein Stichweg zu der geplanten WEA neu errichtet werden. Der Stichweg verläuft ebenfalls in landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier kommt es zum kleinräumigen Verlust von Ackerfläche. Rodungen sind nicht vorgesehen.

Laut Vorgaben werden im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag alle Tier- und Pflanzenarten des Anhangs IV der FFH-RL sowie alle Europäische Vogelarten einer Prüfung unterzogen. Dieses Artenspektrum wird im Rahmen der Relevanzprüfung zunächst auf die Arten reduziert, für die eine Betroffenheit hinsichtlich der Verbotstatbestände mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann (Relevanzschwelle) und die daher einer artenschutzrechtlichen Prüfung nicht mehr unterzogen werden müssen. Für die restlichen Arten erfolgt eine Prüfung der Verbotstatbestände.

Liegt für Arten ein Verbotstatbestand nach § 44 Abs. 1 BNatSchG vor, werden entsprechende Maßnahmen definiert. Dadurch können vorliegende für alle geprüften Arten Verbotstatbestände durch das vorliegende Projekt ausgeschlossen werden.

Die definierten Maßnahmen sind:

Fledermäuse

Abschaltung der Anlage zwischen April und Oktober, wenn alle nachfolgenden Punkte gleichzeitig eintreffen:

- Windgeschwindigkeit in Gondelhöhe unterhalb von 5,0 m/s
- Lufttemperatur ≥10 °C im Windpark und
- in der Zeit von 1 Stunde vor Sonnenuntergang bis 1 Stunde vor Sonnenaufgang
- kein Niederschlag

Unter Beachtung der vorgegebenen Maßnahmen kann ein Verbotstatbestand ausgeschlossen werden.

Avifauna

- keine Baufeldfreimachung und Rodung während der Brutzeit

5 LITERATURVERZEICHNIS

Literatur

Aebischer (2009). Der Rotmilan – Ein faszinierender Greifvogel. Haupt, Bern.

Agostini, N.; Panuccio, M,; Pastorino, A.; Sapir, N. & Dell´Omo, G. (2017). Migration of the Western Marsh Harrier to the African wintering quarters along the Central Mediterranean flyway: a 5-year study. Avian Research 8(24). DOI 10.1186/s40657-017-0081-6

BfN (2014). Bericht zum Status des Feldhamsters (*Cricetus cricetus*). In: *BfN-Skripten 385.* Deutscher Rat für Landschaftspflege (Hrsg.)

BfN (2022). Artenportraits. Bundesamt für Naturschutz. Online unter: https://www.bfn.de/artenportraits (Letzter Zugriff: 10.06.2022 12:31 Uhr)

Dürr & Langemach (2021). Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel

Grünkorn, T., Blew, J.; Coppack, T.; Krüger, O.; Nehls, G.; Potiek, A.; Reichenbach, M.; von Rönn, J.; Timmermann, H. & Weitekamp, S. (2016): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D.

Ketzenberg, C.; Exo, K.-M.; Reichenbach, M. & Castor, M. (2002). Einfluss von Windkraftanlagen auf brütende Wiesenvögel. Natur und Landschaft 77: 144-153.

K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018a). Erfassung und Bewertung der Avifauna 2016 im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Werder – Endbericht. Stand 19. Februar 2018.

K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2018b). Erfassung und Bewertung der Brutvögel 2016 im Bereich der geplanten Erweiterung des Windparks Zinndorf – Endbericht. Stand 16. Februar 2018.

K&S Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten (2021). Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf". Stand 01.02.2022

LfU (2002a). Wasserfalle – *Aldrovanda vesiculosa* (Linnaeus). Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11(1,2), S. 160-161

LfU (2002b). Frauenschuh – *Cypripedium calceolus* (Linnaeus). Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 11(1,2), S. 154-155

ORCHIS Umweltgutachten GmbH (2022). Avifaunistisches Gutachten für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland. Stand 26.01.2022

Mewes, W.; Boldt, A.; Donner, N. & Modrow, M. (2014). Kraniche in Mecklenburg-Vorpommern. ORM Bd. 46, Sonderheft 1. Kiebu-Druck.

MLUK (2020). Alles für die (Wild-)Katz – Wildkatzenmonitoring im Land Brandenburg. Pressemitteilung des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz vom 13.03.2020

MLUK (2022). Arten (Tiere und Pflanzen) – Tiere der FFH-Richtlinie. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz. Online unter: https://www.natur-brandenburg.de/natura-2000/flora-fauna-habitat-richtlinie/arten-tiere-und-pflanzen/ (Letzter Zugriff 10.06.2022, 13:14 Uhr).

Scheller, W. & Küsters, E. (1999). Flughöhen von Greifvögeln und Vogelschläge in Deutschland. Vogel und Luftverkehr 19: 76-96.

Teubner, J.; Teubner, J. & Dolch, D. (1996): Die letzten Feldhamster? In Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 5 (4): S 32 – 35.

Therkildsen, O.R. & Elmeros, M. (2015). First year post-construction monitoring of bats and birds at wind turbine test centre Osterild. Scientific Report DanishCentre for Environment and Energy 133, 130.

Rote Listen

Bense, U.; Bussler, H.; Möller, G. & Schmidl, J. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bockkäfer (Coleoptera: Cerambycidae) Deutschlands. – In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek , G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5): 269-290

Dolch, D.; Dürr, T.; Haensel, J.; Heise, G.; Podany, M.; Schmidt, A.; Teubner, J. & Thiele, K. (1992). Rote Liste der Säugetiere (Mammalia). 13-20. In: Ministerium für Umwelt und Raumordnung des Landes Brandenburg (Hrsg.): Gefährdete Tiere im Land Brandenburg. Rote Liste. Potsdam (Unze-Verlag).

DRV (2020): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands - &. Fassung. In: Ryslavy, T.; Bauer, H.-G.; Gerlach, B.; Hüppop, O.; Stahmer, J.; Südbeck, P. & Sudfeldt, C.: Berichte zum Vogelschutz 57

Freyhof, J. (2009): Rote Liste der im Süßwasser reproduzierenden Neunaugen und Fische (Cyclostomata & Pisces). – In: Haupt, H.; Ludwig, G.; Gruttke, H.; Binot-Hafke, M.; Otto, C. & Pauly, A. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 1: Wirbeltiere. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (1): 291–316.

Herdam, V. & Illig, J. (1992): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca, Gastropoda & Bivalvia). In: Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung im Land Brandenburg (Hrsg.): Rote Liste – Gefährdete Tiere im Land Brandenburg, 39-48, 241. Potsdam (Unze-Verlag)

Jungbluth, J.H. & Knorre, D. von (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Binnenmollusken (Schnecken und Muscheln; Gastropoda et Bivalvia) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M.; Balzer, S.; Becker, N.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Strauch, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 647–708.

LfU (2000). Rote Liste und Artenliste der Wasserkäfer des Landes Brandenburg (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea part., Dryoopoidea part. Und Hydraenidae). Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg. 35 S.

LfU (2001): Gesamtartenliste und Rote Liste der Schmetterlinge („Macrolepidoptera“) des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 10(3) 62 S.

LfU (2004): Rote Listen und Artenlisten der Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 13(4). 35 S.

LfU (2006): Rote Liste Gefäßpflanzen. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 15(4). S. 70-80.

LfU (2011): Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 20(3). 39 S.

LfU (2016): Rote Liste der Libellen (*Odonata*) des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 26(4). 35 S.

LfU (2019): Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 28(2,3). 32 S.

Meinig, H.; Boye, P.; Dähne, M.; Hutterer, R. & Lang, J. (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Säugetiere (Mammalia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (2): 73 S.

Metzing, D.; Garve, E.; Matzke-Hajek, G.; Adler, J.; Bleeker, W.; Breunig, T.; Caspari, S.; Dunkel, F.G.; Fritsch, R.; Gottschlich, G.; Gregor, T.; Hand, R.; Hauck, M.; Korsch, H.; Meierott, L.; Meyer, N.; Renker, C.; Romahn, K.; Schulz, D.; Täuber, T.; Uhlemann, I.; Welk, E.; Van de Weyer, K.; Wörz, A.; Zahlheimer, W.; Zehm, A. & Zimmermann, F. (2018): Rote Liste und Gesamtartenliste der Farn- und Blütenpflanzen (Trachaeophyta) Deutschlands. – In: Metzing, D.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek, G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 7: Pflanzen. – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (7): 13–358.

Ott, J.; Conze, K.-J.; Günther, A.; Lohr, M.; Mauersberger, R.; Roland, H.-J. & Suhling, F. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Libellen (Odonata) Deutschlands. – In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek , G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5): 659-679

Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020): Rote Liste und Gesamtartenliste der Amphibien (Amphibia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (4): 86 S.

Schaffrath, U. (2021): Rote Liste und Gesamtartenliste der Blatthornkäfer (Coleoptera: Scarabaeoidea) Deutschlands. – In: Ries, M.; Balzer, S.; Gruttke, H.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G. & Matzke-Hajek , G. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5): 189-266.

Spitzenberg, D.; Sondermann, W.; Hendrich, L.; Hess, M. & Heckes, U. (2016): Rote Liste und Gesamtartenliste der wasserbewohnenden Käfer (Coleoptera aquatica) Deutschlands. – In: Gruttke, H.; Balzer, S.; Binot-Hafke, M.; Haupt, H.; Hofbauer, N.; Ludwig, G.; Matzke-Hajek, G. & Ries, M. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4): 207–246.

Teubner, J; Dolch, D. & G. Heise (2008): Säugetierfauna des Landes Brandenburg - Teil 1: Fledermäuse. Natursch. Landschaftspfl. Bbg. 17 (2, 3): 46 - 191.

Leitfäden und Arbeitshilfen

MLUL (2010). Handlungsempfehlung zum Umgang mit Fledermäusen bei der Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen. Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft. Stand 13.12.2010. Anlage 3 des Windkrafterlasses Brandenburg. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MUGV) – Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Potsdam

MLUL (2018a): Untersuchungen tierökologischer Parameter im Rahmen von Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen im Land Brandenburg. Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Stand vom 15.09.2018. Anlage 2 des Windkrafterlasses Brandenburg. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MUGV) – Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Potsdam

MLUL (2018b): Tierökologische Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK). Ministerium für ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft. Stand vom 15.09.2018. Anlage 1 des Windkrafterlasses Brandenburg. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg (MUGV) – Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Potsdam

MUGV (2011): Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg. Potsdam

Gesetzestexte und weitere Verordnungen

BArtSchV (2005): Bundesartenschutzverordnung. Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Bundesartenschutzverordnung vom 16. Februar 2005 (BGBl. I S. 258, 896), die zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist.

BNatSchG (2009): Bundesnaturschutzgesetz. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

EU-Vogelschutzrichtlinie, VSchRl (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten. Inklusive der Anhänge I bis VII. Amtsblatt der Europäischen Union, L. 20/7.

FFH-Richtlinie (1992): Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie. Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen. Inklusive der Anhänge I bis V.

Windparkprojekt Werder Zinndorf

Errichtung von einer Windenergieanlage

WEA Z05

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Auftraggeber: WKN
Büro Berlin
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Auftragnehmer: Umweltplanung Meltendorf
Glasewaldtstraße 22
01277 Dresden

Dresden, 08.12.2022

Inhalt

1 EINLEITUNG 4
1.1 Anlass und Zielstellung 4
1.2 Vorhabenbeschreibung 5
1.3 Vorhandene Schutzgebiete 6
1.3.1 Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung sowie europäische Vogelschutzgebiete 6
1.3.2 Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke 9
1.3.3 Nationalparke, Biosphärenreservate 9
1.3.4 Schutz bestimmter Biotope 9
1.3.5 Wasserschutzgebiete 9
1.3.6 Bodendenkmale 9

2 BESTANDSANALYSE UND -BEWERTUNG 12
2.1 Methodik 12
2.2 Naturräumliche Grundlagen, Geologie 13
2.3 Boden 13
2.4 Wasser 14
2.5 Tiere und Pflanzen 14
2.5.1 Biotopstrukturen 14
2.5.2 Tiere 15
2.6 Landschaftsbild und Erholungsfunktion 19

3 EINGRIFFSVERMEIDUNG UND -MINDERUNG 24

4 KONFLIKTANALYSE 25
4.1 Schutzgut Boden 25
4.2 Schutzgut Wasser 26
4.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen 26
4.3.1 Beeinträchtigungen für Biotope 26
4.3.2 Beeinträchtigungen für die Avifauna 27
4.3.3 Beeinträchtigungen für Fledermäuse 27
4.3.4 Beeinträchtigungen für sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie 28
4.4 Schutzgut Landschaft 28

5 KOMPENSATION DES EINGRIFFS 32
5.1 Kompensation der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft 32
5.2 Kompensation der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden 34
5.3 Artenschutzmaßnahmen 36
5.3.1 Vermeidungsmaßnahmen für Vögel 36
5.3.2 Vermeidungsmaßnahmen für Fledermäuse 36

6 MAßNAHMENBLÄTTER 37

7 QUELLEN 39

ANHANG

Karten:

- Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes, WEA Z05
- Realnutzung und Biotoptypen, Bestand und Konflikte, WEA Z05

1 Einleitung

1.1 Anlass und Zielstellung

Die WKN GmbH plant die Errichtung von **einer Windenergieanlage (WEA)** im Landkreis Märkisch-Oderland, Amt Märkische Schweiz, Gemeinde Rehefelde.

Bei dem Betrieb von Windenergieanlagen handelt es sich entsprechend § 35 Abs. 1 Satz 5 Baugesetzbuch (BauGB) um Vorhaben, die der Erforschung, Entwicklung und Nutzung der Windenergie dienen und im Außenbereich zulässig sind, wenn ihnen öffentliche Belange nicht entgegenstehen. Eine Einschränkung der Flächenverfügbarkeit im Außenbereich ist im BauGB verankert, welches festsetzt, dass raumbedeutsame Vorhaben nicht den Zielen der Raumordnung und Landesplanung widersprechen dürfen (§ 35 Abs. 3 BauGB). Die raumbedeutsamen WEA sind auf Windeignungsgebiete zu beschränken bzw. auf angrenzende Flächen, welche als Erweiterungsflächen faktisch geeignet sind. Die Konzentration der Anlagen auf die genannten Bereiche soll Konflikte zwischen Windenergienutzung einerseits und Naturschutz sowie Erholungseignung der Landschaft andererseits räumlich eingrenzen und reduzieren.

Der Standort befindet sich laut Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilplan „Windenergienutzung“, öffentlich bekannt gemacht im Amtsblatt für Brandenburg vom 16. Oktober 2018 im Eignungsgebiet Windenergienutzung (WEG) Nr. 26 „Werder-Zinndorf“, welches am 12. Januar 2022 durch Bekanntgabe im Amtsblatt für unwirksam erklärt wurde.

Die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat in Ihrer 06. Sitzung/07. Amtszeit am 13. Juni 2022 die Einleitung des Planverfahrens für einen Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“ beschlossen. Die Bekanntmachung inklusive der Festlegung der voraussichtlichen Planungskriterien zur Steuerung der Windenergienutzung folgte am 20. Juli 2022 im Amtsblatt. Die beschlossenen Kriterien lassen eine erneute Ausweisung des Plangebietes als Windeignungsgebiet erkennen, womit die Anwendung des § 2c Abs. 2 des Gesetzes zur Regionalplanung und Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) des Landes Brandenburg Anwendung finden kann.

Nach § 14 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) handelt es sich bei dem Vorhaben um einen Eingriff in Natur und Landschaft, welcher erhebliche Beeinträchtigungen hervorruft. Aus diesem Grund wird vom Vorhabenträger ein Landschaftspflegerischer Begleitplan für die hier beantragte WEA erstellt. Dabei werden die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts (Boden, Wasser, Pflanzen und Tierwelt) sowie das Landschaftsbild bewertet. Nach Festlegung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden zur Kompensation der verbleibenden, unvermeidbaren sowie erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen Ersatzmaßnahmen festgelegt. Für die Erarbeitung des Landschaftspflegerischen Begleitplans standen folgende Unterlagen in deren jeweils aktueller Version zur Verfügung:

- Landschaftsprogramm Brandenburg
- Regionalplan Region Oderland-Spree
- Biotop- und Schutzgebietsinformationen des LfU Brandenburg
- Faunistische Sonderuntersuchungen zum Vorhaben
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum Vorhaben
- FFH-Vorprüfung für WEA Z05 für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und das FFH-Gebiet DE 3549-303 „Maxsee“

1.2 Vorhabenbeschreibung

Geplant ist die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA Z05) in Ergänzung bereits vorhandener Anlagen. Dabei handelt es sich um den Anlagentyp Vestas V172, 7,2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m Nabenhöhe und einer Gesamthöhe von 261 m.

Der Windpark „Werder-Zinndorf“ umfasst zum heutigen Zeitpunkt 30 WEA. Fünf WEA befinden sich im Genehmigungsverfahren, darunter vier Anlagen des Vorhabenträgers WKN (WEA Z01, Z03.1, Z03.2 und Z06) sowie eine WEA eines anderen Vorhabenträgers (WEA Z02). Zwei weitere Anlagen (WEA Z04.1 und Z04.2) sind durch WKN langfristig im Windfeld noch geplant.

Die nachfolgende Übersichtskarte stellt die geplanten sowie im Genehmigungsverfahren befindlichen Anlagen dar. Deren Zuordnung zum jeweiligen Planungsstand erfolgte gemäß Angaben des LfU, welche quartalsweise aktualisiert werden. Daher ergibt sich eine Abweichung gegenüber der Karte „Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes“, welche die Zuordnung entsprechend dem derzeit aktuellen Planungsstand vornimmt (WEA Z02 befand sich zum Zeitpunkt der Erarbeitung des LBP bereits im Genehmigungsverfahren).

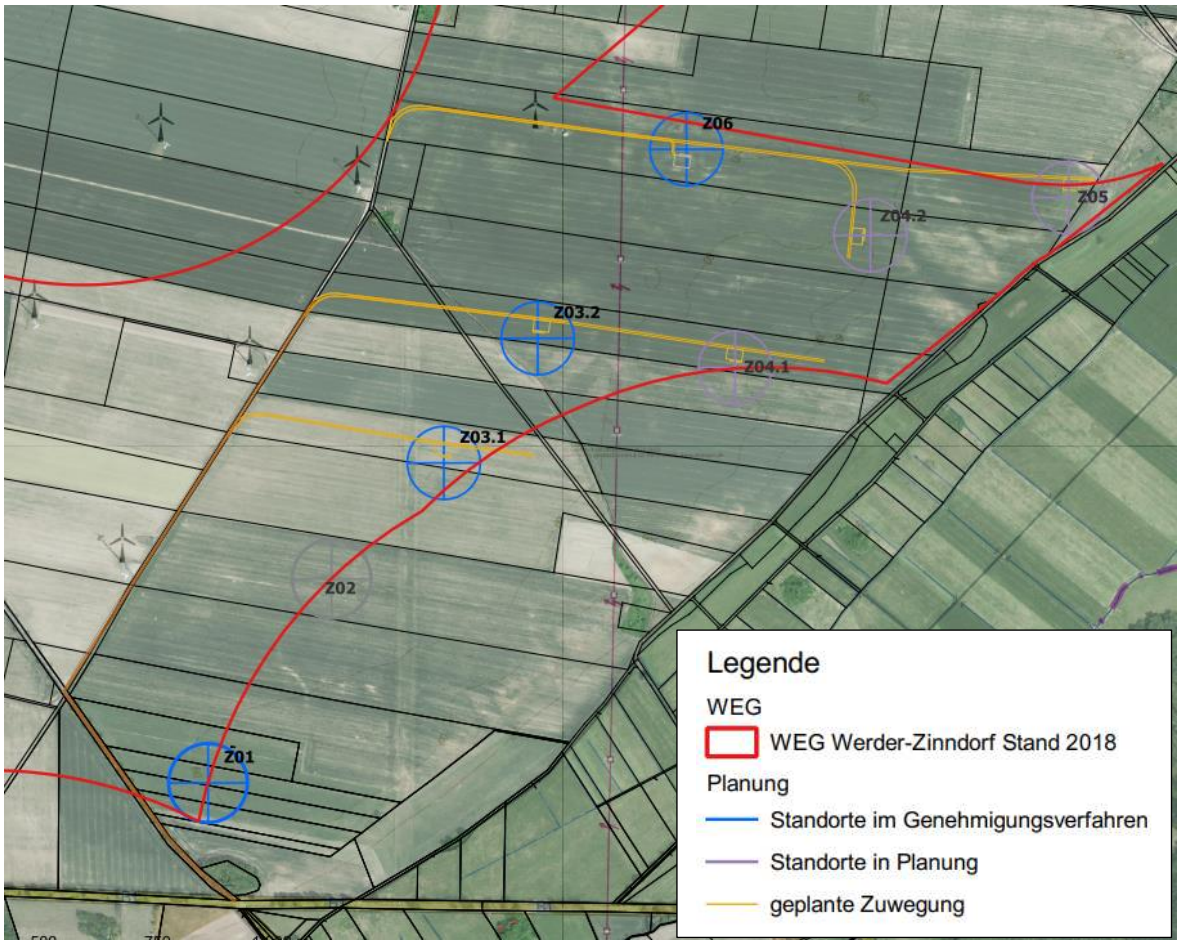


Abb. 1: Übersichtskarte WEG „Werder-Zinndorf“

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einem flachen Grundmoränenstandort, der sogenannten Barnimplatte. Dieser Landschaftstyp wird vorrangig landwirtschaftlich genutzt. Die dominierenden Offenlandflächen werden teilweise von kleineren Gehölz- und Waldflächen unterbrochen. Wälder, soweit vorhanden, werden überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Die Flächen auf denen der Anlagenstandort einschließlich Zuwegung errichtet werden soll und die unmittelbar angrenzende Umgebung unterliegen intensiven Nutzungsformen. Sie werden landwirtschaftlich genutzt. Bei den Landwirtschaftsflächen handelt es sich ausschließlich um Acker. Eine Gliederung der Landschaft durch lineare

Gehölzstrukturen entlang von Wirtschaftswegen sowie kleineren Feldgehölzen existiert in untergeordnetem Maß. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich ca. 1.555 m in südlicher Richtung in Heidekrug.

Während des Baus der WEA wird durch das Fundament Boden ausgetauscht. Die Fundamentfläche wird anschließend wieder mit Boden bedeckt. Für die Zufahrt werden die neu anzulegenden Wege in wasserdurchlässiger Weise ausgeführt. Die vorhandenen Straßen und Wege werden so weit wie möglich mitgenutzt. Für die erforderlichen Kranstell- und Montageflächen sind ebenfalls wasserdurchlässige Befestigungen vorgesehen. Wege und Kranstellflächen bleiben während des Betriebes der Anlage bestehen, um ggf. Wartungsarbeiten schneller ausführen zu können. Montageflächen werden unmittelbar nach Beendigung der Bauarbeiten zurückgebaut.

Bei Baugenehmigung muss eine Rückbaubürgschaft und Rückbauverpflichtung für die beantragte Anlage entsprechend § 35 (5) BauGB vorliegen.

1.3 Vorhandene Schutzgebiete

Nachfolgend werden die nach europäischem und nationalem Recht unter Schutz stehenden Gebiete dargestellt. Deren räumliche Einordnung erfolgt mittels Abbildungen im Fließtext. Auf eine zusätzliche Darstellung der Gebietsabgrenzungen im Bestands- und Konfliktplan wird aufgrund der Überlagerung von bis zu vier Schutzgebietskategorien und einer damit verbundenen eingeschränkten Lesbarkeit des Plans verzichtet.

1.3.1 Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung sowie europäische Vogelschutzgebiete

Innerhalb von rund 5 km um den geplanten Anlagenstandort befinden sich folgende NATURA 2000 – Gebiete:

FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)

Das FFH-Gebiet befindet sich rund 85 m östlich der geplanten WEA. Die Siebte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (7. ErhZV) vom 8. Mai 2017 legt fest, dass gemäß Artikel 4 Absatz 4 der Richtlinie 92/43/EWG als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (§ 7 Absatz 1 Nummer 6 des Bundesnaturschutzgesetzes) die in Abb. 2 dargestellten Flächen als FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ festgesetzt werden. Das FFH-Gebiet ist Teil des kohärenten europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und liegt im Naturpark Märkische Schweiz.

Gemäß Anlage 2 der 7. ErhZV umfasst das FFH-Gebiet folgende Natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse:

- Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion (3260),
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430),
- Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (Carpinion betuli – Stellario-Carpinetum) (9160).

Es umfasst folgende Prioritäre natürliche Lebensraumtypen:

- Trockene, kalkreiche Sandrasen (6120*),

- Auen-Wälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0*).

Folgende Arten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG werden aufgeführt:

- Biber (Castor fiber),
- Fischotter (Lutra lutra),
- Bitterling (Rhodeus amarus),
- Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis),
- Steinbeißer (Cobitis taenia).

Bei dem „Roten Luch“ handelt es sich um das größte Niedermoor Ostbrandenburgs. Innerhalb der Niederung hat sich eine Wiesen- und Auenlandschaft entwickelt. Als Erhaltungsziel / Erhaltungsmaßnahmen werden benannt: „Erhaltung oder Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie“ (vgl. 7. ErhZV). Zwecks Prüfung möglicher vorhabenbedingter Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele bzw. geplanter Erhaltungsmaßnahmen wurden eine FFH-Vorprüfung für das EU-Vogel-schutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401), in welches das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305) miteinbegriffen ist sowie das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303), erarbeitet. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass durch das vorliegende Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben auf diese Natura 2000-Gebiete zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind nicht zu erwarten. (vgl. Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung FFH-Vorprüfung für WEA Z05, Orchis Umweltplanung 23.05.2022, geändert am 07.11.2022)

FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)

Die Fünfzehnte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (15. ErhZV) legt fest, dass gemäß Artikel 4 Absatz 4 der Richtlinie 92/43/EWG als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (§ 7 Absatz 1 Nummer 6 des Bundesnaturschutzgesetzes) die in Abb. 2 dargestellten Flächen als FFH-Gebiet „Maxsee“ festgesetzt werden. Das FFH-Gebiet ist Teil des kohärenten europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ und liegt in den Landkreisen Märkisch-Oderland sowie Oder-Spree. Es befindet sich südöstlich der geplanten WEA in einer Entfernung von rund 1.680 m. Gemäß Anlage 2 der 15. ErhZV umfasst das FFH-Gebiet folgende Natürliche Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse:

- Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions (3150),
- Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion (3260),
- Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (6430),
- Kalkreiche Niedermoore (7230),
- Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (Carpinion betuli – Stellario-Carpinetum) (9160).

Es umfasst folgende Prioritäre natürliche Lebensraumtypen:

- Trockene, kalkreiche Sandrasen (6120*),
- Auen-Wälder mit Alnus glutinosa und Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (91E0*).

Folgende Arten von gemeinschaftlichem Interesse gemäß Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG werden aufgeführt:

- Biber (Castor fiber),
- Fischotter (Lutra lutra),
- Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis),
- Steinbeißer (Cobitis taenia),
- Bauchige Windelschnecke (Vertigo moulinsiana),
- Schmale Windelschnecke (Vertigo angustior).

Geprägt wird das FFH-Gebiet vom namensgebenden Maxsee mit seinen ausgedehnten Bruchwald- und Versumpfungsbereichen, den kalkreichen Niedermooren der Maxseeniederung und der strukturreichen Löcknitz und ihren Zuflüssen Stöbberbach und Lichtenower Mühlenfließ (vgl. Kurzfassung Managementplan für das FFH-Gebiet).

Als Erhaltungsziel / Erhaltungsmaßnahmen werden benannt: „Erhaltung oder Entwicklung der Lebensraumtypen nach Anhang I und der Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie“ (vgl. 7. ErhZV).

Plangebiet (Anlagenstandort incl. Zuwegung sowie nähere Umgebung bis 300m-Radius) und FFH-Gebiet weisen eine vollkommen verschiedene Natur- und Lebensraumausstattung auf. Bei den benannten Anhang II-Arten handelt es sich ausnahmslos um Tierarten die an Oberflächengewässer bzw. Feuchtgebiete gebunden sind. Die geplante WEA wird auf der trockenen, ackergeprägten Barnimplatte errichtet. Die einzigen Oberflächengewässer im Untersuchungsraum sind Entwässerungsgräben, welche das als Intensivgrünland genutzte „Rote Luch“ entwässern.

Aus den genannten Gründen in Verbindung mit einer Entfernung zwischen FFH-Gebiet und geplantem WEA-Standort von rund 1,67 km können **Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele / geplanten Erhaltungsmaßnahmen** des FFH-Gebietes „Maxsee“ durch das geplante Vorhaben nach derzeitigem Kenntnisstand ausgeschlossen werden. Die FFH-Vorprüfung kommt ebenfalls zu dem Ergebnis, dass durch das vorliegende Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben auf das Natura 2000-Gebiet zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind nicht zu erwarten. (vgl. Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung FFH-Vorprüfung für WEA Z05, Orchis Umweltplanung 23.05.2022)

SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

Im vorhabennahen Bereich sind das SPA-Gebiet sowie das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ weitgehend deckungsgleich. Es handelt sich um ein reich strukturiertes Grund- und Endmoränengebiet mit hohem Waldanteil, wertvollen Fließgewässern und Seen.

Eine ausführliche Beschreibung des Schutzgebietes sowie Aussagen zu möglichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele / geplanten Erhaltungsmaßnahmen des SPA-Gebietes „Märkische Schweiz“ durch das geplante Vorhaben sind der Unterlage „Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung FFH-Vorprüfung für WEA Z05 für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und das FFH-Gebiet DE 3549-303 „Maxsee“ zu entnehmen. Die FFH-Vorprüfung kommt zu dem Schluss, dass durch das vorliegende

Projekt keine erheblichen Beeinträchtigungen durch das Vorhaben auf das Natura 2000-Gebiet zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind nicht zu erwarten.

1.3.2 Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Naturparke

In einer Entfernung von rund 85 m zum geplanten Anlagenstandort befindet sich der Naturpark (NP) „Märkische Schweiz“, welcher im vorhabennahen Bereich vollständig deckungsgleich mit dem gleichnamigen Landschaftsschutzgebiet (LSG) ist.

In südlicher Richtung grenzen die Flächen des LSG „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“ an, welche die Löcknitz (Ausweisung als NSG) und den Maxsee sowie die Seenkette um Kagel umfassen.

Westlich Zinndorf befindet sich das Landschaftsschutzgebiet „Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter“.

1.3.3 Nationalparke, Biosphärenreservate

Nationalparke und Biosphärenreservate sind weder am unmittelbaren Eingriffsort noch im 10 km Umkreis ausgewiesen.

1.3.4 Schutz bestimmter Biotope

Im Untersuchungsraum (300 m um den geplanten Anlagenstandort sowie 50 m beidseits der Zuwegung) wurde ein gesetzlich geschütztes Biotop kartiert. Dabei handelt es sich um ein von Feldgehölzen umschlossenes temporäres Kleingewässer. Dieses befindet sich außerhalb des 300 m-Radius um den WEA-Standort nördlich der geplanten Zuwegung.

1.3.5 Wasserschutzgebiete

Am unmittelbaren Eingriffsort und dessen Umgebung (bis 7 km Entfernung) sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

1.3.6 Bodendenkmale

Laut Geoportal Brandenburg sowie Denkmalliste des Landes Brandenburg, Landkreis Märkisch-Oderland befinden sich nordöstlich des geplanten WEA-Standortes die Bodendenkmale 60861 – Siedlung Eisenzeit sowie 60859 - Siedlung Urgeschichte, Siedlung Bronzezeit (s. Abb. 3).

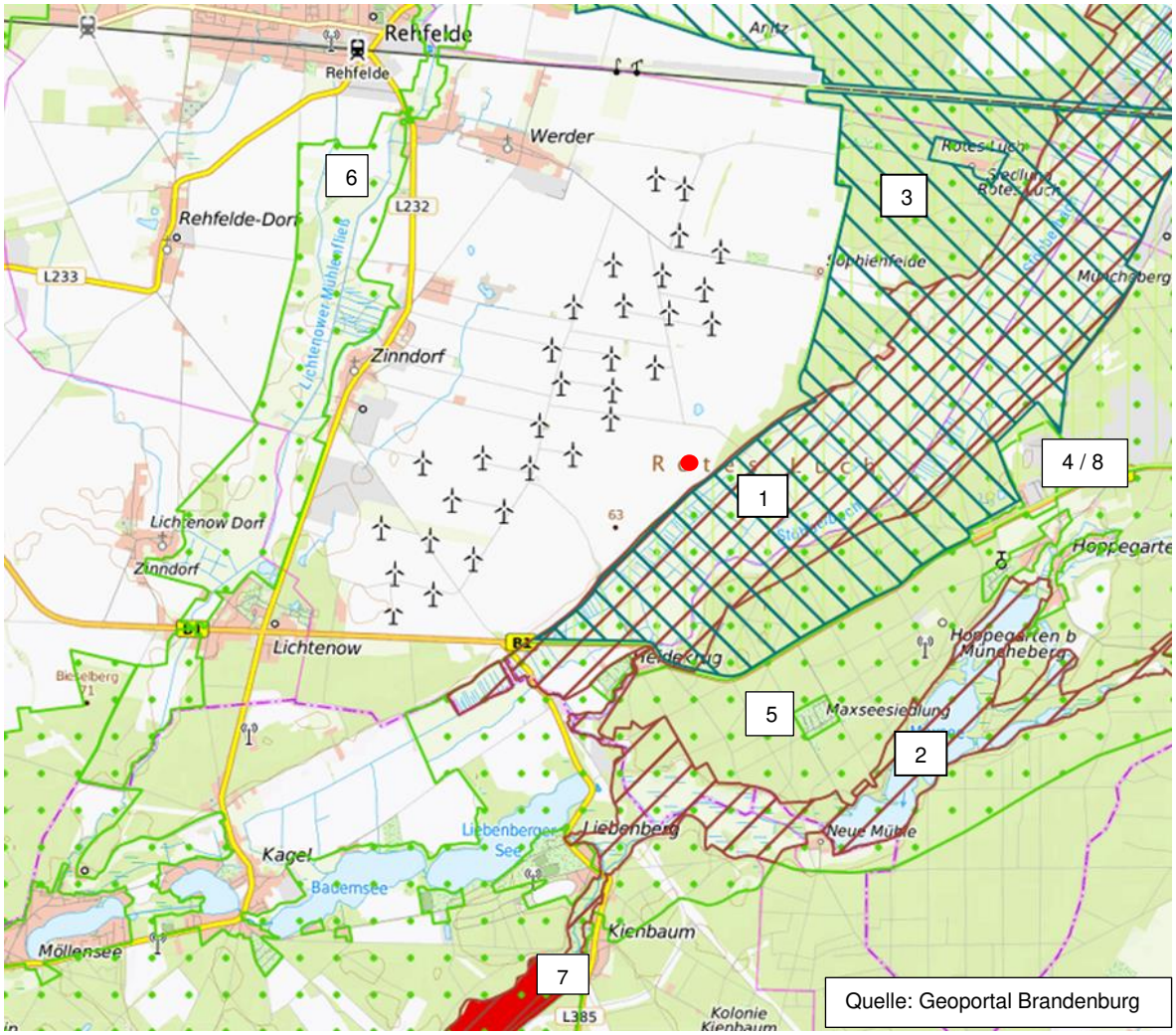


Abb. 2: Schutzgebiete im räumlichen Umfeld des geplanten Vorhabens

Zeichenerklärung Abb.2:

WEA geplant roter Punkt

FFH-Gebiete - braun schraffiert

1 FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)

2 FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)

Vogelschutzgebiet – blau schraffiert

3 SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

Landschaftsschutzgebiete - grün gepunktet

4 LSG „Naturpark Märkische Schweiz“

5 LSG „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“

6 LSG „“Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter“

Naturschutzgebiet – rot vollflächig

7 NSG “Löcknitztal”

Naturpark – hellgrün schraffiert

8 NP “Märkische Schweiz”

Abb. 3: Bodendenkmale im räumlichen Umfeld der geplanten WEA (Quelle: Geoportal Brandenburg)

Zeichenerklärung Abb.3:

WEA geplant roter Stern

Bodendenkmal Fläche - braun vollflächig schraffiert

2 Bestandsanalyse und -bewertung

2.1 Methodik

Bezugspunkt der Eingriffsregelung ist die Ausprägung der Schutzgüter Flora und Fauna, Boden, Wasser sowie Landschaft und ihrer Funktionen im Untersuchungsraum. Das Schutzgut Klima erfährt durch das geplante Vorhaben keine Beeinträchtigung sondern erbringt einen Beitrag zum Klimaschutz. Es entfällt infolgedessen in der schutzgut-bezogenen Beschreibung, Bewertung und Ermittlung der Beeinträchtigungen.

Der Untersuchungsumfang für die einzelnen Schutzgüter wird entsprechend den gängigen Anforderungen zur landesplanerischen und naturschutzrechtlichen Beurteilung von Windkraftanlagen festgelegt. Untersuchungsumfang und -methodik für das Teilschutzgut Tiere sind dem Fachgutachten zu entnehmen. Der Untersuchungsumfang für das Schutzgut Landschaft orientiert sich am „Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen“ vom 31.01.2018. Festlegungen, die nicht diesen Vorschriften zu entnehmen sind, wurden entsprechend der naturräumlichen Ausstattung des Vorhabengebietes festgelegt. Im Mai 2022 wurde eine flächendeckende terrestrische Biotoptypenkartierung durchgeführt. Die terrestrische Erfassung erfolgte nach dem Brandenburger Biotoptypenschlüssel.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang der Schutzgüter / Teilschutzgüter

Schutzgut / Teilschutzgut	Untersuchungsumfang
Boden	Standort einschließlich Nebenanlagen und Zuwegung
Wasser	Grundwasser: Standort einschließlich Nebenanlagen und Zuwegung Oberflächenwasser: 300 m - Radius um den WEA-Standort
Biotopstrukturen	Flächennutzungs- und Biotopkartierung sowie Kartierung geschützte Biotope: 300 m - Radius um den Anlagenstandort, 50 m beidseits der Zuwegung
Vögel, Fledermäuse*	siehe Faunistische Sondergutachten sowie Artenschutzfach-beitrag zum Vorhaben
Sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-RL (außer Fledermäuse)	siehe Artenschutzfachbeitrag zum Vorhaben
Landschaft	3.750 m - Radius um den Anlagenstandort

* Die räumliche Darstellung des Vorkommens von Vögeln und Fledermäusen erfolgt im Fachgutachten. Der LBP übernimmt wesentliche Aussagen in die Karte ‚Realnutzung und Biotoptypen – Bestand und Konflikte‘ (300m-Radius um den Anlagenstandort, partiell 1000m-Radius)

Gemäß den vorläufigen Hinweisen zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE, April 2009) werden die Schutzgüter jeweils kurz beschrieben und anschließend verbal-argumentativ bewertet. Die Bewertung erfolgt anhand eines 5-stufigen Bewertungssystems, welches die Wertstufen folgendermaßen definiert.

Tabelle 2: Bewertungssystem der Schutzgüter

Wertstufe	1	2	3	4	5
Bedeutung	sehr hoch	hoch	mittel	gering	sehr gering

2.2 Naturräumliche Grundlagen, Geologie

Das Plangebiet befindet sich nach Scholz (1962) im naturräumlichen Hauptgebiet „Ostbrandenburgische Platte“, Untergebiet „Barnimplatte“. Laut Landschaftsprogramm Brandenburg befindet sich der geplante Anlagenstandort am Übergang der Naturräume „Barnim und Lebus“ sowie „Ostbrandenburgisches Heide- und Seengebiet“. Gemäß geologischer Übersichtskarte (GÜK 100) des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (LBGR) handelt es sich um einen Grundmoränenstandort bestehend aus Geschiebemergel und –lehm.

2.3 Boden

Bestandsbeschreibung:

Die nachfolgenden Angaben erfolgen auf Grundlage der Karten des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR). Laut Bodenübersichtskarte (BÜK 300) wird die geplante Windenergieanlage einschließlich Nebenanlagen und Zuwegung auf Braunerde-Fahlerden und Fahlerden errichtet. Die dominierende Bodenart des Oberbodens, die sich aus diesem Bodentyp entwickelt hat, ist schwach lehmiger Sand.

Den Standorttyp gibt die Mittelmaßstäbige landwirtschaftliche Standortkartierung (MMK) mit sickerwasserbestimmten Tieflehmen an. Die Bodenzahlen auf den für eine Überbauung vorgesehenen Flächen liegen laut Karte „Landwirtschaftliches Ertragspotenzial“ bei überwiegend 30 bis 50, verbreitet unter 30.

Bestandsbewertung:

Ursprüngliche, natürliche Bodenverhältnisse liegen grundsätzlich nicht vor. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung sind die ursprünglichen Standortverhältnisse anthropogen überprägt. Das Vorhabengebiet wird aktuell als landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker) bewirtschaftet und ist unversiegelt. In Auswertung der Karten des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) Brandenburg besitzen die anstehenden Böden eine nur geringmächtige Humusauflage. Die Wasserdurchlässigkeit im wassergesättigten Boden ist sehr hoch. Daraus ergibt sich eine geringe nutzbare Feldkapazität. Das landwirtschaftliche Ertragspotenzial liegt bei Bodenzahlen zwischen 30 und 50; verbreitet unter 30. Daraus ist ein geringes bis mittleres Ertragspotenzial abzuleiten.

Aufgrund der genannten Parameter besitzen die Böden des Plangebietes eine mittlere Lebensraumfunktion mit einem Entwicklungspotenzial für eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt. Es ist eine fast ausschließlich sehr geringe Verdichtungsempfindlichkeit abzuleiten.

Zusammenfassend wird folgende Einschätzung getroffen: Aufgrund eines geringen Natürlichkeitsgrades verbunden mit permanenter Umformung und Bearbeitung sind die Böden im Untersuchungsraum als gering wertig (Wertstufe 4) einzustufen. Das landwirtschaftliche Ertragspotenzial sowie das Entwicklungspotenzial für die Tier- und Pflanzenwelt sind von geringer bis mittlerer Bedeutung (Wertstufe 3 bis 4).

In einer zusammenfassenden Einschätzung besitzen die Böden des Plangebietes **Wertstufe 3 bis 4**.

2.4 Wasser

Grundwasser

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Laut Karte „Vernässungsverhältnisse“ des LBGR sind die Böden im Untersuchungsraum verbreitet einem geringen Stauwassereinfluss ausgesetzt. Die Wasserdurchlässigkeit im Oberboden ist entsprechend der Bodenart sehr hoch, die nutzbare Feldkapazität mit und ohne organische Auflage sehr gering. Aufgrund der hohen Wasserdurchlässigkeit sowie des geringen Sorptionsvermögens der anstehenden Böden (s. Kap. 2.3) besteht die Gefahr der Auswaschung von Schadstoffen in das Grundwasser. Innerhalb des Untersuchungsraumes und dessen weiterem Umfeld existieren keine Wasserschutzgebiete.

Oberflächengewässer

Bestandsbeschreibung und -bewertung

Der Untersuchungsraum umfasst ein Standgewässer und mehrere Fließgewässer. Bei dem Standgewässer handelt es sich um ein temporäres Kleingewässer inmitten von Acker nördlich der geplanten Zuwegung. Aufgrund des geringen Umfangs an Pufferfläche zur angrenzenden intensiven landwirtschaftlichen Nutzung ist von einer erheblichen Belastung der Wasserqualität durch Eintrag von Schädlingsbekämpfungs- wie Düngemitteln auszugehen. In der Buckower Rinne südöstlich des geplanten Anlagenstandortes befinden sich mehrere temporär wasserführende Entwässerungsgräben.

Aufgrund stark anthropogen geprägter Boden- und Oberflächenwasserverhältnisse sowie der fehlenden Bedeutung des Untersuchungsraums für die Trinkwassergewinnung erhält das Schutzgut Wasser die **Wertstufe 4**.

2.5 Tiere und Pflanzen

2.5.1 Biotopstrukturen

Bestandsbeschreibung

Der Untersuchungsraum (flächenmäßiger Umgriff s. Tab. 1 sowie Bestands- und Konfliktplan) wird durch intensive landwirtschaftliche Nutzungsformen geprägt. Anlagenstandort einschließlich Zuwegung sollen auf intensiv genutzten Ackerflächen realisiert werden. Die landwirtschaftliche Nutzung wird in großen Schlägen betrieben; extensiv genutzte Teilflächen innerhalb dieser monostrukturellen Flächennutzung existieren innerhalb des Untersuchungsraums in geringfügigem Maß.

Am Rand der geplanten Zuwegung wurden zwei Feldgehölze kartiert, welche sich im Bereich einer gestreckten Hohlform (Mulde) sowie einer geschlossenen Hohlform (Soll) befinden. Baum- und Strauchschicht setzen sich aus standorttypischen, heimischen Laubgehölzen zusammen. Die Krautschicht ist aufgrund des direkt angrenzenden Intensivackers nur in geringem Umfang vorhanden und wenig vielfältig ausgeprägt. (vgl. Vegetationsbögen)

Innerhalb des Untersuchungsraums befindet sich ein gesetzlich geschütztes Biotop. Innerhalb der geschlossenen Hohlform wurde ein temporäres Kleingewässer kartiert, welches im Mai 2021 einen geringen Wasserstand aufwies. Dieses ist vollständig von einem dichten Gehölzbestand / Feldgehölz umgeben.

Die intensive Grünlandnutzung im „Roten Luch“ wird punktuell von einzelnen wertvollen Biotopstrukturen unterbrochen. Dazu zählen kleinere Ruderalflächen sowie Solitärbäume

und Baumgruppen. Im Übergang der Buckower Rinne zu den Ackerflächen des Windparks befinden sich Ruderalflächen mit Gehölzbewuchs.

Bestandsbewertung

Im Untersuchungsraum dominieren intensive Flächennutzungen mit geringen Biotopqualitäten. Die kartierten Gehölzbiotope, die Ruderalflächen sowie das temporäre Kleingewässer stellen wertvolle Trittsteinbiotope in einer verhältnismäßig strukturarmen Agrarlandschaft dar.

Aufgrund der vorherrschenden intensiven und monostrukturellen Nutzungsformen in Verbindung mit einzelnen jedoch flächenmäßig untergeordneten wertvollen Biotopen erhält der Untersuchungsraum bezüglich dessen Biotopstrukturen die Wertstufe mittel bis gering **(Wertstufe 3 bis 4).**

2.5.2 Tiere

Für das geplante Vorhaben sind die Artengruppen Vögel (Avifauna), Fledermäuse (Chiroptera) von Bedeutung.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage lagen folgende für das geplante Vorhaben relevante Faunistische Gutachten vor:

- Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf“, Erfassungsjahr 2021 (K&S Umweltgutachten, 01.02.2022)
- Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung, Avifaunistisches Gutachten für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland (ORCHIS, Umweltplanung GmbH, 26.01.2022)
- Windpark Zinndorf-Werder Erweiterung Raumnutzungsanalyse Fischadler & Horstkontrolle für die Errichtung einer Windenergieanlage in Zinndorf, Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland, Stand 28.10.2022
- Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung für die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA Z05) in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oberland, Stand 22.06.2022

Alle nachfolgenden Darstellungen wurden aus den genannten Gutachten übernommen. Aufgrund der Übernahme der Aussagen aus den Fachgutachten wird auf die Anwendung des fünfstufigen Bewertungssystems verzichtet.

Aufgrund fehlender Habitatstrukturen bzw. eines fehlenden bzw. nur höchst sporadischen Vorkommens der den Artengruppen zuzuordnenden Tierarten im Plangebiet wird auf eine Beschreibung der Untersuchungsergebnisse für die Artengruppen Säugetiere (außer Fledermäuse), Insekten, Fische und Rundmäuler, Mollusken, Libellen sowie Tag- und Nachtfalter verzichtet.

2.5.2.1 Avifauna – Bestand und Bewertung

<u>Brutvögel (Kleinvögel)</u>

Bestand

In den Jahren 2019 / 2020 führte das Büro ORCHIS Umweltplanung GmbH eine Brut- und Rastvogelkartierung für die gesamte Fläche des Windeignungsgebietes Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ durch (WEG einschließlich eines 300 m-Korridors um die Grenze des Eignungsgebietes). Darüber hinaus erfolgten im Jahr 2019 an mehreren Erfassungs-terminen eine Horstsuche sowie eine Raumnutzungsanalyse der Groß- und Greifvögel. Die nach-

folgenden Angaben zur Avifauna sind diesem Gutachten (Stand 26.01.2022) sowie dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum Vorhaben (Stand: 22.06.2022) entnommen.

Innerhalb eines Umkreises von 300 m um die geplante WEA sowie 50 m rechts und links der geplanten Zuwegung wurden mehrere gefährdete Brutvogelarten kartiert. Diese konzentrieren sich insbesondere auf den Bereich der Ruderalflächen mit Gehölzaufwuchs unmittelbar östlich bzw. nordöstlich des Anlagenstandortes. Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgten Nachweise der Feldlerche.

Tabelle 3: Brutvogelarten (300 m um geplante WEA / 50 m beidseits Zuwegung)

Artname deutsch	Artname wissenschaftlich	RL BB (2019)	RL D (2020)
Bluthänfling	Linaria cannabina	3	3
Feldlerche	Alauda arvensis	3	3
Feldsperling	Passer montanus	V	V
Grauammer	Emberiza calandra	*	V

Zeichenerklärung:

RL BB	Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2019
RL D	Rote Liste der Brutvögel Deutschlands 2020
3	Art ist gefährdet
V	Art steht auf der Vorwarnliste
*	

Feldlerche und Feldsperling wurden mit je zwei Revieren erfasst; Bluthänfling und Grauammer mit je einem Revier.

Bei der Brutvogelkartierung konnten insgesamt 16 ungefährdete bzw. ubiquitäre Arten nachgewiesen werden, von denen drei (Goldammer, Jagdfasan und Stieglitz) in einem Radius von 50 m um die geplante Zuwegung und 300 m um die geplante WEA gesichtet wurden.

Horsterfassung

Im Jahr 2019 wurden innerhalb eines 1.000m-Radius um den geplanten WEA-Standort keine besetzten Horste kartiert. Zwei durch den Mäusebussard besetzte Horste wurden nordwestlich in einem Abstand von über 1 km zum geplanten WEA-Standort kartiert. Rotmilan und Fischadler brüteten südlich des Windparks deutlich außerhalb der in den Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK), Anlage 1 festgelegten Schutzbereichen. Ebenso verhielt es sich mit besetzten Weißstorchhorsten, welche deutlich außerhalb der Schutzbereiche nach TAK kartiert wurden. Für die TAK-relevanten bedrohten und störungssensiblen Großvogelarten wurden weitergehende Untersuchungen zur Rumnutzung durchgeführt, die nachfolgend dargestellt werden:

Fischadler

Der Schutzbereich für den Fischadler liegt nach Leitfaden bei 1.000 m um den Horst, der Restriktionsbereich bei 4.000 m. Für den Restriktionsbereich ist das Freihalten eines meist direkten Verbindungskorridors (1.000 m Breite) zwischen Horst und Nahrungsgewässer(n)

im Radius 4.000 m um den Brutplatz definiert. Bei der Avifaunakartierung 2016 konnte der Fischadler als Brutvogel nachgewiesen werden (K&S Umweltgutachten, 2016), der Horst befand sich auf einem Freileitungsmast am südlichen Rand des 3.000m-Radius um den geplanten Anlagenstandort. Die Brut verlief erfolgreich. Auch bei den Untersuchungen 2019 konnte die Brut bestätigt werden.

Da in einem Radius von 4.000 m um den Brutplatz ein direkter Verbindungskorridor zwischen dem Horst und Nahrungsgewässern freigehalten werden soll, wurden eine Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse durchgeführt. Die Nahrungsflächenanalyse auf Basis von Luftbildern ergab keine Störung eines direkten Verbindungskorridors zwischen dem Horst und den Nahrungsgewässern durch den Bau der WEA Z05, da sich diese zum größten Teil südlich des WEG befinden. Bei der Raumnutzungskartierung konnte nur einmalig ein Fischadler im Süden des Untersuchungsgebietes beobachtet werden, welcher östlich des Horstes über Grünflächen kreiste und zu keinem Zeitpunkt das Planungsgebiet/ WEG überflog. Eine Abbildung der Flugroute kann dem avifaunistischen Gutachten (ORCHIS, 2022) entnommen werden.

Die Nahrungsflächen- und Raumnutzungsanalyse ergab, dass das Planungsgebiet keine geeigneten Nahrungsflächen aufweist und es nicht als Flugkorridor genutzt wird.

Während der Zug- und Rastzeit wurden an zwei Erfassungsterminen insgesamt drei Sichtungen eines Fischadlers durchgeführt. Die Beobachtungen befanden sich immer in der Nähe des Horstes und das Planungsgebiet wurde dabei nicht überquert.

Rotmilan

Bei den Untersuchungen in 2019 konnte ca. 3.500 m südwestlich der geplanten WEA am südlichen Rand eines Nadelforsts ein besetzter Rotmilan-Horst festgestellt werden, in dem zwei Jungtiere großgezogen wurden.

Während der Raumnutzungsanalyse wurden Rotmilane nur gelegentlich im Untersuchungsgebiet gesichtet. Neben Transferflügen fanden auch Jagdflüge entlang Leitstrukturen wie Feldhecken und Baumreihen im Planungsgebiet statt. Jagdflüge über Ackerflächen waren größtenteils auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen. Im Bereich des bei der Horstkartierung erfassten Rotmilan-Horstes fanden auch regelmäßig Flüge während der Raumnutzungsanalyse statt. Das Brutpaar suchte die Grünlandflächen nördlich von Heidekrug auf und wurde gelegentlich über dem Planungsgebiet im Transferflug beobachtet. Flüge im Umfeld Planungsfläche fanden zwischen 200 und 400 m Höhe statt. Es fanden keine Jagdflüge in diesem Umfeld statt.

Während der gesamten Rastvogelkartierung wurden Rotmilane insgesamt 20-mal im Untersuchungsgebiet festgestellt. Es handelte sich hauptsächlich um Jagdflüge mit wenigen Revierkämpfen. Gelegentlich jagten die Vögel im Planungsgebiet, was auf Bewirtschaftungsereignisse zurückzuführen ist. Die Hauptaktivitätszonen befinden sich entlang der Grünflächen südöstlich der geplanten WEA im Schutzgebiet. Diese Aktivität stimmt ebenfalls mit den in der Nahrungsflächenanalyse erfassten Hauptnahrungsflächen überein.

Weißstorch

Im Zuge der Horstsuche und -kartierung konnten im Untersuchungsgebiet drei Weißstorchhorste festgestellt werden, von denen zwei außerhalb des Restriktionsbereiches von 3.000 m um die geplante Anlage westlich des WEG liegen. Der dritte Horst befand sich ca. 2.000 m nordöstlich der geplanten Anlage und somit im Restriktionsbereich der Art.

Nach TAK, Anlage 2, Punkt 2 sind für den Weißstorch demnach weiterführende Beobachtungen durchzuführen. Laut Nahrungsflächenanalyse liegen die Hauptnahrungsflächen für den Weißstorch eindeutig im Westen abseits der Planungsfläche. Die Planungsfläche versperrt keine Flugwege für den Weißstorch (vorhabenbedingt entsteht

keine Barrierewirkung). Im Rahmen einer Raumnutzungsanalyse konnten die Ergebnisse der Nahrungsflächenanalyse dahingehend bestätigt werden, dass im Planungsgebiet keine attraktiven Nahrungsflächen für den Weißstorch vorhanden sind.

Zur Zugzeit konnten keine Weißstörche beobachtet werden.

Ziehende und rastende Vögel

Im Rahmen der Zug- und Rastvogelkartierung im Jahr 2019 konnten 16 Arten im Untersuchungsgebiet (WEG Zinndorf inklusive eines 1.000 m Radius) erfasst werden. Größere Trupps an Graugänsen (bis zu 250 Individuen) und Kranichen (bis zu 350 Individuen) wurden mehrfach und eine Gruppe Stare mit 100 Individuen einmalig als Durchzügler beobachtet. Des Weiteren wurden kleinere (< 20 Individuen) und größere Gruppen (> 350 Individuen) Kraniche rastend und nahrungssuchend insbesondere im südlich an das WEG anschließende Schutzgebiet festgestellt.

An zwei Tagen befanden sich größere Gruppen (< 300 Individuen) von Ringeltauben auf Nahrungssuche. Ebenfalls nahrungssuchend im Untersuchungsgebiet wurden Graureiher, Jagdfasan, Kornweihe, Mäusebussard, Rotmilan, Rohrweihe, Sperber und Turmfalke Zudem gab es einzelne Sichtungen von Seeadler bei Transferflügen und von den Arten Fischadler, Raufußbussard, Rohrweihe und Saatgans.

Bewertung

Das vorhandene Artenspektrum spiegelt die vorhandenen Lebensraumeigenschaften wider. Die vorhandenen Gehölzhabitate bilden den Schwerpunkt des Brutgeschehens. Der Untersuchungsraum besteht im Wesentlichen aus intensiv genutzter Landwirtschaftsfläche. Der für derartige Landschaftsräume charakteristische Bodenbrüter Feldlerche wurde als Brutvogel mit mehreren Revieren erfasst.

Für windkraftsensible Großvogelarten ist der Untersuchungsraum von geringer Bedeutung. Sämtliche im Kartierungsjahr 2019 besetzten Horste befanden sich außerhalb der Schutzbereiche nach TAK. Bedeutende Nahrungsflächen für Fischadler, Rotmilan und Weißstorch befanden sich laut Nahrungsflächenanalyse des Avifaunistischen Gutachtens nicht im näheren räumlichen Umfeld der geplanten WEA.

Das Untersuchungsgebiet spielt eine mittlere bis geringe Rolle für Zug- und Rastvögel. Selten gelang die Beobachtung größerer Gruppen als Durchzügler; ein Großteil des Zuggeschehens findet außerhalb des Planungsgebietes statt.

2.5.2.2 Fledermäuse - Bestand und Bewertung

Bestand

Fledermausrelevante Funktionsräume / Jagdgebiete

Funktionsräume hoher Bedeutung im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes stellen das dauerhafte Jagdgebiet JG 3 dar, welches entlang einer Waldkante unmittelbar östlich des geplanten Anlagenstandortes verläuft. Hier sind primär der Große Abendsegler sowie die Zwerg- und die Mückenfledermäuse auf Jagdflügen detektiert und beobachtet worden. Im Bereich der Offenlandschaften, im freien Luftraum auf Gondelhöhe der untersuchten WEA kam es wiederholt zu hohen Flugaktivitätswerten des Großen Abendseglers sowie der Zwerg- und Rauhautfledermaus. Diese Beobachtungen identifizieren den freien Luftraum des Plangebiets als Funktionsraum von hoher Bedeutung für die lokale Fledermauspopulation, insbesondere der schlaggefährdeten Arten. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 62)

Als **Funktionsraum mittlerer Bedeutung** wurde seitens des Fachgutachters die temporäre Flugroute – FR 6 identifiziert, welche das Jagdgebiet JG 1 mit JG 3 verbindet. Genutzt wurde sie insbesondere von der Zwergfledermaus. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 63)

Quartiere / Quartierpotenzial

Innerhalb eines 1.000m-Radius wurden drei Höhlenbäume mit Quartierverdacht kartiert. Baumquartiere sowie Gebäudequartiere wurden im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes (1.000m-Radius) nicht kartiert.

Bewertung (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 59)

Diversität

Im Untersuchungsgebiet wurden im Verlauf der Begehungen insgesamt elf der 19 im Land Brandenburg vorkommenden Fledermausarten nachgewiesen. Damit ist die Diversität am Standort Zinndorf im brandenburgischen Vergleich als überdurchschnittlich zu bewerten.

Stetigkeit

Die Zwergfledermaus und der Große Abendsegler wurden in allen Untersuchungsnächten per Handdetektor oder per Batcorder nachgewiesen. Auf einigen Transekten waren Zwergfledermäuse in bis zu acht und der Große Abendsegler in bis zu fünf der zehn Untersuchungsnächten präsent. Auf Gondelhöhe der WEA konnten insbesondere von Juli bis September stetig Rufe des Großen Abendseglers aufgezeichnet werden.

Abundanz

Eine Bewertung der Fledermausaktivität nach DÜRR (2010a) im Untersuchungsgebiet ergibt für die meisten Untersuchungsnächte in den offeneren Teilen des Untersuchungsgebiets eine geringe bis mittlere Flugaktivität. In etwa der Hälfte der Nächte der Detektorbegehungen und Batcorderaufzeichnungen wurden in diesen Bereichen auf Bodenniveau nur Einzelkontakte oder sporadische Überflüge der Fledermäuse dokumentiert. Entlang bestehender Gehölzstrukturen sowie über Gewässerflächen ist die Flugaktivität aber erhöht, sodass eine Nutzung einiger Teilräume innerhalb des Untersuchungsgebiets durch bestimmte Arten als ausgeprägt bewertet werden kann. An den Batcorder-Standorten, die sich alle an linienhaften oder flächigen Gehölzstrukturen befanden, konnte jeweils in mindestens einer Untersuchungsnacht eine sehr hohe Flugaktivität des Großen Abendseglers, der Zwerg- oder der Mückenfledermaus nachgewiesen werden.

2.5.2.3 Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Bis auf zwei Arten ist anhand der Relevanzprüfung ein Vorkommen aller relevanten sonstigen Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie im Planungsgebiet aufgrund der Verbreitungsmuster und fehlender Lebensräume auszuschließen. Das Vorkommen von Zauneidechse und Knoblauchkröte im Untersuchungsraum hält die Fachgutachterin für möglich.

2.6 Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Die Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes erfolgt für einen 3,75 km- Radius (3.750 m) um den geplanten Anlagenstandort. Der Betrachtungsraum wird analog dem

Bemessungsraum gemäß „Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen“ gewählt. Der Radius des Bemessungskreises beträgt das Fünfzehnfache der Anlagenhöhe. Bei einer Gesamthöhe von rund 261 m entspricht das dem o.g. Radius. Es ergibt sich ein Betrachtungs- und Bewertungsraum von 48,15 km².

Der Karte „Landschaftsbildbewertung gemäß Erlass des MLUL zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes“ ist zu entnehmen, dass im Betrachtungsraum folgende Kategorien der Erlebniswirksamkeit der Landschaft gemäß Landschaftsprogramm Brandenburg, Karte 3.6 vorkommen:

- **Entwicklung von Kulturlandschaften mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 1)**

Bestandsbeschreibung:

Kulturlandschaften mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit befinden sich nördlich der B1 und umfassen den Windpark Zinndorf sowie westlich angrenzende Flächen. Es handelt es sich nahezu durchweg um einen stark anthropogen geprägten Bereich. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung dominiert. Im Wesentlichen werden die Landwirtschaftsflächen als Äcker genutzt, westlich von Zinndorf / Werder wird intensive Grünlandnutzung ausgeübt. Eine Gliederung dieser Offenlandflächen durch lineare oder flächige Gehölzbestände ist in nur sehr geringen Umfang gegeben.

Abb. 4: Windpark „Werder-Zinndorf“ – Bestandsanlagen und 380 KV-Freileitung

Großflächige Gehölzbestände, z.B. kleinere Waldflächen fehlen nahezu vollständig. Lediglich nördlich der Ortslage Lichtenow existieren Nadel-Laubmischwälder, die sich südlich der B1 fortsetzen und in ein größeres zusammenhängendes Waldgebiet übergehen. Es wurden Teilbereiche mit linearen Gehölzbeständen entlang von Wegen oder sonstigen Geländestrukturen kartiert (hauptsächlich westlich Zinndorf). Im Windpark selbst dominieren zusammenhängende, ungegliederte Ackerschläge sowie die Bestandsanlagen des Windparks das Landschaftsbild. Das WEG umfasst derzeit 30 Windenergieanlagen mit drei verschiedenen Anlagentypen unterschiedlicher Bauart und Gesamthöhe. Darüber hinaus wird der Windpark von einer 380 KV-Freileitung in Nord-Süd-Richtung gequert. Westlich der geplanten WEA existiert eine Abbaufläche, auf der die Zinndorfer Sandgruben GmbH Kies abbaut.

Es existieren mehrere ausgewiesene Wanderwege, welche das Gebiet erschließen. Dazu zählt die sogenannte „Rundwanderung ins Rote Luch“, welche am Bahnhof Rehefelde startet, nach Süden bis Zinndorf und über den Wirtschaftsweg, welcher im südlichen Abschnitt als Zuwegung des geplanten WEA-Standortes dient bis zur B1 und weiter ins Rote Luch führt. Der „Liederweg Rehefelde-Werder-Zinndorf“ verbindet die genannten Orte über vorhandene Straßen sowie auf Wegen durch das Landschaftsschutzgebiet „Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seine Vorfluter“. Ein weiterer ausgewiesener Wanderweg, der „Rehefelder Lilienrundweg“ führt zu den Spuren der Zisterzienser (weiße Lilie als Zeichen des Zisterzienserordens). Die Wegeführung ist in einigen Abschnitten identisch mit der des "Liederweges".

Bestandsbewertung:

Bei dem beschriebenen Bereich mit Zuordnung zu Wertstufe 1 handelt es sich um einen stark anthropogen geprägten Raum.

Das Landschaftsbild im Betrachtungsraum ist erheblich vorbelastet. Beeinträchtigungen optischer wie akustischer Art gehen insbesondere aus von

- den Bestandsanlagen im Windpark „Werder-Zinndorf“,
- einer den Windpark in Nord-Süd-Richtung querenden Freileitung,
- einer Kiesabbaufläche westlich der geplanten WEA sowie
- dem Verkehrsbetrieb auf der B 1.

Weitere, jedoch lokal begrenztere Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungseignung mit geringerer Fernwirkung, werden durch gewerblich genutzte Flächen südlich von Werder sowie Zinndorf verursacht.

Infrastrukturelle Einrichtungen für die Naherholung sind vorhanden. Es existiert ein verhältnismäßig dichtes Netz an markierten Wanderwegen.

Während die Teilflächen westlich von Zinndorf aufgrund einer abwechslungsreicheren Flächennutzung und –gestaltung, Acker und Grünland im Wechsel, Vorkommen von Oberflächengewässern sowie Vorhandensein wegbegleitender Gehölzbestände, einen gewissen landschaftlichen Reiz entfalten, sind die Teilflächen zwischen Rotem Luch sowie der Siedlungsachse Werder – Zinndorf – Lichtenow als ausgeräumte Agrarlandschaft mit 30 Bestands-WEA von sehr geringem Wert für das Landschaftsbild.

- **Entwicklung von Landschaftsräumen mittlerer Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 2)**

Bestandsbeschreibung:

Der Niederungsbereich der „Buckower Rinne / des Roten Luchs“ bis Kagel im Süd-Westen sowie angrenzende Forste werden diesem Landschaftsraum zugeordnet. Das Rote Luch, das größte Niedermoor Ostbrandenburgs, stellt einen verhältnismäßig gehölzarmen, landwirtschaftlich genutzten Niederungsbereich dar. Auf ebenem Relief wird großenteils intensive Grünlandnutzung betrieben. Die Niederung wird vom Stöbberbach durchflossen; zahlreiche Entwässerungsgräben ermöglichen die landwirtschaftliche Nutzung. Der bereits erwähnte Wanderweg „Rundwanderung ins Rote Luch“ verläuft von der B 1 in nordöstliche Richtung am Rande der Niederung.

Bei den Forsten im Betrachtungsraum handelt es sich großenteils um Nadelforste (Kiefern) mit wenigen Nebenbaumarten. Lediglich in den Übergangsbereichen zu Gewässern, dem Stöbberbach sowie dem Maxsee und Liebenberger See ist ein höherer Anteil an Laubhölzern vertreten.

Zwischen Maxsee und Liebenberger See liegt die nahezu gehölzfreie Maxseeniederung. Sie wird vom Mühlenfließ durchflossen, welches im Westen den aus dem Roten Luch kommenden Stöbberbach aufnimmt. Die ehemaligen Wiesen werden seit fast 40 Jahren nicht mehr genutzt. Das kalkreiche Niedermoor auf dem sich großflächig offene Schilfflächen und Seggenriede entwickelt haben steht als FFH-Gebiet „Maxsee“ unter Schutz. Am südöstlichen Rand des Betrachtungsraums existiert der ausgewiesene Wanderweg „Rundtour um den Maxsee“.

Abb. 5: Das „Rote Luch“, Blick in Richtung Windpark „Werder-Zinndorf“

Bestandsbewertung:

Bei dem beschriebenen Bereich mit Zuordnung zu Wertstufe 2 handelt es sich im Wesentlichen um einen anthropogen geprägten Raum. Es dominieren intensive land- und forstwirtschaftliche Flächennutzungen. Teilbereiche, wie die Randbereiche der Gewässer sowie die Maxseeniederung unterliegen nur geringen anthropogenen Einflüssen. Aufgrund des Wechsels von Offenland und Wald besitzt der Betrachtungsraum eine gewisse landschaftliche Vielfalt. Innerhalb der jeweiligen Teilflächen besteht jedoch eine nur geringe Vielfalt. Die Offenlandflächen des „Roten Luchs“ stellen einen ebenen Landschaftsraum mit sehr geringem Anteil an gliedernden und strukturierenden Landschaftselementen (Gehölzen) dar. Bei den Waldgebieten handelt es sich großenteils um ungleichaltrige Bestände mit einem hohen Anteil an Kahlschlag- und Aufforstungsflächen. Eine größere Vielfalt und Eigenart der Landschaft ist in den Übergangsbereichen zwischen der Niederung des „Roten Luchs“ und den angrenzenden Waldgebieten zu finden. Mit Laubhölzern bewaldete Hangkanten stellen eine Besonderheit hinsichtlich Zusammensetzung der Baumarten und des Reliefs dar. Die Maxseeniederung stellt einen Landschaftsraum mit besonderer Eigenart dar. Der über Jahrzehnte fehlende Eingriff durch den Menschen hat die Entwicklung einer vielfältigen und seltenen Flora ermöglicht.

Mit zwei ausgewiesenen Wanderwegen ist der Betrachtungsraum für naturgebundene Erholungsformen mäßig erschlossen. Das Landschaftsbild weist folgende erhebliche Vorbelastungen optischer wie akustischer Art auf:

- Der Verkehrsbetrieb auf der den Betrachtungsraum zerschneidenden B 1 sowie
- mehrere, das Offenland sowie den Wald querende Freileitungen.

Erhalt der besonderen Erlebniswirksamkeit der Landschaft (Wertstufe 3)

Bestandsbeschreibung.

Flächen der Wertstufe 3 umfasst der Betrachtungsraum in einem nur sehr geringen Umfang. Dabei handelt es sich um eine Teilfläche des Liebenberger Sees, welcher in

weiten Abschnitten vielfältig strukturierte Gewässerränder aus standorttypischen Gehölzsäumen, Bruchwäldern und Röhrichtbeständen aufweist. Im Untersuchungsraum existieren keine regionalen oder überregionalen Rad- oder Wanderwege. Südlich des Liebenberger Sees, knapp außerhalb des Betrachtungsraums verläuft der Europaradweg „R 1“. Auf identischem Streckenabschnitt ist ein weiterer, überregionaler Radweg ausgewiesen; die „Oder-Spree-Tour“.

Abb. 6: Liebenberger See

Bestandsbewertung

Im Bereich des weitgehend naturnahen Oberflächengewässers Liebenberger See und dessen Randbereichen ist eine hohe landschaftliche Vielfalt gegeben. Es handelt sich um einen Landschaftsraum mit hoher Eignung für naturgebundene Erholungsformen. Aufgrund einer fehlenden Ausweisung an Rad- und Wanderwegen, insbesondere eines uferbegleitenden Wanderweges, ist die Erschließung für die Naherholung jedoch stark eingeschränkt.

3 Eingriffsvermeidung und -minderung

Boden und Grundwasser

- Standort und Zuwegung wurden so gewählt, dass eine möglichst geringe Fläche beansprucht wird und vorhandene Straßen / Wege genutzt werden können.
- Reduzierung des Verlustes an gewachsenem Boden erfolgt durch Sicherung, Zwischenlagerung und Wiederverwendung des Oberbodens.
- Vermeidung von Boden- und Grundwasserverunreinigung durch regelmäßige Kontrolle aller Maschinen auf einwandfreien Zustand während der Bauzeit.
- Alle notwendigen Wegeverbindungen sowie die Kranaufstellfläche innerhalb des Plangebietes werden in wassergebundener Deckschicht (voraussichtlich Schotter oder Recyclingmaterial) hergestellt. Das Niederschlagswasser bleibt vor Ort für den Wasserhaushalt verfügbar.
- Durchführung der Baumaßnahme in einer „Trockenphase“; keine Bearbeitung nasser Böden zwecks Vermeidung von Verdichtungseffekten; nach starken Niederschlägen ist die Versickerung des Regenwassers abzuwarten.
- Die vom Bauplatz und von Erschließungswegen beanspruchten Flächen werden soweit wie möglich naturnah zurückgebaut. Sofern die Böden trotz Durchführung o.g. Maßnahmen zur Vermeidung von Verdichtung verfestigt sind, werden diese durch mechanische Lockerung regeneriert.
- Einhaltung der Vorschriften der DIN 18915 ‚Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten’

Luft, Klima

- Geringer Umfang an Überbauung offenen Bodens (geringer Verbrauch an Flächen für Erschließung) – dadurch Erhalt klimatisch wirksamer Flächen

Biotisches Naturraumpotential

- Einhaltung der Vorschriften der DIN 18920 ‚Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen im Landschaftsbau’

Arten und Lebensgemeinschaften

- s. Kapitel 5.4

Landschaftsbild

- Es werden gleichmäßig drehende, dreiflügelige Rotoren und eine nicht reflektierende Farbgebung für die WEA gewählt.

4 Konfliktanalyse

Nach Durchführung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen verbleiben unvermeidbare Beeinträchtigungen, die in diesem Kapitel ermittelt werden.

Die Beeinträchtigungen sind nach Art, Intensität, räumlicher Reichweite und zeitlicher Dauer des Auftretens zu erfassen und nach ihren Ursachen bzw. den Vorhabenphasen in drei Gruppen zu unterscheiden:

- Baubedingte Beeinträchtigungen, d.h. Wirkungen, die mit der Errichtung der Anlage verbunden und somit in der Regel zeitlich befristet sind.
- Anlagebedingte Beeinträchtigungen, d.h. Wirkungen die durch das dauerhafte Vorhandensein der Anlage an dieser Stelle im Landschaftsraum verursacht werden.
- Betriebsbedingte Beeinträchtigungen, d.h. Wirkungen, die durch den Betrieb der Anlage verursacht werden.

Im Folgenden werden für jedes Schutzgut die jeweiligen Wirkfaktoren benannt und bewertet.

4.1 Schutzgut Boden

Baubedingte Beeinträchtigungen

Baubedingte Beeinträchtigungen sind temporär und in der Regel auf den Zeitraum der Baumaßnahme begrenzt. Es erfolgt eine temporäre Bodenversiegelung zwecks Anlage von während der Bauzeit benötigten Kranstellflächen. Aufgrund einer mittleren bis geringen Ausgangsbewertung der Flächen für das Schutzgut Boden in Verbindung mit einer zeitlich befristeten Beeinträchtigungsdauer werden die baubedingten Beeinträchtigungen hinsichtlich Flächenüberbauung als **nicht erheblich** eingeschätzt.

Die anstehenden Böden sind in Auswertung vorhandener Kartenwerke als nicht empfindlich gegenüber Verdichtung eingestuft worden. Dennoch erfolgt eine gewisse Bodenverdichtung aufgrund des Einsatzes schwerer Baumaschinen. Dauerhafte erhebliche Beeinträchtigungen durch Folgeschäden aufgrund der bauzeitlichen Nutzung in Form einer Verdichtung von Ackerfläche können bei Durchführung der Maßnahmen für das Schutzgut Boden aus Kap. 3 vermieden werden.

Anlagebedingte Beeinträchtigungen

Die anlagebedingten Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden werden durch die Überbauung bisher unversiegelter Flächen verursacht. Auf diesen Flächen gehen sämtliche Bodenfunktionen verloren. Anlagebedingt werden die Errichtung einer Kranstellfläche und der abschnittweise Neubau einer Zufahrt zu der geplanten WEA erforderlich. Deren Flächenbefestigung erfolgt in teilversiegelter Form. Darüber hinaus erfolgt die vollversiegelte Herstellung der Fundamentfläche.

Tabelle 4: Umfang der anlagebedingten Überbauung von offenem Boden für WEA Z05

Bauteile	Größe in m²
Fundament der WEA (Vollversiegelung)	582
Kranstellfläche (Teilversiegelung)	945
Zuwegung, Neubau (Teilversiegelung)	4.145

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden **gehen vom Vorhaben nicht aus.**

4.2 Schutzgut Wasser

Grundwasser

Baubedingte Beeinträchtigungen

Bei Berücksichtigung der Vermeidung von Verunreinigungen des Bodens sowie des Grundwassers durch Schadstoffeinträge der Baumaschinen (vgl. Kap. 3) entstehen **keine erheblichen baubedingten Beeinträchtigungen** für das Schutzgut Wasser.

Anlagebedingte Beeinträchtigungen

Aufgrund der teilversiegelten Herstellung von Zuwegungen und Kranstellflächen kann auf diesen Flächen in einem gewissen Umfang weiterhin Wasser versickern. Das nicht versickerbare Oberflächenwasser wird den unmittelbar angrenzenden Böden zugeführt, um dort zu versickern. Der Umfang an vollversiegelter Fläche ist so gering, dass kein messbarer Verlust an Sickerwasser entsteht. Das Vorhaben verursacht **keine erheblichen anlagebedingten Beeinträchtigungen** für das Schutzgut Wasser.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Es entstehen **keine betriebsbedingten Beeinträchtigungen** für das Schutzgut Wasser.

4.3 Schutzgut Tiere und Pflanzen

4.3.1 Beeinträchtigungen für Biotope

Biotope nach Biotoptypen- und Nutzungskartierung

Bau-, -anlagebedingte und -betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Durch das geplante Vorhaben werden ausschließlich die Biotoptypen Intensivacker und befestigte Wegefläche durch Zuwegung, Kranstellfläche und Anlagenstandort überbaut. Da deren Biotopwert sehr gering ist, liegt keine erhebliche bau- und anlagebedingte Beeinträchtigung von Biotopfläche vor.

Aufgrund fehlender Beeinträchtigungen für wertvolle Biotope im Untersuchungsraum wird auf die Erstellung von Biotoperfassungsbögen verzichtet.

4.3.2 Beeinträchtigungen für die Avifauna

Mögliche Beeinträchtigungen für die Avifauna werden aus dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag abgeleitet.

Brutvögel / Kleinvögel:

Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen

Erhebliche Beeinträchtigungen können baubedingt für die im Umfeld des geplanten Vorhabens kartierten bodenbrütenden Vogelarten Feldlerche, Goldammer, Grauammer, Graugans und Jagdfasan entstehen. Die Fachgutachterin führt dazu Folgendes aus:

Um einen Verbotstatbestand zu vermeiden, muss für bodenbrütende Arten die Baufeldfreimachung generell außerhalb der Brutzeit erfolgen. Damit kann das Zerstören von Bodennestern verhindert werden. Auch Störungen und Schädigungen können für diese Arten damit ausgeschlossen werden. Aufgrund des geringen Flächenverbrauchs bleibt auch nach Errichtung der WEA den Bodenbrütern genug Lebensraum.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Erhebliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen für Brut- / Kleinvögel sind dem Artenschutzfachbeitrag nicht zu entnehmen.

Groß- und Greifvögel:

Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen

Die geplanten Anlagenstandorte befinden sich deutlich außerhalb der nach TAK festgelegten Schutzbereiche für die in 2019 durch Fischadler, Rotmilan und Weißstorch besetzten Horste. Bau- und anlagebedingte Beeinträchtigungen sind infolgedessen auszuschließen.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Auf Grundlage der Nahrungsflächenanalyse und Raumnutzungskartierung kann ein Verbotstatbestand für Fischadler, Rotmilan und Weißstorch ausgeschlossen werden.

Zug- und Rastvögel

Bau- und anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Erhebliche Beeinträchtigungen von Zug- und Rastvögeln sind laut Artenschutzfachbeitrag nicht zu erwarten.

4.3.3 Beeinträchtigungen für Fledermäuse

Die nachfolgenden Aussagen wurden aus dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum geplanten Vorhaben übernommen:

Für die geplanten Baumaßnahmen müssen keine Bäume gerodet werden. Somit werden durch den Bau keine Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Fledermäuse zerstört. Ein Verbotstatbestand kann in diesem Zusammenhang ausgeschlossen werden.

Nach TAK Brandenburg Anlage 1 sind folgende Schutzbereiche für Fledermäuse definiert:

Einhalten eines Radius von mindestens 1.000 m

• zu Fledermauswochenstuben und Männchenquartieren der besonders schlaggefährdeten Arten (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zwergfledermaus, Zweifarb- und Rauhautfledermaus) mit mehr als etwa 50 Tieren,

• zu Fledermauswinterquartieren mit regelmäßig >100 überwinternden Tieren oder mehr als 10 Arten,

• zu Reproduktionsschwerpunkten in Wäldern mit Vorkommen von >10 reproduzierenden Fledermausarten,

• zu Hauptnahrungsflächen der besonders schlaggefährdeten Arten mit >100 zeitgleich jagenden Individuen.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen von K&S Umweltgutachten GmbH kann ausgeschlossen werden, dass sich Umkreis von 1.000 m um die geplante WEA entsprechende Fledermausquartiere befinden.

Einhalten eines Radius von 200 m

• zu regelmäßig genutzten Flugkorridoren, Jagdgebieten und Durchzugskorridoren schlaggefährdeter Arten

Die geplante WEA befindet sich weniger als 200 m von einem Jagdgebiet entfernt (Jagdgebiet 3; Vgl. Abbildung 9), welches von den schlaggefährdeten Arten Großer Abendsegler, Zwergfledermaus, Rauhautfledermaus und Mückenfledermaus genutzt wird. **Es besteht somit ein erhöhtes Risiko einer Tötung, Schädigung oder Störung der aufgelisteten Arten.**

Außengrenze Vorkommensgebiet beziehungsweise Winterquartier und Radius 3 km

• Strukturreiche Laub- und Mischwaldgebiete mit hohem Altholzanteil >100 ha und Vorkommen von mindestens 10 Fledermausarten oder hoher Bedeutung für die Reproduktion gefährdeter Arten.

Auf Basis des Gutachtens von K&S Umweltgutachten können keine entsprechenden Gebiete im Radius 3.000 m um die geplante WEA abgeleitet werden, ein Verbotstatbestand wird ausgeschlossen.

4.3.4 Beeinträchtigungen für sonstige Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Eine Prüfung der Verbotstatbestände erfolgte für Zauneidechse und Knoblauchkröte. Für beide Arten können Verbotstatbestände seitens der Fachgutachterin ausgeschlossen werden.

4.4 Schutzgut Landschaft

Anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Unabhängig von einem subjektiven Schönheitsempfinden verändern WEA als moderne, technische Anlagen die Eigencharakteristik einer Landschaft und mindern deren Natürlichkeitsgrad. Für Menschen können Landschaftsräume um einen Windpark somit Erholungspotential einbüßen. Auswirkungen auf das Landschaftsbild und den Erholungswert können sich ergeben durch:

- Die Größe der Anlagen, welche die Dimensionen der umgebenden Vegetations- und Nutzungsstrukturen im hohen Maße überragt (Maßstabsverlust).

- Die Gestalt der Anlagen, die eine technisch- industrielle Prägung in Umgebungsstrukturen mit sich bringt.
- Rotorbewegung und Schattenwurf, die einen Unruhemoment in der Landschaft erzeugen und die Fernwirkung der Anlagen verstärken.
- Lärmemissionen durch aerodynamische oder mechanische Geräuschabwicklung an den Anlagen, die den Erholungswert insbesondere in der Nahumgebung von WEA mindern.

Dabei ergeben sich differenzierte Auswirkungen durch:

- Die vorhandene landschaftsästhetische Qualität des betroffenen Raumes,
- die Einsehbarkeit und „visuelle Empfindlichkeit“ der Standorte sowie die Entfernung des Beobachters zum Ort des Eingriffs,
- die Anlagengröße, -anzahl und –anordnung,
- die Verwendung unterschiedlicher Materialien und Bauformen – so ergeben sich z.B. durch unterschiedliche Drehzahlen von WEA unterschiedliche Unruhemomente sowie
- die Übereinstimmung von Anlagen innerhalb eines Windparks hinsichtlich Höhe, Typ, Rotorzahl, Laufgeschwindigkeit.

Die Erheblichkeit des Eingriffs ist dabei abhängig von der Intensität des Eingriffs und der Empfindlichkeit der Landschaft sowie von Vorbelastungen. Die Intensität des Eingriffs wird hier hauptsächlich durch die Gesamthöhe der WEA von 261 Metern bestimmt. Dadurch besteht nicht nur eine Nah- sondern auch eine Fernwirkung der Anlage. Bei der Beurteilung ist aber zu beachten, dass die Wirkung einer Anlage mit zunehmender Entfernung exponentiell abnimmt.

Die Auswirkungen im kleineren Nahbereich sind daher stärker als im größeren Fernbereich. Diese Auswirkungen werden durch sichtverstellende Elemente, wie bebaute Grundstücke und Gehölze sowie durch die Geländemorphologie verringert.

Die Betrachtung und Bewertung des Landschaftsbildes erfolgte in einem Umkreis von 3.915 m um den geplanten Anlagenstandort. Bezug nehmend auf die in Kap. 2.6 dargestellten drei Kategorien der Erlebniswirksamkeit der Landschaft wird im Folgenden die durch das geplante Vorhaben entstehende Konfliktintensität beschrieben. Bei der Beurteilung werden sichtverstellende Elemente, wie bebaute Grundstücke sowie Gehölze berücksichtigt und somit die tatsächlichen Wirkzonen innerhalb der einzelnen Kategorien ermittelt.

Nahzone (bis rund 1 km um die geplante WEA)

Die Nahzone umfasst Flächen, die gemäß Landschaftsprogramm Brandenburg, Karte 3.6 den Wertstufen 1 und 2 zugeordnet wurden.

<u>Baubedingte Beeinträchtigungen</u>

Die Realisierung des geplanten Vorhabens erfordert keine Rodung von Gehölzbeständen. Infolgedessen gehen keine landschaftsbildprägenden Elemente verloren. Die bau (und anlage-) bedingte Erschließung verläuft im ersten Abschnitt über einen Wirtschaftsweg, der Teil des ausgewiesenen Wanderweges „Rundwanderung ins Rote Luch“ ist. Aufgrund der bauzeitlich begrenzten und sporadischen Nutzung dieses Weges entstehen ausschließlich geringe Beeinträchtigungen für Erholungssuchende. Optische und akustische Beeinträchtigungen durch den Baubetrieb sind aufgrund der kurzen Dauer zu vernachlässigen. Die baubedingten Beeinträchtigungen werden als nicht erheblich gewertet.

Anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Die Bestandsanlagen im Windpark ‚Werder-Zinndorf' stellen Vorbelastungen im Sinne einer bereits erheblichen technisch-industriellen Prägung des Landschaftsraums dar. Die geplante Anlage wird diese optische Wirkung lediglich geringfügig verstärken.

Zusätzliche optische Beeinträchtigungen durch den Zubau von einer Windenergieanlage sind relativ gering; es existieren bereits 30 Anlagen, darunter zwei WEA neuerer Bauart mit Gesamthöhen von knapp 200 m, die den Landschaftsraum im Nahbereich dominieren. Dennoch werden zusätzliche Beeinträchtigungen entstehen. Mit einer Bauhöhe von 261 m wird die geplante Anlage eine größere Fernwirkung erzielen (s. Fernzone). Als weitere Vorbelastung ist die den offenen Landschaftsraum querende 380 kV-Freileitung zu nennen, die unweit westlich der geplanten WEA verläuft.

Hinsichtlich der Eignung für die Erholung wurde die Nahzone als „Kulturlandschaft mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit" im Übergang zu „Landschaftsräumen mittlerer Erlebniswirksamkeit" eingeordnet. Zusätzliche Beeinträchtigungen für Erholungssuchende innerhalb der Nahzone entstehen für Nutzer des südlichen Abschnitts des Wanderweges „Rundwanderung ins Rote Luch". Die visuelle Transparenz in diesem Bereich ist sehr hoch; die geplante Anlage wird deutlich in Erscheinung treten. Der Charakter des vollständig durch WEA geprägten Landschaftsraums wird jedoch durch die geplante WEA nicht verändert.

In der Gesamtbetrachtung wird die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes im Nahbereich aufgrund vielfältiger Vorbelastungen als gering eingeschätzt. Dennoch entstehen zusätzliche anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen für Erholungssuchende durch die Errichtung der geplanten Anlage.

Fernzone (bis 3,915 km um die geplante WEA)

Anlage- und betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Innerhalb des gesamten Landschaftsraums südöstlich vom „Roten Luch / Buckower Rinne", welcher die Flächen der Wertstufe 3 vollständig sowie die der Wertstufe 2 anteilig umfasst, ist die visuelle Transparenz aufgrund der dominierenden Flächennutzung Wald sehr gering. Ebenso verhält es sich mit den Teilflächen des „Landschaftsraums mittlerer Erlebniswirksamkeit" welche im Norden von der B 1 und im Süden von der „Buckower Rinne" begrenzt werden.

Innerhalb der Kulturlandschaften mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit sowie der „Buckower Rinne" ist die visuelle Transparenz aufgrund der vorherrschenden Offenlandschaft generell hoch. Dennoch sorgen auch hier höherwüchsige Gehölzbestände für Sichtverschattungen. Das trifft für den nordwestlichen, dem Vorhabengebiet zugewandten Ortsrand von Heidekrug zu, welcher eine verhältnismäßig dichte Eingrünung aufweist. Ebenso verhält es sich mit dem östlichen Ortsrand von Lichtenow; Sichtbeeinträchtigungen für die Anwohner sind aufgrund unmittelbar angrenzender Waldflächen nur in sehr geringem Maß zu erwarten.

Eine nicht ganz so dichte Eingrünung weisen die Ortsränder von Zinndorf und Lichtenow-Dorf auf. Die Errichtung der geplanten Anlage erfolgt jedoch in einem Bereich des Windparks, welcher sich in deutlicher Entfernung zur Ortslage befindet. Das Landschaftsbild in Blickrichtung der geplanten WEA ist insbesondere aufgrund der vorgelagerten Bestandsanlagen sowie weiterer anthropogener Vorbelastungen (Gewerbefläche am südöstlichen Ortsrand, Kieswerk, den Windpark querende Freileitung) deutlich vorbelastet.

Zusätzliche Beeinträchtigungen für Erholungssuchende auf den ausgewiesenen Rad- und Wanderwegen der Fernzone sind aufgrund einer verhältnismäßig geringen visuellen

Transparenz in Verbindung mit vorhandenen Vorbelastungen des Landschaftsbildes, als nicht erheblich zu werten.

Baubedingte Beeinträchtigungen sind für die Fernzone zu vernachlässigen.

Für das Landschaftserleben innerhalb der für die Erholung bedeutsamen Bereiche südöstlich des „Roten Luchs“ ist aufgrund von Sichtverschattungen durch Wälder bzw. sonstige Gehölzbestände mit nur geringfügigen zusätzlichen optischen Beeinträchtigungen zu rechnen. Von den dem Windpark zugewandten Ortsrändern der Orte im 3,915 km - Radius ergeben sich großenteils aufgrund dichter Eingrünung wenig Sichtbeziehungen und damit optische Beeinträchtigungen. Im Fall von Werder, Zinndorf und Lichtenow dominieren die vorgelagerten Bestandsanlagen bereits das Landschaftsbild. Dennoch wird die geplante WEA von einigen Sichtpunkten aufgrund ihrer Gesamthöhe sichtbar sein und damit zusätzliche Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes hervorrufen.

5 Kompensation des Eingriffs

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt eine schutzgutbezogene Eingriffsbilanzierung. Zur Kompensation nicht vermeidbarer Beeinträchtigungen für das Schutzgut Landschaft wird eine Ersatzgeldzahlung festgelegt. Die unvermeidbaren Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden werden mittels Durchführung von Kompensationsmaßnahmen ersetzt.

5.1 Kompensation der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Landschaft

Gemäß „Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes durch Windenergieanlagen“ vom 31.01.2018 wird die Ersatzzahlung für Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes wie folgt berechnet.

Die Wertstufe der beeinträchtigten Landschaft richtet sich nach deren Erlebniswirksamkeit. Die Erlebniswirksamkeit einer Fläche ergibt sich aus Karte 3.6 des Landschaftsprogramms Brandenburg. Maßgeblich sind die Wertstufen der Flächen in einem Umkreis des Fünfzehnfachen der Anlagenhöhe um die Anlage.

Im vorliegenden Fall beträgt die Gesamthöhe der Anlage 261 m. Daraus ergibt sich eine anzusetzende Kreisfläche (Bemessungskreis) mit einem Radius von gerundet 3.915 m und einer Fläche von rund 48,15 km².

Die **Vorbelastung des Landschaftsbildes durch andere Windenergieanlagen** innerhalb des Bemessungskreises ist als **sehr hoch** einzuschätzen (vgl. Konfliktanalyse zum Schutzgut Landschaft).

Zuordnung zu den Wertstufen

Die Flächenzuordnung gemäß Landschaftsprogramm, Karte 3.6 ist der Karte „Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes“ zu entnehmen.

Die der **Wertstufe 1** zugeordneten Flächen stellen stark anthropogen überprägte Bereiche dar. Aufgrund der intensiven Flächennutzungsformen in Verbindung mit Einrichtungen der technischen Infrastruktur (Bundesstraße, Freileitung, gewerblich genutzte Flächen sowie die Bestandsanlagen im Windpark „Werder-Zinndorf“), ist die Naturnähe dieser Teilfläche als gering zu bezeichnen. Der Erholungswert der betrachteten Flächen ist daraus resultierend ebenfalls gering.

Dennoch besitzt das Landschaftsbild in Teilbereichen eine gewisse Vielfalt und Eigenart. Westlich Zinndorf sorgen gliedernde und strukturierende Elemente in Form von Gehölzbeständen entlang von Wegen und Gräben sowie kleinflächige Gehölzgruppen und Waldparzellen für eine gewisse Vielgestaltigkeit. Auch die Flächennutzung präsentiert sich in diesem Teil des Landschaftsraums abwechslungsreicher; Grünland- und Ackernutzung finden im Wechsel statt.

Trotz einer höheren landschaftlichen Vielfalt und Eigenart im Teilbereich westlich Zinndorf, dominieren auch hier intensive Flächennutzungen auf gering bewegtem Relief.

Aufgrund der erheblichen anthropogenen Prägung und Vorbelastung in Verbindung mit den genannten landschaftsstrukturierenden Merkmalen in einem Teilbereich des Betrachtungsraums wird den Flächen der **Wertstufe 1** ein **Zahlungswert von 170 €** pro Meter Anlagenhöhe zugewiesen.

Die **Landschaftsräume mittlerer Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 2)** im Betrachtungsraum unterliegen einer ausgeprägten anthropogenen Prägung in Form von land- und forstwirtschaftlicher Nutzung. Trotz des Wechsels von Offenland und Wald, bieten die jeweiligen Teilflächen selbst eine nur geringe landschaftliche Vielfalt. Insbesondere das „Rote Luch“ präsentiert sich hinsichtlich des Landschaftsbildes als ebene, gehölzarme und intensiv landwirtschaftlich genutzte Fläche mit einer sehr geringen Eignung für die naturgebundene Erholung. Als geringfügig abwechslungsreicher können die sich anschließenden Waldgebiete auf abschnittweise bewegtem Relief bezeichnet werden. Dennoch ist auch hier der Naturgenuss aufgrund der deutlich in Erscheinung tretenden forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung in Form von ungleichaltrigen Beständen sowie einem hohen Anteil an Aufforstungs- und Kahlschlagflächen eingeschränkt.

Flächen mit einer größeren Vielfalt und Eigenart der Landschaft sind in geringem Umfang in Form der Hangkanten am Übergang der Niederung des „Roten Luch“ zum Wald sowie im Bereich der Maxseeniederung vorhanden.

Der Verkehrsbetrieb auf der B 1 sowie mehrere Freileitungen sind als deutlich in Erscheinung tretende Vorbelastungen des Landschaftsbildes zu benennen.

Aus den genannten Gründen wird den **Flächen der Wertstufe 2 ein Zahlungswert von 380 €** pro Meter Anlagenhöhe zugewiesen.

Den nur sehr kleinflächig vertretenen „**Landschaftsräumen mit besonderer Erlebniswirksamkeit der Landschaft“ (Wertstufe 3)** wurde eine Teilfläche des Liebenberger Sees zugeordnet, dessen Uferbereiche in weiten Abschnitten durch naturnahe Gewässerränder mit dichten Gehölzbeständen geprägt sind. Die Erschließung dieses, für die Erholung gut geeigneten Landschaftsraums ist jedoch lückenhaft. Es fehlt ein Uferwanderweg, welcher den landschaftlichen Reiz dieses Landschaftsraumes erlebbar machen würde. Den **Flächen der Wertstufe 3** wird aus den genannten Gründen **ein Zahlungswert von 600 €** pro Meter Anlagenhöhe zugewiesen.

Tabelle 5: Anteil der Teilflächen an der Gesamtfläche

Teilfläche / Gesamtfläche	Größe in km² (gerundet)	Anteil (in %) an der Gesamtfläche
Wertstufe 1	20,68	42,95
Wertstufe 2	27,28	56,66
Wertstufe 3	0,19	0,39
Gesamtfläche	48,15	100,00

Auf eine WEA mit einer Gesamthöhe von 261 m berechnet ergibt sich folgende Zuordnung in Metern zu den genannten Wertstufen:

Tabelle 6: Aufteilung der Wertstufen auf Anlagenmeter

Teilflächen	Anteil in %	Anteil in m
Wertstufe 1	42,95	112,10
Wertstufe 2	56,66	147,88
Wertstufe 3	0,39	1,02
	100,00	261,00

Daraus ergibt sich folgende Berechnung:

Tabelle 7: Berechnung der Ersatzzahlung

Anteil WEA in m	Zahlungswert in €	Ersatzzahlung pro Teilabschnitt WEA in €
112,10	170	19.057,00
147,88	380	56.194,40
1,02	600	612,00
Summe Ersatzzahlung		**75.863,40**

In Summe ist **für die geplante WEA Z05** eine Ersatzzahlung zur Kompensation der Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes in Höhe von **75.863,40 €** zu leisten.

5.2 Kompensation der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden

Laut HVE sind Beeinträchtigungen des Bodens durch Versiegelung vorrangig durch Entsiegelungsmaßnahmen auszugleichen. Wenn im Naturraum keine bzw. nicht ausreichend Entsiegelungsflächen verfügbar sind, können Beeinträchtigungen durch die deutliche Aufwertung von Bodenfunktionen kompensiert werden. Die HVE führt Orientierungswerte an, die als Hilfe zur Bemessung des Kompensationsumfangs dienen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Boden und Wasser durch dauerhafte Überbauung unversiegelter Böden dar. Bei den durch das Vorhaben in Anspruch genommenen Böden handelt es sich um Böden allgemeiner Funktionsausprägung.

Tabelle 8: Eingriffsumfang für erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden

	Vollversiegelung durch Fundament	Teilversiegelung durch Kranstellfläche	Teilversiegelung durch Zuwegung
Eingriffsumfang gesamt in m²	582	945	4.145

Der Eingriff ist mit einer Voll- sowie Teilversiegelung des Bodens verbunden, welche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden nach sich ziehen. Im Fall der vollversiegelten Flächen (Fundament der WEA) gehen sämtliche Bodenfunktionen verloren. Auf den teilversiegelten Flächen (Zufahrt, Kranstellfläche) werden Austauschprozesse an der Erdoberfläche eingeschränkt. Ein Teil des anfallenden Regenwassers kann nach Durchführung des Eingriffs auf den teilversiegelten Flächen versickern, der restliche Niederschlag versickert auf den angrenzenden Flächen.

Da im Naturraum keine verfügbaren Entsiegelungsmaßnahmen zur Verfügung standen, erfolgt eine gleichwertige Kompensation der Beeinträchtigungen für die Schutzgüter Boden / Wasser mittels Extensivierungsmaßnahmen. Es wird der in Kap. 12.5 der HVE aufgeführte Maßnahmentyp „Umwandlung von Acker in Extensivgrünland“ umgesetzt.

Tabelle 9: Eingriffsbilanzierung für Schutzgut Boden

Art des Eingriffs	Eingriff in m²	Kompensations-faktor*	notwendige Kompensationsfläche in m²
Vollversiegelung	582	1:2	1.164
Teilversiegelung	5.090	1:1	5.090
notwendige Kompensationsfläche für WEA Z05			**6.254**

* Festlegung Kompensationsfaktoren gem. HVE, Kap. 12.5; gilt für beide o.g. Maßnahmentypen

Der Umfang an notwendiger Kompensationsfläche beläuft sich auf **6.254 m².**

Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden können mit Durchführung folgender Maßnahme vollständig kompensiert werden:

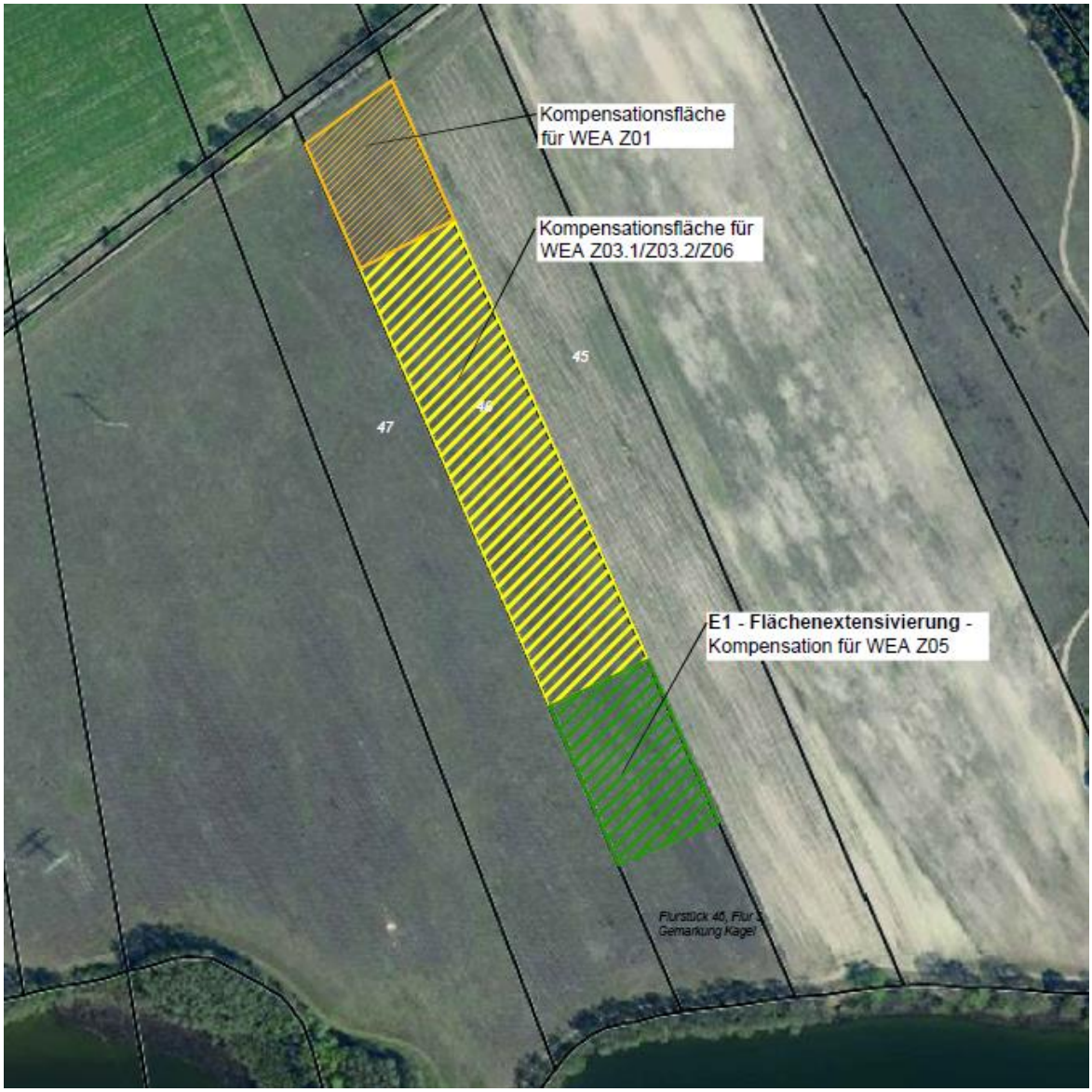


Abb. 7: Maßnahme E1 „Flächenextensivierung“

E1 Flächenextensivierung

Auf Flurstück 46, Flur 3, Gemarkung Kagel wird, in Ergänzung der bereits geplanten Kompensationsmaßnahmen (Nusswiese, Flächenextensivierung) auf Intensivacker eine Erweiterung der Flächenextensivierung durchgeführt. Dabei werden die unter Punkt 3.2.2 des Erlasses des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft „Arbeitshilfe Betriebsintegrierte Kompensation“ aufgeführten Voraussetzungen für eine solche Maßnahme umgesetzt (s. Maßnahmenblatt E 1). Aufgrund der Extensivierung der derzeit intensiven Bodennutzung, werden die durch das Vorhaben verursachten erheblichen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden **vollständig ersetzt**.

Flächenumfang: 6.254 m²

5.3 Artenschutzmaßnahmen

In Abweichung der Systematik Vermeidungsmaßnahmen – verbleibende Konflikte – Kompensationsmaßnahmen umfasst dieses Kapitel alle Artenschutzmaßnahmen. Die Artenschutzmaßnahmen wurden vollständig dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag zum Vorhaben entnommen.

5.3.1 Vermeidungsmaßnahmen für Vögel

VA 1 Bauzeitenregelung

Die Baufeldfreimachung hat außerhalb der Brutzeit im Zeitraum vom 01.09. eines Jahres bis 28.02. des Folgejahres stattzufinden. Baumaßnahmen, die vor Beginn der Brutzeit begonnen wurden, können, sofern sie ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, in der Brutzeit beendet werden. Eine mögliche Unterbrechung der Baumaßnahme darf höchstens eine Woche betragen. Die Maßnahme dient dem Schutz von Bodenbrütern.

5.3.2 Vermeidungsmaßnahmen für Fledermäuse

VA 2 Abschaltzeiten

Die geplante WEA ist im Zeitraum von Mitte Juli bis Mitte September im „fledermaus-freundlichen Betrieb“ zu betreiben. Die Abschaltung der geplanten WEA erfolgt von einer Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde vor Sonnenaufgang bei gleichzeitigem Vorliegen folgender Parameter:

- Windgeschwindigkeiten in Gondelhöhe unterhalb von 5,0 m/s,
- Lufttemperatur ≥10 °C im Windpark und
- kein Niederschlag.

6 Maßnahmenblätter

Maßnahmenblätter werden für Maßnahmen erstellt, die einer räumlichen Verortung bedürfen und / oder für die eigentumsrechtliche Regelungen zu treffen sind.

E 1

Bezeichnung der Baumaßnahme **Windparkprojekt Werder-Zinndorf Errichtung von 1 WEA Z 05**	**Maßnahmenblatt**	Maßnahmennummer E 1 (A = Ausgleich, E = Ersatz, VA = Vermeidungsmaßnahme Artenschutz)

Lage der Maßnahme: Gemarkung Kagel, Flur 3, Flurstück 46

Konflikt KBo

Beschreibung:

- Verlust und Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch Voll- und Teilversiegelung

Maßnahme

Ausgangszustand der Fläche: intensiv genutzter Acker

Entwicklungsziel: extensiv genutztes Dauergrünland

Bezeichnung der Maßnahme: E1 Umwandlung von Acker in Extensivgrünland

Beschreibung der Maßnahme:

Flächenextensivierung / Pflegemaßnahmen:

- keine Düngung (eine begrenzte, dem Entwicklungsziel angepasste organische Erhaltungsdüngung ist im Einzelfall nach Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde möglich),
- keine Pflanzenschutzmittel
- i.d.R. zweischürige Mahd, nach der Brutzeit, Abfuhr des Mähguts,
- keine Bodenbearbeitung, kein Pflegeumbruch,
- keine Nachsaat,
- Walzen maximal einmal im Jahr vor der Brutzeit nach Absprache mit der Unteren Naturschutz-behörde

Die Ausführung der Maßnahme richtet sich nach den Vorgaben der „Arbeitshilfe Betriebsintegrierte Kompensation“ des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Kap. 3.2.2 - Umwandlung von Acker in extensives Dauergrünland.

Entwicklungsdauer:

Kurzfristig (1-2 Jahre nach Maßnahmenbeginn) hinsichtlich der Belastung des Bodens durch Düngemittel und Pflanzenschutzmittel.

Langfristig (mind. 10 Jahre) hinsichtlich einer vollständigen Regeneration bezüglich des Bodenaufbaus.

Zielsetzung:

- Biologische Belebung des Bodens durch Nutzungsextensivierung
- Minderung von Stoffeinträgen in den Boden und das Grundwasser

Hinweis für die Unterhaltungspflege:

- Fortführung der Flächennutzung wie o.b.

Funktionskontrollen: erstmalig nach Ablauf von 3 Jahren nach Beginn der Maßnahme, fortlaufend alle 5 Jahre	
Zeitpunkt der Durchführung der Maßnahme: zeitgleich mit der Baumaßnahme **Umfang**: 6.254 m²	
Vorgesehene Regelung	
Flächen der öffentlichen Hand Flächen Dritter X	künftiger Eigentümer: jetziger Eigentümer
Grunderwerb Nutzungsänderung /-beschränkung X	Künftiger Unterhalter: jetziger Unterhalter

7 Quellen

Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum: Denkmalliste des Landes Brandenburg, Landkreis Märkisch-Oderland, Stand: 31.12.2021

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007): Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

K&S – Büro für Freilandbiologie und Umweltgutachten: Faunistischer Fachbericht Chiroptera für das Windenergieprojekt „Zinndorf“ Erfassungsjahr 2021, Stand 01.02.2022

Land Brandenburg (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE)

Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (2022): Brandenburg – Viewer

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg: Arbeitshilfe Betriebsintegrierte Kompensation, Stand 2017

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg: Managementplan für das Gebiet „Maxsee“, Kurzfassung, September 2015

Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg: Erlass des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen (Kompensationserlass Windenergie) vom 31.01.2018

ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Zinndorf-Werder Erweiterung, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag für die Errichtung einer Windenergieanlage (WEA Z05) in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oberland, Stand 22.06.2022, geändert am 04.11.2022

ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung, FFH-Vorprüfung für WEA Z05 für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und das FFH-Gebiet DE 3549-303 „Maxsee“ vom 23.05.2022, geändert am 07.11.2022

ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung Avifaunistisches Gutachten für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland, Stand 26.01.2022

ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Zinndorf-Werder Erweiterung Raumnutzungsanalyse Fischadler & Horstkontrolle für die Errichtung einer Windenergieanlage in Zinndorf, Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland, Stand 28.10.2021

Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree: Einleitung des Planverfahrens für einen Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“, Beschluss vom 13. Juni 2022

Gesetze in ihrer jeweilig aktuellen Fassung

BauGB – Baugesetzbuch

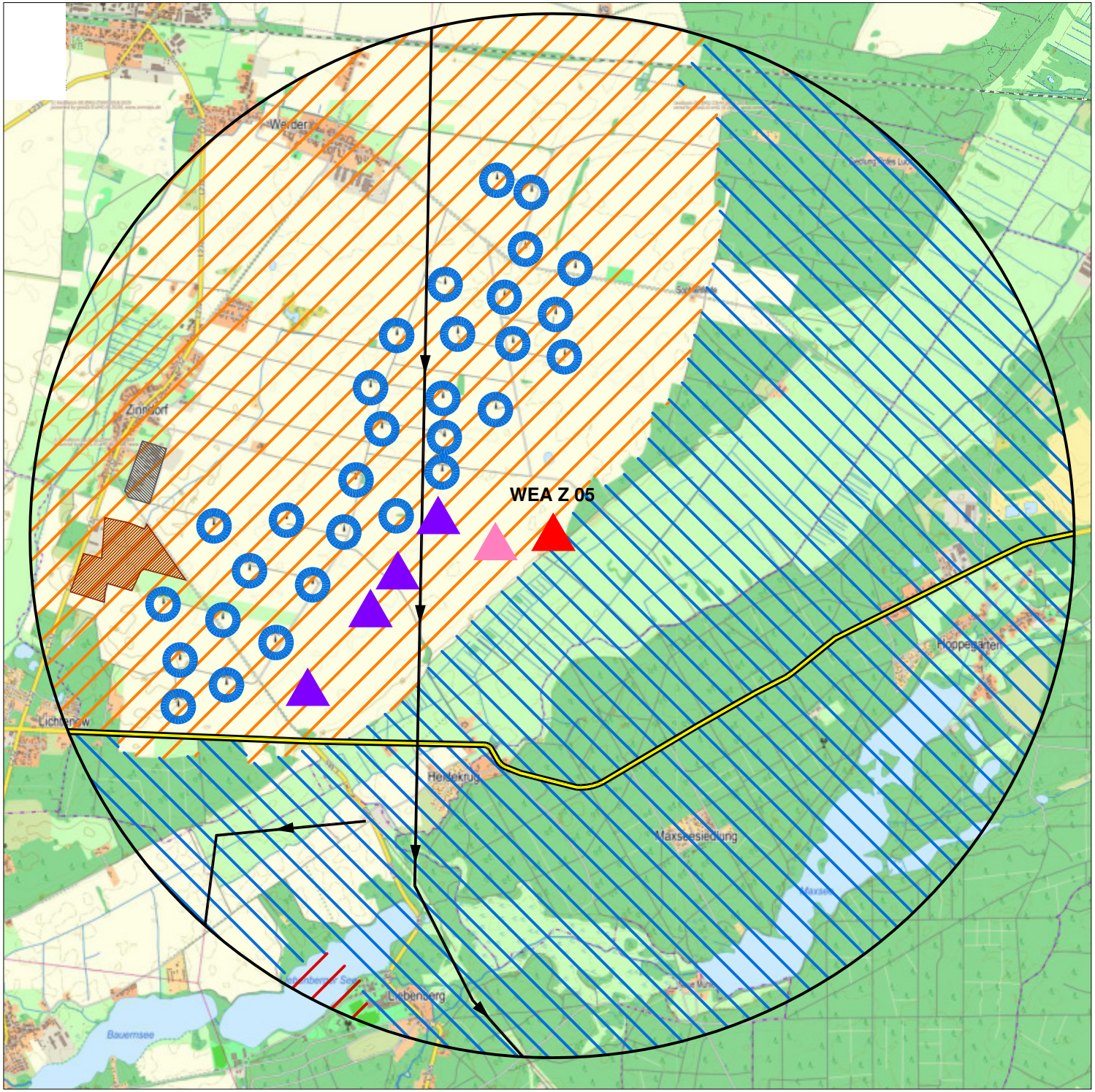
BbgDSchG – Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg

BbgNatSchAG - Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz)

BNatSchG – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)

RegBkPlG - Gesetz zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung des Landes Brandenburg

ROG - Raumordnungsgesetz



Legende

Flächenkategorien

- Entwicklung von Kulturlandschaften mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 1)
- Entwicklung von Landschaftsräumen mittlerer Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 2)
- Erhalt der besonderen Erlebniswirksamkeit der Landschaft (Wertstufe 3)

WEA Bestand/Planung

- WEA Planung
- WEA weitere Planungen des Vorhabenträgers
- WEA im Genehmigungsverfahren
- WEA Bestand

Sonstige visuelle Vorbelastungen

- stark befahrene Straße (B1)
- Freileitung
- Kieswerk
- Landwirtschaftsbetrieb

- 3915 m - Radius um geplante WEA

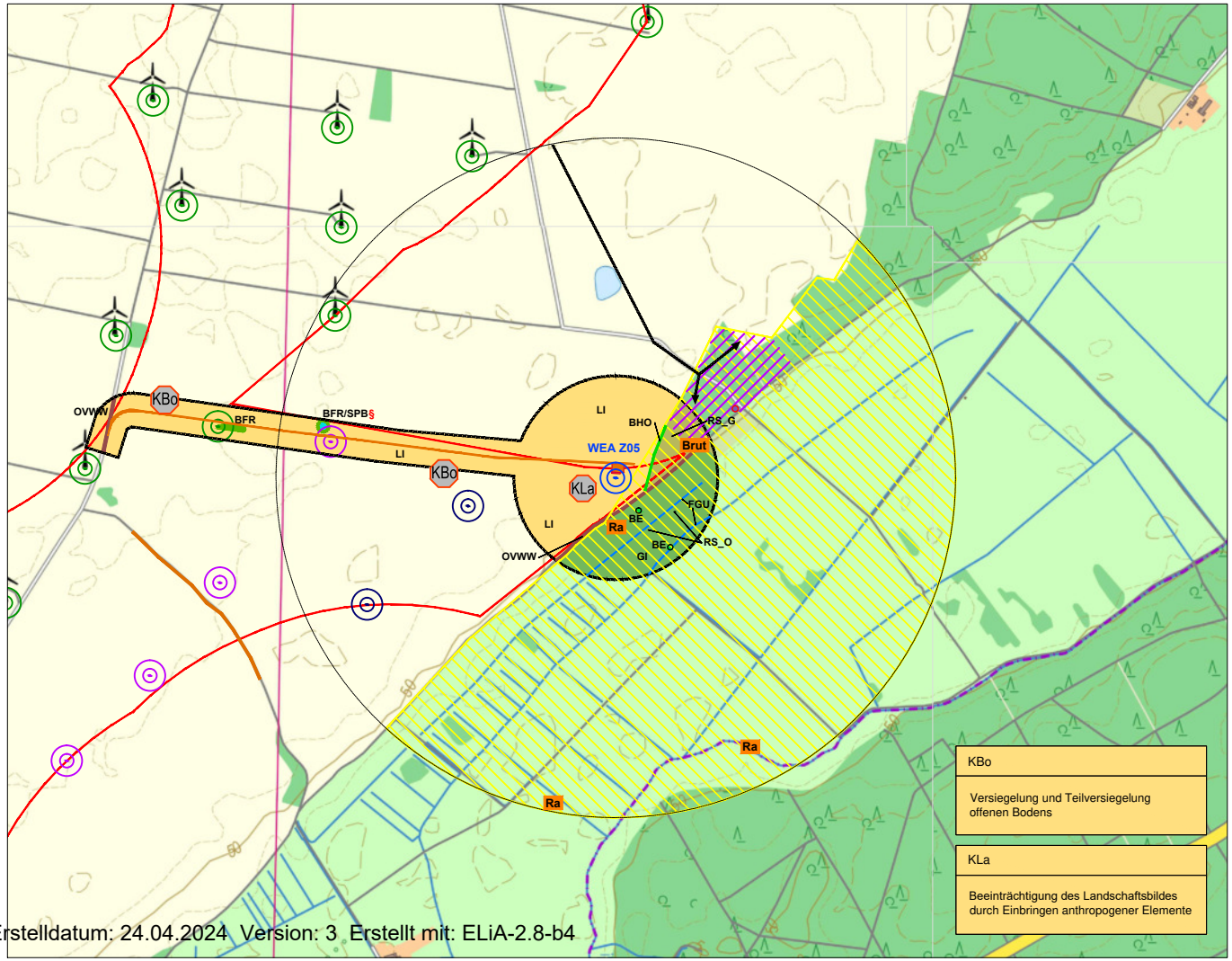
Windparkprojekt Werder Zinndorf
Landschaftspflegerischer Begleitplan

Erlebniswirksamkeit des Landschaftsbildes gemäß Landschaftsprogramm Brandenburg
Karte 3.6 - WEA Z 05

Plott: 19.11.2022
Plangrundlage: TK25

M 1 : 28 000

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4



Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

LEGENDE

Realnutzung und Biotoptypen
nach: Biotopkartierungsschlüssel des Landes Brandenburg

Bestand

- BE — Solitärbaum, Baumgruppen
- BFR — Feldgehölze frischer Standorte
- BHO — Hecke, Jungpflanzung
- GI — Intensivgrünland
- FGU — Graben naturnah, unbeschattet
- LI — intensiv genutzte Äcker
- OVWW — Weg mit wasserdurchlässiger Befestigung
- RS_G — Ruderalflächen mit Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung 10% bis 30%)
- RS_O — Ruderalflächen mit geringfügigem Gehölzbewuchs (Gehölzdeckung unter 10%)
- SPB§ — temporäres Kleingewässer, naturnah, beschattet
- WEA, vorhanden

Vögel (nachrichtliche Übernahme)

Zug- und Rastvögel
- Ra — Schwerpunkt Rast

Brutvögel
- Brut — Schwerpunktvorkommen gefährdeter Arten

Fledermäuse (nachrichtliche Übernahme)

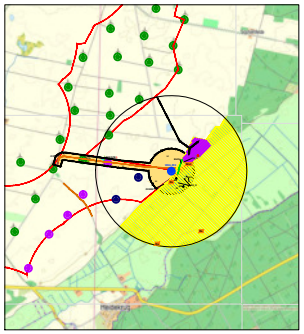
Quartiere
- Höhlenbaum (Quartierverdacht)

Funktionsräume
- Jagdgebiet
- Funktionsraum hoher Bedeutung
- temporäre Flugroute

Planung
- WEA, geplant (vorliegender Antrag)
- WEA, geplant (weitere Planungen WKN)
- WEA im Genehmigungsverfahren, WKN
- Zuwegung (dauerhaft) einschließlich Kranstellfläche, Planung
- Untersuchungsgebiet (300 m um den geplanten Anlagenstandort, 50 m rechts und links der Zuwegung)
- erweitertes Untersuchungsgebiet für Artengruppen Fledermäuse (1000 m um den geplanten Anlagenstandort)
- Grenze WEG "Werder-Zinndorf" lt. RP Oderland-Spree, Sachlicher Teilregionalplan "Windenergienutzung" vom 16.10.2018

Konflikte
- KBo — Konflikt Boden
- KLa — Konflikt Landschaftsbild

Übersichtslageplan M 1: 50 000



WKN GmbH
Büro Berlin
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Windparkprojekt Werder Zinndorf

Landschaftspflegerischer Begleitplan
Realnutzung und Biotoptypen
Bestand und Konflikte
WEA Z05

Plott: 26.06.2022
Plangrundlage: TK25

353/497

M 1 : 10 000

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

Restricted
Dokumentennr.: 0083-6731 V00
2019-02-07

VestasOnline® Business

Fledermausschutzsystem

Allgemeine Beschreibung

T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

QMS 00082 V01

Disclaimer: PROPRIETARY NOTICE This document contains valuable confidential information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 3
1.1 Abkürzungsliste 3
2 Das Fledermausschutzsystem (Bat Protection System) im Überblick 3
3 Systemarchitektur 4
3.1 Fledermausschutz 5
3.2 Environmental Control Logic (Umwelttechnische Steuerlogik) 5
3.3 Benutzeroberfläche 6
3.4 Sensoren 6
4 Kompatible Systeme 6
5 Dokumentation 6

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

1 Einleitung

Environmental Controls (Umwelttechnische Systeme) sind optionale Module für die SCADA-Systeme VestasOnline® Business (VOB) und VestasOnline® Compact (VOC).

Die Environmental Control-Funktionen unterstützen den Windpark und seine Eigentümer beim Schutz der Umwelt vor unerwünschten Nebenwirkungen der Drehung der Rotorblätter der Windenergieanlage.

Dieses Dokument beschreibt die gehobene Funktionsebene des Fledermausschutzsystems.

1.1 Abkürzungsliste

Abkürzung	Erläuterung
PPC	Power Plant Controller
VOB	VestasOnline® Business
VOC	VestasOnline® Compact
WEA	Windenergieanlage

2 Das Fledermausschutzsystem (Bat Protection System) im Überblick

Das Fledermausschutzsystem ist ein optionales Modul, das die Mortalitätsrate von Fledermäusen durch automatische Drosselung der Windenergieanlagen während bestimmter Zeiträume und bei bestimmten Umweltbedingungen, in bzw. unter denen das Mortalitätsrisiko von Fledermäusen als hoch gilt, senken soll.

Der Schutz der Fledermäuse wird auf Grundlage mehrerer Drosselungszeitpläne, welche die Windenergieanlagen automatisch drosseln, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt werden, umgesetzt. Diese Bedingungen können sich im Jahresverlauf ändern und auch von der vorherrschenden Fledermausart abhängen. Das Fledermausschutzsystem berücksichtigt folgende Umweltbedingungen:

- Sonnenauf- und -untergang, angepasst an die Jahreszeit
- Die durch die Sensoren der Windenergieanlage gemessene Windgeschwindigkeit
- Die durch die Sensoren der Windenergieanlage gemessene Umgebungstemperatur
- Den durch den optionalen Sensor gemessenen Niederschlag

Die Werte der Sensorik beruhen auf Zeitreihenwerten der Einrichtungen. Diese Werte werden innerhalb eines konfigurierbaren Zeitabschnitts kontinuierlich gemittelt, um extreme Spitzenwerte zu vermeiden, die unerwünschte Befehle auslösen könnten. Die Zeitspanne für die Durchschnittsberechnung lässt sich auf eine Dauer zwischen fünf und zehn Minuten einstellen.

Darüber hinaus beinhaltet der Logikschaltkreis eine Hysteresefunktion, die verhindert, dass der Logikschaltkreis Befehle an die Windenergieanlagen gibt,

T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

wenn der Durchschnittswert zu nahe am Schwellenwert liegt. Hystereseschwellenwerte lassen sich ebenfalls für jeden Sensor nach Bedarf konfigurieren, sowohl in steigender als auch in fallender Richtung.

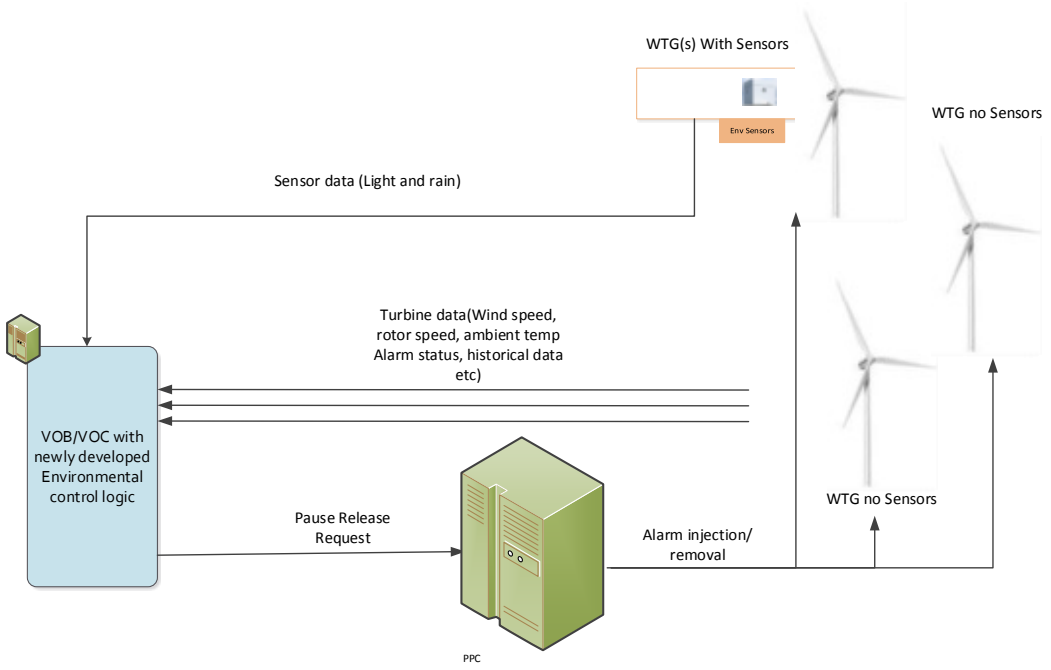
Die Fledermausschutzfunktion ermöglicht es dem Benutzer, wahlweise einzelnen Windenergieanlagen separate Zeitpläne zuzuweisen oder denselben Zeitplan für den gesamten Windpark zu verwenden. Wird eine Windenergieanlage (WEA) mehreren Zeitplänen zugeordnet, priorisiert das System die Zeitpläne je nachdem, welcher von den Zeitplänen den besten Schutz für die Fledermäuse bietet.

Die Funktion verfügt über die Fähigkeit, im Jahres- oder Tagesverlauf unterschiedliche Zeitpläne zuzuweisen. Eine einzelne Nacht lässt sich beispielsweise in zehn Zeitfenster (Zeitpläne) untergliedern. Jedem Zeitplan können unterschiedliche Gruppen von Sensorschwellenwerten zugewiesen werden, welche zur Drosselung führen.

Die Fledermausschutzfunktion beruht auf der Logik im VOB oder VOC. Diese Logik wertet die Bedingungen aus, bei denen es am unwahrscheinlichsten ist, dass sich Fledermäuse in der Nähe der WEA aufhalten.

Daneben ist die Fledermausschutzfunktion mit einer Benutzeroberfläche zur Überwachung, einer Funktion zur Berichterstellung für Audit-Zwecke und für Produktionsausfallberechnungen ausgestattet.

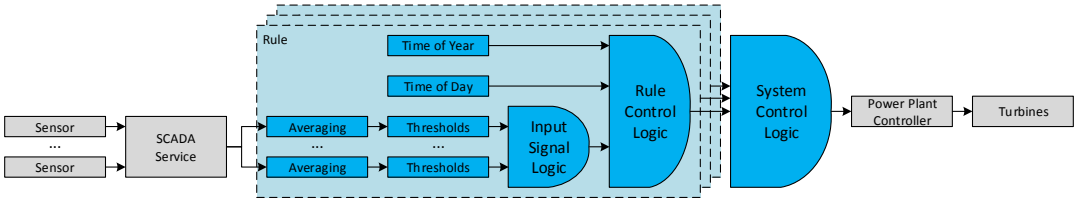
3 Systemarchitektur



T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

3.1 Fledermausschutz

Die Logik des Fledermausschutzsystems vergleicht die konfigurierten Zeitpläne mit den Werten, welche die Sensoren melden.



Ist ein Zeitplan aktiv, verwendet die Logik die Daten der Sensoreinrichtungen zur Beurteilung der Frage, ob die Umgebung innerhalb des für den Fledermausschutz definierten Bereichs liegt.

3.2 Environmental Control Logic (Umwelttechnische Steuerlogik)

Die umwelttechnische Steuerlogik wird auf den Systemen VOB oder VOC in Form von Softwaremodulen ausgeführt. Die Module nutzen die OPC-Anbindung zur Datenerfassung und als Befehlsschnittstelle zum Power Plant Controller (PPC). Daten werden in der vorhandenen VOB-Datenbank gespeichert. Dadurch lässt sich die Berichtsfunktion der vorhandenen VestasOnline® Business-Datenbank nutzen.

Datenerfassung: Die Datenerfassung erfolgt über die Windenergieanlagensteuerungen und über an den Windenergieanlagen angebrachte Sensoren. Die Sensorwerte und der Zustandsstatus der Sensoren werden mit Zeitstempel protokolliert.

Umwelttechnische Steuerlogik: Die umwelttechnische Steuerlogik vergleicht die Konfigurationsdaten mit den von den Sensoren eingehenden Messdaten und den Daten der Windenergieanlage. Beruhend auf den konfigurierten Regeln beurteilt die Logik erforderliche Maßnahmen, welche durch die Windenergieanlagen ergriffen werden müssen. Zu den konfigurierten Regeln gehören Zeitabschnitte zur Mittelwertbildung, Hystereseumsetzung und einfache Schwellenwertanpassung.

Datenausgabe der umwelttechnischen Logik: Die durch die Windenergieanlagen zu ergreifenden Maßnahmen werden an den Power Plant Controller (PPC) geschickt, der sie ihrer Wichtigkeit nach ordnet und die WEA-Steuerbefehle ausführt. Dadurch ist sichergestellt, dass die WEA nicht mehrere eventuell widersprüchliche Befehle erhalten. Alle Entscheidungen werden protokolliert und können in Berichten eingesehen werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.3 Benutzeroberfläche

Die Benutzeroberfläche enthält folgende Hauptfunktionen:

Überwachung: Information und Status hinsichtlich der aktuellen Systemwerte und eine Befehlsschnittstelle für Benutzer.

Berichterstattung: Audit- und Produktionsausfallberichte.

Konfiguration: Konfiguration der Systemvariablen

3.4 Sensoren

Die eingesetzten Sensoren gehören zu den folgenden Typen:

Sensortyp	Benötigte Anzahl
Windgeschwindigkeit	Integriert in jede Windenergieanlage
Umgebungstemperatur	Integriert in jede Windenergieanlage
Rotordrehzahl	Integriert in jede Windenergieanlage
Niederschlag	Optional auf Anfrage erhältlich

4 Kompatible Systeme

Das Fledermausschutzsystem lässt sich in Vestas Windparks einsetzen, die folgende Systemvoraussetzungen erfüllen:

- VMPGlobal – WEA mit Sensoren und WEA mit Alarminjektion
- VestasOnline® Business Mk5/VestasOnline® Compact Mk4.2 mit Softwareversion 3.24 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk5 mit Softwareversion 5.1.0 und höher
- VestasOnline® Power Plant Controller Mk4 mit Softwareversion 3.3.0 und höher

5 Dokumentation

Ein Konfigurationshandbuch und ein Handbuch zur Benutzeroberfläche gehören zum Lieferumfang der Option Fledermausschutzsystem.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0080-8992 VER 00

T05 0083-6731 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-04-01 by INVOL

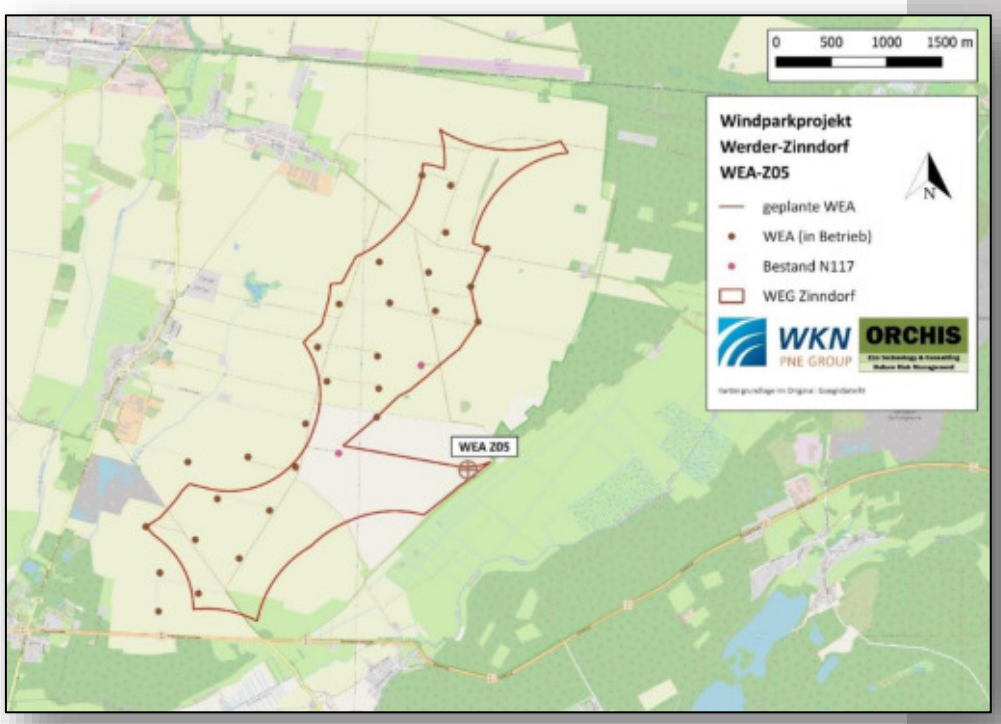
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

FFH-Verträglichkeitsprüfung für WEA Z05

für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und die FFH-Gebiete DE 3450-305 „Rotes Luch Tiergarten“ und DE 3549-303 „Maxsee“

für die Errichtung einer Vestas-Windenergieanlage in Zinndorf, Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland nach den Vorgaben des Landes Brandenburg



Stand: 22. März 2024

Auftraggeber
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH

Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

Putzbrunner Straße 71-73
D-81739 München

Pyhrnstraße 16
A-4553 Schlierbach, Österreich

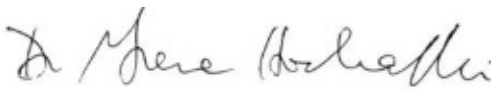
www.orchis-eco.de

Team

Julia DENGER, MSc
Helen FREUND, MSc
Nina JACOB, MSc
Sarah Sophia MAYER, MSc
Dr. Irene HOCHRATHNER

Bildquellen

Plangrundlagen: WKN GmbH
Alle anderen Bilder: ORCHIS Umweltplanung GmbH



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

Inhalt

1 Einleitung und Projektbeschreibung 6
1.1 Anlass und Aufgabenstellung 6
1.2 Projektbeschreibung 6
1.3 Projektgebiet 7
1.4 Gesetzliche Grundlagen, Leitfäden 9
2 Methodik 11
2.1 Untersuchungsumfang 11
2.2 Gesetzliche Regelungen des Mindestabstands 11
3 Beschreibung des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) 12
3.1 Übersicht über das Schutzgebiet 12
3.2 Standarddatenbogen und Managementplan 13
3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie 14
3.2.2 Arten des Anhang I bzw. Art. 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie 17
3.2.3 Andere wichtige Pflanzen- und Tierarten bzw. sonstige im Standarddatenbogen genannte Arten 20
3.3 Verordnungen und Festsetzungen zum EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ 20
3.3.1 Erhaltungsziele des SPA-Gebietes gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG 20
3.3.2 Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV), 1990 21
3.3.3 Erhaltungsmaßnahmen (fakultativ) 23
3.4 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten 23
4 Beschreibung der FFH-Gebiete 24
4.1 FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305) 24
4.1.1 Beschreibung des FFH-Gebietes 24
4.1.2 Standarddatenbogen und Managementplan 24
4.1.3 Bestandsbeschreibung 25
4.1.4 Erhaltungsziele für Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 26
4.1.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten 30
4.2 FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) 30
4.2.1 Beschreibung des FFH-Gebietes 30
4.2.2 Standarddatenbogen und Managementplan 31
4.2.3 Bestandsbeschreibung 31

4.2.4 Erhaltungsziele für Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 33
4.2.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten 38
5 Beschreibung des Vorhabens 39
5.1 Technische Beschreibung des Vorhabens 39
5.2 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtypen und Arten 39
5.2.1 Allgemeine Beschreibung der betroffenen Lebensraumtypen und Arten 39
5.2.2 Datenabfrage 40
5.2.3 Ergebnisse der Avifauna Kartierungen 42
5.2.4 Ergebnisse der Horstkartierungen 46
5.2.5 Vorkommende Lebensraumtypen und deren Erhaltungsziele 47
6 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen 49
6.1 Ermittlung und Beschreibung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren 49
6.1.1 Direkter Flächenentzug durch Überbauung / Versiegelung 51
6.1.2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung durch direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen 52
6.1.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren durch Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes 52
6.1.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust 52
6.1.5 Nichtstoffliche Einwirkungen 53
6.1.6 Stoffliche Einwirkungen durch Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente) 54
6.2 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der vorkommenden Arten in den betrachteten Natura 2000-Gebieten 54
6.2.1 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ 54
6.2.2 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“ 79
6.2.3 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des FFH-Gebietes „Maxsee“ 81
7 Summationswirkung 84
8 Zusammenfassende Beurteilung 85
9 Literatur 86

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der geplanten WEA..... 7
Abbildung 2: Lage der Natura-2000-Gebiete im 2.610 m-Radius um die geplante Anlage. 8
Abbildung 3: Datenabfrage LFU 2019: Reviere WEA-sensibler Vogelarten im Bereich der Schutzgebiete. 42
Abbildung 4: Brutvogelkartierung 2023. Reviere der Brutvogelarten mit Gefährdungsstatus. 46
Abbildung 5: Lage der Horste 2023 im Untersuchungsgebiet. 47
Abbildung 6: Nahrungsflächenanalyse des Fischadlers auf Luftbildbasis (ORCHIS 2022). 55
Abbildung 7: Prüfbereiche um die Reviermittelpunkte des Kranichs gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023). 60
Abbildung 8: Besetzter Rotmilanhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023 (ORCHIS 2024). 63
Abbildung 9: Darstellung der Weißstorchhorste sowie der Restriktionsbereiche im anlagennahen Bereich 69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (WEA) der Erweiterung des Windeignungsgebiets Werder-Zinndorf 6
Tabelle 3: Liste der nächstgelegenen FFH-Gebiete im 10.000 m-Radius zu der Planungsfläche. 8
Tabelle 4: Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie. 15
Tabelle 5: Liste der in den FFH-Gebieten vorkommenden FFH-Lebensraumtypen. 16
Tabelle 6: Vogelarten des Standarddatenbogens zum EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“. 18
Tabelle 7: Liste der FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (MLUK & LfU 2020). 25
Tabelle 8: Biotopklassen des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“ 25
Tabelle 9: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. 26
Tabelle 10: Arten des Anhangs Anhang I der Vogelschutzrichtlinie 26
Tabelle 11: Liste der im FFH-Gebiet „Maxsee“ vorkommenden FFH-Lebensraumtypen (MLUL 2015). 31
Tabelle 12: Biotopklassen des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“ 32
Tabelle 13: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 32
Tabelle 14: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie 33
Tabelle 15: Arten des Anhangs Anhang I der Vogelschutzrichtlinie 33
Tabelle 16: Gesamtartenliste 43
Tabelle 17: Wirkfaktoren des Projekttyps Windenergieanlage an Land. 49
Tabelle 18:Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Bodenbrüter 72
Tabelle 19: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Freibrüter 74
Tabelle 20: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Höhlenbrüter 75
Tabelle 21: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Felsenbrüter 76
Tabelle 22: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende, Schwimmnester bauende, Vögel 76
Tabelle 23: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Halbhöhlen- und Nischenbrüter 77
Tabelle 24: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Röhricht- und Schilfbrüter 78
Tabelle 25: Liste der im Gebiet „Märkische Schweiz“ vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. 78
Tabelle 26: Liste der im Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ vorkommenden Vogelarten 80
Tabelle 27: Liste der im Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ vorkommenden Arten 80
Tabelle 28: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Vogelarten 81
Tabelle 29: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie 82
Tabelle 30: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie 83

1 Einleitung und Projektbeschreibung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Firma WKN GmbH, Haus der Zukunftsenergien, Otto-Hahn-Straße 12-16 in D-25813 Husum, plant die Erweiterung des Windparks bei Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg.

Im Zuge des geplanten Projektes wurde die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH damit beauftragt, eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen. Mit der vorliegenden gutachtlichen Stellungnahme soll nach §34 Abs. 1 BNatSchG im Rahmen einer FFH-Verträglichkeitsprüfung auf die Fragestellung eingegangen werden, ob die vorliegende Planung zu erheblichen Beeinträchtigungen eines Natura 2000-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen kann. Prüfgegenstände dieser Verträglichkeitsprüfung sind somit die Lebensräume nach Anhang I der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) einschließlich ihrer charakteristischen Arten, Arten nach Anhang II FFH-RL bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 Vogelschutz-Richtlinie einschließlich ihrer Habitate bzw. Standorte. Ebenfalls sind biotische und abiotische Standortfaktoren, räumlich-funktionale Beziehungen, Strukturen, gebietsspezifische Funktionen oder Besonderheiten, die für die genannten Lebensräume und Arten von Bedeutung sind, Prüfgegenstände dieser Verträglichkeitsprüfung.

Alle Veränderungen und Störungen, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Erhaltungsziele oder der für den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteile eines Natura 2000-Gebiets führen können, sind gemäß § 33 Abs. 1 S. 1 BNatSchG unzulässig.

1.2 Projektbeschreibung

Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m, einer Gesamthöhe von 261 m sowie einem unteren Rotordurchlauf von 89 m zu errichten. Die Anlage ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt (Tabelle 1).

Tabelle 1: Geplante Windenergieanlage (WEA) der Erweiterung des Windeignungsgebiets Werder-Zinndorf und deren Leistungs- bzw. Höhenangaben.

WEA	Anlagen-typ	Leistung (MW)	Nabenhöhe (m)	Rotor-durchmesser (m)	Gesamt-höhe (m)	Unterer Rotor-durchlauf (m)
WEA Z05	V172	7,2	175	172	261	89

Die Anlage ist in landwirtschaftlicher Nutzfläche geplant. Beim Bau der Windenergieanlage sind Schwerlasttransporte und Transporte mit Überlänge nötig. Zur Erschließung der Anlage wird soweit möglich das vorhandene Straßen- und Wirtschaftswegenetz genutzt. Jedoch muss von den vorhandenen Straßen ein Stichweg zu der geplanten WEA neu errichtet werden. Der Stichweg verläuft ebenfalls in landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier kommt es zum kleinräumigen Verlust von Ackerfläche. Rodungen sind nicht vorgesehen. Auf der nachfolgenden Seite ist die Planungsfläche und somit die Lage der geplanten Anlage und deren Zuwegung nach aktuellem Planungsstand abgebildet.

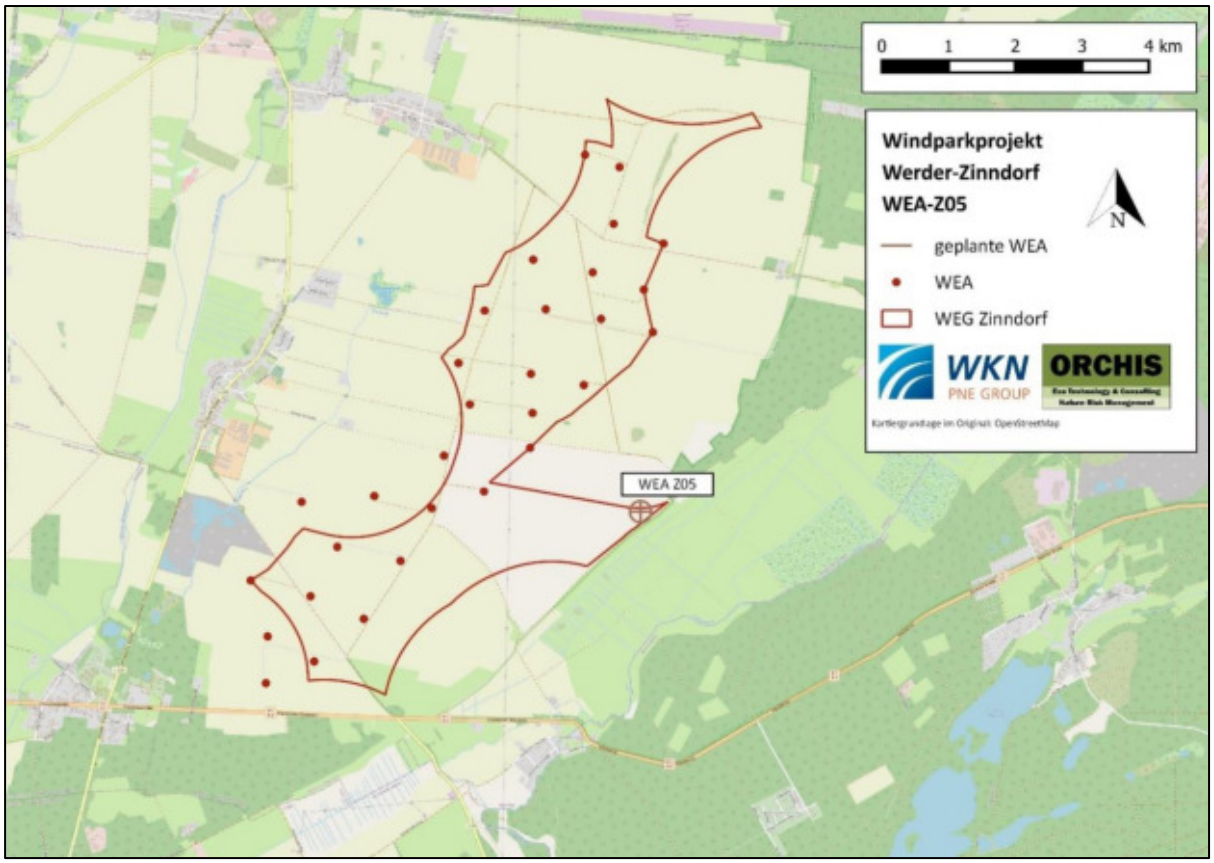


Abbildung 1: Lage der geplanten WEA zum aktuellen Planungstand. Dargestellt ist das im Jahr 2018 geplante WEG „Werder-Zinndorf", dessen Erweiterung in das VR WEN 26 Werder-Zinndorf im Rahmen der Aufstellung des TRP Windenergienutzung derzeit geplant wird.

1.3 Projektgebiet

Das Projektgebiet liegt bei Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland. Das Planungsgebiet befindet sich zwischen den Ortschaften Zinndorf, Heidekrug, Liebenberg und Lichtenow. Das Projektgebiet ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit unterschiedlicher ökologischer Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche Windschutzstreifen und Laub- und Nadelforste. Diese unterliegen teilweise dem gesetzlichen Biotopschutz. Gewässer sind im Bereich der Planungsfläche nicht vorhanden. Im Südwesten, in 350 m Entfernung, liegt jedoch ein ca. 5 ha großes Stillgewässer am Zinndorfer Feldgraben. Weitere größere Stillgewässer befinden sich im Süden der Projektfläche: Elsensee, Baberowsee, Bauernsee, Liebenberger See und Maxsee. Zu diesen Seen fließen die Bäche Mühlenfließ, Tiefer Luchgraben und der Stöbberbach aus dem Untersuchungsgebiet. Siedlungen und Verkehrsflächen runden das Bild des Untersuchungsgebiets ab.

Der Radius für die FFH-Vorprüfung soll mindestens das 10-fache der Anlagenhöhe betragen. Bei einer Gesamthöhe von 261 m entspricht dies bei der vorliegend geplanten Anlage einem Radius von 2.610 m um die WEA. Mit einem Mindestabstand von etwa 85 m zu der geplanten Anlage liegt das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz" (DE 3450-401), in welches das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" (DE 3450-305) miteinbegriffen ist, innerhalb dieses Radius. Südöstlich der Planungsfläche befindet sich mit einem Mindestabstand von etwa 1.670 m das FFH-Gebiet „Maxsee" (DE 3549-303).

Demnach ist für beide Gebiete zu prüfen, ob es durch die Erbauung der Anlagen prinzipiell zu erheblichen Beeinträchtigungen kommen kann.

In diesem Bericht folgen detaillierte Beschreibungen dieser drei Gebiete, in welchen unter anderem die Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und FFH-Arten sowie die Erhaltungsziele der jeweiligen Gebiete dargestellt werden. Der Fokus liegt bei der Auswertung besonders auf der Betrachtung des EU-Vogelschutzgebietes, die FFH-Gebiete werden stärker zusammengefasst betrachtet.

Auf folgender Abbildung sind das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401), das im EU-Vogelschutzgebiet miteinbegriffene FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305), das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) sowie weiter entfernte Natura 2000-Gebiete in Relation zum Planungsgebiet dargestellt.

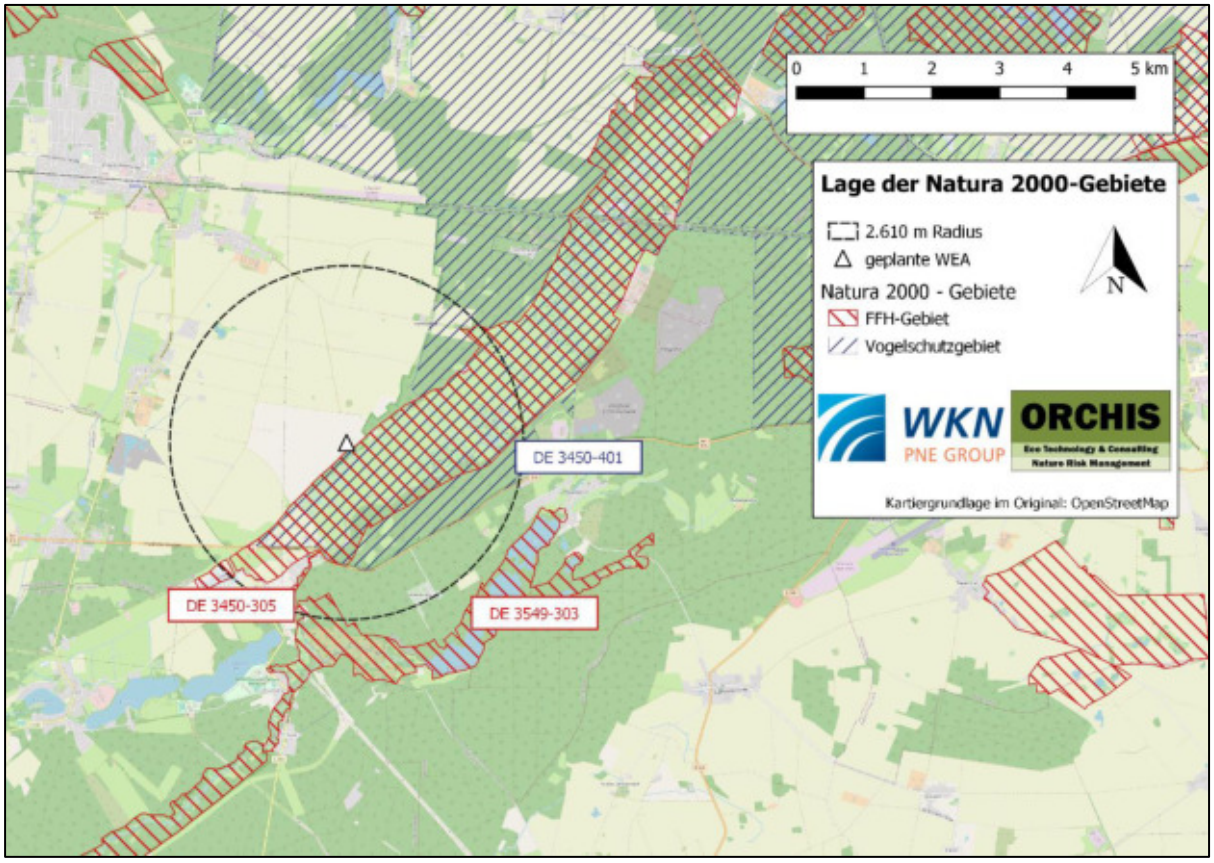


Abbildung 2: Lage der Natura-2000-Gebiete im 2.610 m-Radius um die geplante Anlage.

Aufgrund der Entfernung der Planungsfläche zu weiteren FFH-Gebieten sind erhebliche Beeinträchtigungen weiterer Natura-2000-Gebiete auszuschließen. Nachfolgend findet sich eine Übersicht über die in einem 10.000 m-Radius um die geplante WEA vorhandenen FFH-Gebiete. Weitere EU-Vogelschutzgebiete sind in diesem Umkreis nicht vorhanden.

Tabelle 2: Liste der nächstgelegenen FFH-Gebiete im 10.000 m-Radius zu der Planungsfläche.

Name	Meldenummer	Fläche (ha)	Entfernung (m)
Rotes Luch Tiergarten	DE 3450-305	1.242,64	70
Maxsee	DE 3549-303	368,87	1.670

Name	Meldenummer	Fläche (ha)	Entfernung (m)
Löcknitztal	DE 3549-301	488,37	4.640
Zimmersee	DE 3449-303	55,71	5.860
Ruhlsdorfer Bruch	DE 3450-302	170,96	6.360
Gumnitz und Großer Schlagenthinsee	DE 3450-304	204,18	6.480
Herrensee, Lange-Damm-Wiesen und Barnimhänge	DE 3449-301	1.081,86	7.630
Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft	DE 3450-308	150,65	8.310
Schermützelsee	DE 3450-307	363,31	8.800

Der Anlagestandort Z05 ist in Ackerfläche geplant. Eine Vorbelastung im Gebiet besteht vor allem durch den bereits bestehenden Windpark sowie die B 1, welche unmittelbar südlich der Planungsfläche verläuft und somit ebenfalls an das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ angrenzt und zwischen der Planungsfläche und dem FFH-Gebiet „Maxsee“ verläuft. Weitere Landstraßen queren das Umfeld des Untersuchungsgebiets in Nord-Süd-Richtung. Ebenfalls befindet sich in der Region ein Straßennetz von Wirtschaftswegen. Durch den Bestandswindpark verläuft eine Hochspannungstrasse.

1.4 Gesetzliche Grundlagen, Leitfäden

Das Ziel der Richtlinie 92/43/EWG (Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (FFH-RL)) ist es, natürliche Lebensräume und wildlebende Tier- und Pflanzenarten zu erhalten und damit zur Sicherung der Artenvielfalt im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten beizutragen. Auf der Basis dieser Richtlinie werden Maßnahmen getroffen, welche das Ziel haben, einen günstigen Erhaltungszustand der eben genannten Schutzgüter zu bewahren oder wiederherzustellen. In den Anhängen der FFH-RL werden Arten und Habitate von gemeinschaftlichem Interesse aufgelistet, für deren Schutz und Erhalt die sogenannten FFH-Gebiete ausgewiesen sind.

Das EU-weite Schutzgebietsnetz „Natura 2000“ umfasst die im Rahmen der FFH-RL gemeldeten Gebiete zum Schutz der natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I und der Habitate der Tier- und Pflanzenarten des Anhangs II sowie die europäischen Vogelschutzgebiete (Special Protected Areas (SPA)) gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG).

Für Pläne oder Projekte, die einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Plänen oder Projekten ein Gebiet dieses europäischen Biotopverbundsystems erheblich beeinträchtigen können, schreibt Art. 6 Abs. 3 der FFH-Richtlinie bzw. § 34 des Bundesnaturschutzgesetzes die Prüfung der Verträglichkeit dieses Projektes oder Planes mit den festgelegten Erhaltungszielen des betreffenden Gebietes vor.

In diesem Zusammenhang ist zunächst in einer FFH-Vorprüfung festzustellen, ob eine erhebliche Beeinträchtigung der Erhaltungsziele eines **Natura 2000-Gebietes** durch das Planvorhaben prinzipiell möglich ist. Dies geschieht in der Regel auf Grundlage vorhandener Unterlagen. Eine vertiefende FFH-Verträglichkeitsprüfung ist nur dann nicht erforderlich, wenn erhebliche Beeinträchtigungen erwiesenermaßen auszuschließen sind. Sofern jedoch die Möglichkeit einer solchen besteht, d.h. erhebliche Beeinträchtigungen nicht mit Sicherheit auszuschließend sind, tritt zur weiteren Klärung des Sachverhaltes die Pflicht zur Durchführung einer FFH-Verträglichkeitsprüfung nach § 34 ff. BNatSchG ein. Diese erfolgt auf der Basis der spezifisch festgelegten Erhaltungsziele des betroffenen Gebiets und deren maßgeblichen Bestandteilen.

Prüfgegenstand einer FFH-VP sind somit die:

- Lebensräume nach Anhang I FFH-RL einschließlich ihrer charakteristischen Arten,
- Arten nach Anhang II FFH-RL bzw. Vogelarten nach Anhang I und Art. 4 Abs. 2 Vogelschutzrichtlinie einschließlich ihrer Habitate bzw. Standorte sowie
- biotische und abiotische Standortfaktoren, räumlich-funktionale Beziehungen, Strukturen, gebietsspezifische Funktionen oder Besonderheiten, die für die o.g. Lebensräume und Arten von Bedeutung sind.

Den entscheidenden Bewertungsschritt im Rahmen der FFH-VP stellt die Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen dar, welche einzelfallbezogen ermittelt werden muss. In die Beurteilung fließen u.a. Umfang, Intensität und Dauer der Beeinträchtigung ein. Für die Beurteilung einer erheblichen Beeinträchtigung sind auch Summationswirkungen durch umliegende Projekte oder Pläne zu berücksichtigen. Rechtlich entscheidend ist dabei, ob das Planvorhaben zu erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele führen kann, wobei eine hinreichende Wahrscheinlichkeit des Eintretens genügt (vgl. auch Informationen des BfN 2024).

In Brandenburg werden keine Mindestabstände zu Naturschutz-, FFH- und Vogelschutzgebieten empfohlen. Es gilt die *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen* (MUGV 2011) sowie das vierte Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Juli 2022. Eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele ist somit im Einzelfall zu prüfen, um die Schutzzwecke der Gebiete nach §23 BNatSchG sicherzustellen.

2 Methodik

Bei der FFH-Verträglichkeitsprüfung für die oben angeführten Natura 2000-Gebiete wird eine Prüfung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen durchgeführt.

2.1 Untersuchungsumfang

Wesentliche Datengrundlagen der vorliegenden Prüfung sind:

- Siebte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (7. ErhZV 2017).
- Fünfzehnte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (15. ErhZV 2017).
- Liste der Vogelarten und Erhaltungsziele für das Europäische Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ in Anlage 1 zu §15 BbgNatSchAG
- Standarddatenbogen des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ (SDB 2015)
- Managementplan für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (MLUK & LfU 2021)
- Managementplan für das FFH-Gebiet „Maxsee“ (MLUL 2015)
- Datenabfrage der bekannten Horste im Untersuchungsgebiet (2019)
- Avifaunistisches Gutachten 2024 Windparkplanung Werder-Zinndorf (ORCHIS 2024)

2.2 Gesetzliche Regelungen des Mindestabstands

In Brandenburg werden keine Mindestabstände zu Naturschutz-, FFH- und Vogelschutzgebieten empfohlen.

3 Beschreibung des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

3.1 Übersicht über das Schutzgebiet

Das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401) hat eine Flächengröße von 17.862 ha und liegt vollständig im Naturpark Märkische Schweiz im Bundesland Brandenburg. Es liegt östlich der Gemeinde Rehfelde. Das Vogelschutzgebiet liegt zum Teil auf der „Barnimplatte“, sowie dem „Buckower Hügel und Kesselland“, der „Lebusplatte“ und der „Berlin Fürstenwalder Spreetalniederung“. Es wird als reich strukturiertes Grund- und Endmoränengebiet mit hohem Waldanteil, wertvollen Fließgewässern und Seen beschrieben (SDB 2015).

Das Gebiet ist durch einen hohen Waldanteil sowie wertvolle Fließgewässer und Seen charakterisiert, welche glazial geprägt sind. Ebenfalls befinden sich im Gebiet strukturierte, halboffene Feldflure mit Acker- und Grünlandnutzung. Außerdem befinden sich in diesem Gebiet eingestreute Kiefernforste auf armen, trockenen bis nassen Böden. 16.023 ha der Gesamtfläche des Gebiets sind ebenfalls als Landschaftsschutzgebiet (LSG) und 1.839 ha als Naturschutzgebiet (NSG) ausgewiesen. Das Vogelschutzgebiet überlappt beinahe komplett das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305). Weiter nördlich der Planungsfläche und außerhalb des 2.610 m-Radius überschneidet sich das EU-Vogelschutzgebiet mit den FFH-Gebieten „Klobichsee“ (DE 3450-301), „Ruhlsdorfer Bruch“ (DE 3450-302), „Stobbertal“ (DE 3450-303), „Schermützelsee“ (DE 3450-307), „Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft“ (DE 3450-308), „Müncheberg“ (DE 3450-309) und „Müncheberg Ergänzung“ (DE 3450-320). Diese Gebiete sind somit ebenfalls Bestandteil dieser Prüfung.

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ umfasst das größte Niedermoor Ostbrandenburgs und erstreckt sich auf einer Länge von elf Kilometern zwischen Waldsieversdorf und der Siedlung Heidekrug vom Zentrum bis in den äußersten Südwesten des Naturparks Märkische Schweiz. Der überwiegend sehr stark ausgebaute Stobberbach ist ein prägendes Element des FFH-Gebiets, welcher in zwei entgegengesetzte Richtungen über die Oder in die Ostsee, sowie über Spree und Elbe in die Nordsee entwässert. Zentraler Schutzgegenstand im Gebiet sind die artenreichen, naturnahen Laubwälder mit Orchideenvorkommen im Randbereich des Niedermoores. Weiterhin befinden sich im Gebiet Hochstaudenfluren und Auenwälder. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Klobichsee“ liegt vollständig im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“. Das Gebiet ist durch geomorphologisch reich strukturierte Komplexe aus Seen, Dünen, Übergangsmooren und verschiedenen Waldtypen mit Vorkommen zahlreicher gefährdeter Pflanzengesellschaften und -arten sowie reichhaltiger Fauna charakterisiert. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Ruhlsdorfer Bruch“ befindet sich an der westlichen Naturparkgrenze und umfasst eine ca. 200 m breite Talniederung entlang des Lichtenower Mühlenfließes mit dem Ruhlsdorfer See und dem Steigsee. Im Gebiet bilden Hecken und Feldgehölze, Trocken- und Halbtrockenrasen, Feucht- und Nasswiesen sowie verlandende Gewässerränder mit Erlenbrüchen ein Mosaik unterschiedlicher Biotoptypen. Ebenfalls sind kalkreiche Niedermoorbereiche im Gebiet zu finden. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Stobbertal“ liegt ebenfalls vollständig im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“. Es besteht aus einem reich reliefierten und strukturierten Fließtal mit einem abwechslungsreichen Vegetationsmosaik aus Feuchtwiesen, Staudenfluren und verschiedenen naturnahen Laubwäldern und einem der wertvollsten Fließgewässer Ostbrandenburgs, dem Stobber. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Schermützelsee“ liegt im Zentrum des EU-Vogelschutzgebietes und umfasst den Schermützelsee und Weißen See. Das Gebiet wird weiterhin durch ausgeprägte Trocken-Erosionstäler, Schlucht- und Hangwälder, Quellbereiche und Trockenrasen im Randbereich einer stark reliefierten Stauch-Endmoränenstaffel charakterisiert. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das FFH-Gebiet „Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft“ liegt ebenfalls im Zentrum des EU-Vogelschutzgebiets südlich der Gemeinde Buckow. Eingeschlossen in das FFH-Gebiet liegen Abendrothsee, Galgenberg und das NSG Gartzsee. Das Gebiet besteht aus einem charakteristischen Biotopmosaik in einer glazialen Schmelzwasserrinne mit Feuchtwäldern, Feuchtwiesen und Staudenfluren, Trockenrasen und dem mesotroph-sauren Gartzsee als typisches Verlandungs-Kesselmoor. Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Die FFH-Gebiete „Müncheberg“ und „Müncheberg Erweiterung“ liegen im Osten des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“. Sie werden durch intensiv genutzte Agrarlandschaft mit zahlreichen kleineren Feuchtgebieten und Feldsöllen geprägt. Diese Feldsölle gelten als einer der aktuellen Verbreitungsschwerpunkte der Rotbauchunke auf der Lebuser Platte. Das Gebiet „Müncheberg Ergänzung“ besteht aus vier Teilkomplexen, welche durch natürlich eutrophe bis polytrophe Flachseen und Feldsölle an angrenzenden Feuchtgebieten charakterisiert sind. Beide Gebiete beherbergen repräsentative Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen und -arten.

Das betrachtete EU-Vogelschutzgebiet besitzt eine Bedeutung für zahlreiche Brutvogelarten, darüber hinaus gilt das Teichgebiet Altfriedland als wichtiges Rastgebiet für Gänse (SDB 2015).

In Brandenburg werden keine Mindestabstände zu Naturschutz-, FFH- und Vogelschutzgebieten empfohlen. Es gilt die *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen* (Januar 2011). Somit ist eine Beeinträchtigung der Erhaltungsziele im Einzelfall zu prüfen, um die Schutzzwecke der Gebiete nach §23 BNatSchG sicherzustellen. Das Vogelschutzgebiet liegt ca. 300 m östlich des Planungsgebiets. Es verlaufen keine Zuwegungen innerhalb oder am Randbereich des Schutzgebiets. Weiterhin ist nach aktuellem Planungsstand abzuleiten, dass keine Baumaßnahmen das Schutzgebiet direkt beeinträchtigen werden. Die Lage des Vogelschutzgebietes ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt.

3.2 Standarddatenbogen und Managementplan

Für das EU-Vogelschutzgebiet liegt kein Managementplan vor. Es liegen jedoch Managementpläne und Standarddatenbögen für die im Vogelschutzgebiet miteingeschlossenen FFH-Gebiete vor, in welchen die FFH-Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden. Ferner gehen aus diesen Managementplänen die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor. Auf diese Managementpläne wird in der vorliegenden FFH-

Vorprüfung Bezug genommen. Des Weiteren liegt ein Standarddatenbogen für das EU-Vogelschutzgebiet vor, welcher ebenfalls als Datengrundlage diente (SDB 2015).

Die Managementpläne der einzelnen FFH-Gebiete beschreiben den aktuellen Zustand der Gebiete sowie die weiteren geschützten Teile von Natur und Landschaft, welche sich in diesem Gebiet befinden. Ebenso sind hier die vorkommenden FFH-Lebensraumtypen und -arten aufgeführt. Die FFH-Gebiete sind Bestandteil des vorliegenden EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401). In diesem Kapitel werden neben der Auswertung der im Standarddatenbogen für das EU-Vogelschutzgebiet genannten Vogelarten die FFH-Lebensraumtypen und -arten, sowie die Schutzzwecke und Erhaltungsziele aller im EU-Vogelschutzgebiet miteinbezogenen FFH-Gebiete zusammengefasst.

3.2.1 Lebensraumtypen des Anhangs I und Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie

Die in den Standarddatenbögen angegebenen Arten des **Anhangs II** der FFH-Richtlinie mit repräsentativen Vorkommen bzw. Schwerpunktvorkommen in den FFH-Gebieten werden im Folgenden als Zielarten bezeichnet. Für die betrachteten Gebiete und somit dem EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“, sind zwei Säugetierarten, vier Fischarten, zwei Amphibienarten, sechs wirbellose Tierarten und eine Pflanzenart des Anhangs II der FFH-Richtlinie ausgewiesen. Sie sind in Tabelle 3 auf nachfolgender Seite zusammengefasst.

In den Standarddatenbögen der FFH-Gebiete werden weiterhin FFH-Lebensraumtypen aufgeführt, die nach **Anhang I** der FFH-Richtlinie geschützt sind. Im EU-Vogelschutzgebiet sind Dünen (LRT 2330), Süßwasserlebensräume (LRT 3140, 3150, 3160, 3260), natürliches und naturnahes Grasland (LRT 6120, 6210, 6240, 6410, 6430, 6510), Hoch- und Niedermoore (LRT 7140, 7210, 7230) sowie Wälder (LRT 9160, 9170, 9180, 91D0, 91E0) vorhanden. Die Lebensraumtypen werden in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 3: Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name	Rotes Luch Tiergarten	Klobich-see	Ruhlsdorfer Bruch	Stobber-tal	Schermüt-zelsee	Buckow – Waldsie-versdorfer Niede-rungslandschaft	Müncheberg	Müncheberg Ergänzung
Säugetiere										
1337	Biber	*Castor fiber*	X	X		X	X	X		
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	X	X	X	X	X	X	X	
Fische										
1134	Bitterling	*Rhodeus amarus*	X	X		X	X			X
1130	Rapfen	*Aspius aspius*				X				
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	X	X		X				X
1149	Steinbeißer	*Cobots taenia*	X	X		X	X	X		X
Amphibien / Reptilien										
1166	Kammmolch	*Triturus cristatus*		X				X	X	
1188	Rotbauchunke	*Bombina bombina*		X	X	X			X	X
Wirbellose Tiere										
1042	Große Moosjungfer	*Leucorrhinia pectoralis*				X			X	
1065	Skabiosen Scheckenfalter	*Euphydryas aurinia*			X					
1060	Großer Feuerfalter	*Lycaena dispar*			X					
1032	Bachmuschel	*Unio crassus*				X		X		
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*				X				
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*				X				
Pflanzen										
1903	Sumpf-Glanzkraut	*Liparis loeselii*			X					

Tabelle 4: Liste der in den FFH-Gebieten vorkommenden FFH-Lebensraumtypen.

EU-Code	Lebensraumtyp	Rotes Luch Tiergarten	Klobichsee	Ruhlsdorfer Bruch	Stobbertal	Schermützelsee	Buckow – Waldsieversdorfer Niederungslandschaft	Müncheberg	Müncheberg Ergänzung
7140	Übergangs- und Schwingrasenmoore						X		
7210	Sümpfe und Röhrichte mit Schneide		X						
7230	Kalkreiche Niedermoore			X					
6120	Subkontinentale basenreiche Sandrasen	X	X	X	X			X	
6210	Kalk-(Halb-)Trockenrasen und ihre Verbuschungsstadien (* orchideenreiche Bestände)							X	
6240	Steppenrasen					X			
6410	Pfeifengraswiesen	X	X						
6430	Feuchte Hochstaudenfluren	X	X	X	X				
6510	Magere Flachlang-Mähwiesen		X	X				X	
9160	Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder	X			X				
9170	Labkraut-Eichen-Hainbuchenwälder		X		X			X	
9180	Schlucht- und Hangmischwälder					X			
91D0	Moorwälder						X		
91E0	Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*	X							
2330	Offene Grasflächen mit Silbergras und Straußgras auf Binnendünen		X						
3140	Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche kalkhaltige Stillgewässer mit Armleuchteralgen					X			
3150	Natürliche und naturnahe nährstoffreiche Stillgewässer mit Laichkraut- oder Froschbiss-Gesellschaften		X				X	X	X
3160	Dystrophe Stillgewässer						X		
3260	Fließgewässer mit flutender Wasservegetation	X		X	X	X	X		

3.2.2 Arten des Anhang I bzw. Art. 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie

Innerhalb des SPA-Gebietes sind gemäß dem zugehörigen Standarddatenbogen (SDB 2015) Vorkommen von 89 schutzwürdigen Vogelarten gemeldet, von denen 31 als Brutvögel im Gebiet zu finden sind. Für 36 der vorkommenden Arten dient das Gebiet lediglich als Sammel-/ Rast- oder Schlafplatz. 22 Arten werden sowohl als Brut-, als auch als Gastvogel gelistet.

Auf Grundlage des Standarddatenbogens zum betrachteten SPA-Gebiet wurden gemäß Anlage 1 zu §15 des brandenburgischen Naturschutzausführungsgesetztes (BbgNatSchAG) Erhaltungsziele festgelegt, wonach das SPA-Gebiet der Erhaltung und Wiederherstellung einer an Oberflächenformen reichen, glazial geprägten Wald- und Agrarlandschaft als Lebensraum (Brut-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der vorkommenden Arten des Anhangs I der Richtlinie 2009/147/EG (VS-RL) sowie aller regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten nach Art. 4 Abs. 2 VS-RL, die nicht in Anhang I aufgeführt sind, dient. Diese werden demnach als für das Schutzgebiet wertgebende Arten betrachtet. Die Liste der Vogelarten der Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG umfasst die folgenden 30 Arten des Anhangs I der Richtlinie 2009/147/EG und die 32 zusätzliche Zugvogelarten:

Arten des Anhangs I der VS-RL

Bruchwasserläufer, Eisvogel, Fischadler, Flussseeschwalbe, Heidelerche, Kampfläufer, Kornweihe, Kranich, Mittelspecht, Neuntöter, Ortolan, Rohrdommel, Rohrweihe, Rothalsgans, Rotmilan, Schwarzmilan, Schwarzspecht, Schwarzstorch, Seeadler, Silberreiher, Singschwan, Sperbergrasmücke, Trauerseeschwalbe, Tüpfelsumpfhuhn, Wachtelkönig, Weißstorch, Wespenbussard, Zwergrohrdommel, Zwerggans, Zwergschnäpper

Regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der VS- Richtlinie aufgeführt sind

Alpenstrandläufer, Bekassine, Blässgans, Dunkelwasserläufer, Flussregenpfeifer, Flussuferläufer, Gänsesäger, Graugans, Graureiher, Großer Brachvogel, Grünschenkel, Haubentaucher, Kiebitz, Knäkente, Krickente, Kurzschnabelgans, Lachmöwe, Löffelente, Pfeifente, Reiherente, Rothalstaucher, Rotschenkel, Schellente, Schnatterente, Silbermöwe, Spießente, Stockente, Tafelente, Tundrasaatgans, Waldsaatgans, Zwergstrandläufer, Zwergtaucher

Im vorliegenden Gutachten werden alle im Standarddatenbogen gelisteten Vogelarten näher betrachtet. Arten, die auch Bestandteil des Art. 4. Abs. 1 (Anhang I) oder Art. 4 Abs. 2 der VS-RL sind, werden als sogenannte wertgebende Vogelarten des betrachteten SPA-Gebietes bezeichnet und sind in der nachfolgenden Tabelle farblich markiert. Die Waldsaatgans wird im Standarddatenbogen des EU-Vogelschutzgebietes nicht geführt, wird allerdings in Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchG als regelmäßig vorkommender Zugvogel genannt, weshalb sie in die nachfolgende Übersicht mit aufgenommen wurde. Tabelle 5 gibt entsprechend alle Arten inklusive der zusätzlichen Informationen zu Status, Population und Gesamtbeurteilung des Standarddatenbogens zum Schutzgebiet an.

Tabelle 5: Vogelarten des Standarddatenbogens zum EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz". Als Brutvögel gelten alle im SDB mit Status „p" bzw." r" gelisteten Arten, als Gastvögel gelten alle Arten mit Status „c", demnach ist die Auflistung einer Art sowohl als Brut- als auch als Gastvogel möglich. Alle gemäß Anl. 1 §15 BbgNatSchAG vorkommenden Arten des Anh. I der VS-RL sind rot hervorgehoben, alle gemäß Anl. 1 §15 BbgNatSchAG regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I der VS-RL gelistet sind, sind blau hervorgehoben. Arten, die nicht im SDB geführt, aber in Anlage 1 zu §15 BbgNatSchAG 2016 gelistet sind, werden mit grauer Schrift dargestellt. Rote Liste Status Deutschland nach Ryslavy et al. (2021) und Brandenburg nach Ryslavy et al. (2019).

Art			Population im Gebiet			Gesamt-beurteilung im Gebiet	Rote Liste Status	
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		BB	D
A297	*Acrocephalus scirpaceus*	Teichrohrsänger	r	800	p	C	-	*
A168	*Actitis hypoleucos*	Flussuferläufer	c	10	i	-	3	2
A229	*Alcedo atthis*	Eisvogel	r	15	p	C	-	*
A054	*Anas acuta*	Spießente	c	10	i	C	1	2
A056	*Anas clypeata*	Löffelente	c	300	i	C	1	3
A704	*Anas crecca*	Krickente	c	500	i	C	3	3
A050	*Anas penelope*	Pfeifente	c	200	i	C	0	R
A705	*Anas platyrhynchos*	Stockente	r	100	p	C	-	*
			c	2.500	i	C	-	*
A055	*Anas querquedula*	Knäkente	c	20	i	-	1	1
A703	*Anas strepera*	Schnatterente	c	50	i	C	-	*
A394	*Anser albifrons*	Blässgans	c	8.000	i	C	-	-
A043	*Anser anser*	Graugans	c	5.000	i	B	-	*
			r	50	p	C	-	*
A040	*Anser brachyrhynchus*	Kurzschnabelgans	c	5	i	C	-	-
A042	*Anser erythropus*	Zwerggans	c	3	i	-	-	-
A039	*Anser fabalis*	Waldsaatgans	-	-	-	-	-	-
A702	*Anser fabalis rossicus*	Tundrasaatgans	c	15.000; 30.000	i	B	-	-
A255	*Anthus campestris*	Brachpieper	r	2	p	C	1	1
A699	*Ardea cinerea*	Graureiher	r	90	p	C	V	*
			c	200	i	-	V	*
A059	*Aythya ferina*	Tafelente	c	100	i	C	1	V
			r	10	p	C	2	V
A061	*Aythya fuligula*	Reiherente	c	50	i	C	V	*
			r	50	p	C	V	*
A060	*Aythya nyroca*	Moorente	c	1	i	-	0	1
A688	*Botaurus stellaris*	Rohrdommel	r	3	p	C	V	3
A396	*Branta ruficollis*	Rothalsgans	c	2	i	-	-	-
A067	*Bucephala clangula*	Schellente	r	5	p	C	-	*
			c	30	i	C	-	*
A149	*Calidris alpina*	Alpenstrandläufer	c	20	i	C	-	1
A145	*Calidris minuta*	Zwergstrandläufer	c	5	i	-	-	-
A146	*Calidris temminckii*	Temminckstrand-läufer	c	2	i	-	-	-
A224	*Caprimulgus europaeus*	Ziegenmelker	r	2	p	C	3	3
A726	*Charadrius dubius*	Flussregenpfeifer	c	20	i	-	1	V
			r	5	p	C	1	V
A137	*Charadrius hiaticula*	Sandregenpfeifer	c	5	i	-	1	1
A197	*Chlidonias niger*	Trauerseeschwalbe	c	20	i	C	3	3
A667	*Ciconia ciconia*	Weißstorch	r	7	p	C	3	V
A030	*Ciconia nigra*	Schwarzstorch	c	2	i	-	1	*
			r	0	p	C	2	*
A081	*Circus aeruginosus*	Rohrweihe	r	20	p	C	3	*
A082	*Circus cyaneus*	Kornweihe	c	5	i	-	0	1
A122	*Crex crex*	Wachtelkönig	r	3	p	C	2	1
A037	*Cygnus columbianus bewickii*	Zwergschwan	c	2	i	C	-	-

Art			Population im Gebiet			Gesamt-beurteilung im Gebiet	Rote Liste Status	
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		BB	D
A038	*Cygnus cygnus*	Singschwan	c	10	i	C	R	*
A036	*Cygnus olor*	Höckerschwan	c	60	i	C	-	*
			r	20	p	C	-	*
A238	*Dendrocopos medius*	Mittelspecht	r	40	p	B	-	*
A236	*Dryocopus martius*	Schwarzspecht	r	30	p	C	-	*
A027	*Egretta alba*	Silberreiher	c	20	i	-	-	R
A379	*Emberiza hortulana*	Ortolan	r	30	p	C	3	2
A098	*Falco columbarius*	Merlin	c	2	i	-	-	-
A708	*Falco peregrinus*	Wanderfalke	c	2	i	-	3	*
A099	*Falco subbuteo*	Baumfalke	r	3	p	C	1	3
A320	*Ficedula parva*	Zwergschnäpper	r	15	p	C	3	V
A723	*Fulica atra*	Blässhuhn	c	400	i	C	-	*
			r	50	p	C	-	*
A721	*Gallinula chloropus*	Teichhuhn/ Teich-ralle	r	25	p	C	-	V
A153	*Gallinago gallinago*	Bekassine	c	15	i	-	1	1
			r	30	p	B	1	1
A639	*Grus grus*	Kranich	c	350	i	C	-	*
			r	35	p	B	-	*
A075	*Haliaeetus albicilla*	Seeadler	r	2	p	C	-	*
			c	10	i	-	-	*
A617	*Ixobrychus minutus*	Zwergdommel	r	2	p	B	3	3
A338	*Lanius collurio*	Neuntöter	r	250	p	C	3	*
A653	*Lanius excubitor*	Raubwürger	c	15	i	-	V	1
			r	5	p	C	V	2
A184	*Larus argentatus*	Silbermöwe	r	15	p	C	-	V
			c	20	i	C	-	V
A459	*Larus cachinnans*	Steppenmöwe	r	3	p	B	R	*
A182	*Larus canus*	Sturmmöwe	c	15	i	C	-	*
A179	*Larus ridibundus*	Lachmöwe	c	80	i	C	-	*
			r	10	p	C	-	*
A292	*Locustella luscinioides*	Rohrschwirl	r	100	p	C	-	*
A246	*Lullula arborea*	Heidelerche	r	50	p	C	V	V
A270	*Luscinia luscinia*	Sprosser	r	30	p	C	V	V
A271	*Luscinia megarhynchos*	Nachtigall	r	220	p	C	-	*
A068	*Mergus albellus*	Zwergsäger	c	20	i	C	-	-
A654	*Mergus merganser*	Gänsesäger	c	350	i	C	3	3
A073	*Milvus migrans*	Schwarzmilan	r	6	p	C	V	*
A074	*Milvus milvus*	Rotmilan	r	8	p	C	-	*
A768	*Numenius arquata*	Brachvogel / Großer Brachvogel	c	15	i	C	1	1
A094	*Pandion haliaetus*	Fischadler	c	5	i	-	-	3
			r	2	p	C	-	3
A072	*Pernis apivorus*	Wespenbussard	r	6	p	C	3	V
A683	*Phalacrocorax carbo*	Kormoran	c	190	i	C	-	-
A391	*Phalacrocorax carbo sinensis*	Kormoran	c	120	i	-	*	-
A151	*Philomachus pugnax*	Kampfläufer	c	5	i	-	0	1
A140	*Pluvialis apricaria*	Goldregenpfeifer	c	500	i	C	-	1
A691	*Podiceps cristatus*	Haubentaucher	c	180	i	C	2	*
			r	40	p	C	3	*
A665	*Podiceps grisegena*	Rothalstaucher	c	5	i	C	1	*
			r	4	p	C	1	*
A119	*Porzana porzana*	Tüpfelsumpfhuhn	r	3	p	C	1	3
A718	*Rallus aquaticus*	Wasserralle	r	30	p	C	V	V
A249	*Riparia riparia*	Uferschwalbe	r	50	p	C	2	*

Art			Population im Gebiet			Gesamt-beurteilung im Gebiet	Rote Liste Status	
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		BB	D
A275	*Saxicola rubetra*	Braunkehlchen	r	100	p	C	2	2
A155	*Scolopax rusticola*	Waldschnepfe	r	20	p	C	-	V
A193	*Sterna hirundo*	Flussseeschwalbe	c	20	i	C	3	2
			r	50	p	B	3	2
A307	*Sylvia nisoria*	Sperbergrasmücke	r	20	p	C	2	1
A690	*Tachybaptus ruficollis*	Zwergtaucher	c	20	i	-	2	*
			r	10	p	C	2	*
A161	*Tringa erythropus*	Dunkelwasser-läufer	c	5	i	C	-	-
A166	*Tringa glareola*	Bruchwasserläufer	c	30	i	-	-	1
A164	*Tringa nebularia*	Grünschenkel	c	5	i	C	-	-
A162	*Tringa totanus*	Rotschenkel	c	5	i	C	1	2
A232	*Upupa epops*	Wiedehopf	r	2	p	C	3	3
A142	*Vanellus vanellus*	Kiebitz	c	3.000	i	C	2	2
			r	4	p	C	2	2

LEGENDE

Populationsstatus

r: nicht sesshaft: Gebiet dient der Fortpflanzung/Aufzucht der Brut

c: nicht sesshaft: Gebiet dient als Sammel-/Rast-/Schlafplatz

Populationseinheit

i: Einzeltiere

p: Paare oder andere Einheiten nach der Standardliste von Populations-einheiten und Codes gemäß den Artikeln 12 und 17

Erhaltung

A: hervorragend

B: gut

C: durchschnittlich oder beschränkt

3.2.3 Andere wichtige Pflanzen- und Tierarten bzw. sonstige im Standarddatenbogen genannte Arten

Neben den oben genannten Arten gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/147/EG und Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG sind im Standarddatenbogen des EU-Vogelschutzgebietes (SDB 2015) keine weiteren Tier- und Pflanzenarten genannt.

3.3 Verordnungen und Festsetzungen zum EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“

3.3.1 Erhaltungsziele des SPA-Gebietes gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG

Die Erhaltungsziele des betrachteten Schutzgebiets werden, neben einer Auflistung der Arten der wertgebenden Vogelarten, in Anlage 1 zu § 15 des BbgNatSchAG dargelegt. Das Erhaltungsziel vom EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ besteht in der Erhaltung und Wiederherstellung einer an Oberflächenformen reichen, glazial geprägten Wald- und Agrarlandschaft als Lebensraum (Brut-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der oben genannten wertgebenden Vogelarten, insbesondere

- von reich strukturierten, naturnahen Laub- und Mischwäldern mit hohem Altholzanteil, alten Einzelbäumen, Überhältern und mit hohen Vorräten an stehendem und liegendem Totholz einem reichen Angebot an Bäumen mit Höhlen, Rissen, Spalten, Teilkronenbrüchen und rauen Stammoberflächen sowie Horst- und Höhlenbäumen und Wurzeltellern umgestürzter Bäume,
- von störungsfreien Waldgebieten um Brutplätze des Schwarzstorchs und des Seeadlers,

- von Bruchwäldern, Mooren, Sümpfen und Kleingewässern mit naturnaher Wasserstandsdynamik,
- von lichten und halboffenen Kiefernwäldern und -heiden mit Laubholzanteilen und reich gegliederten Waldrändern auf armen Standorten,
- von Eichenalleen und strukturierten Waldrändern mit Eichenanteil an mineralischen Ackerstandorten,
- eines naturnahen Wasserhaushaltes in den für die Jungmoränenlandschaft typischen, abflusslosen Binneneinzugsgebieten (Seen, Kleingewässer, Moore, Bruchwälder und periodische Feuchtgebiete) und der dazugehörigen Wasserstandsdynamik, vor allem mit winterlich und ganzjährig überfluteten Flächen und ganzjährig hohen Grundwasserständen in den Niedermoorbereichen,
- von strukturreichen Fließgewässern mit ausgeprägter Gewässerdynamik, mit Mäander- und Kolkbildungen, Uferabbrüchen, Steilwandbildungen, Altarmen, Sand- und Kiesbänken,
- von stehenden Gewässern und Gewässerufern mit naturnaher Wasserstandsdynamik, mit Schwimmblattgesellschaften und ganzjährig überfluteter, ungemähter und ausgedehnter Verlandungs- und Röhrichtvegetation sowie Flachwasserbereichen mit ausgeprägter Submersvegetation,
- von störungsarmen Schlaf- und Vorsammelplätzen, vor allem im Bereich des Altfriedländer Teich- und Seengebietes,
- von winterlich überfluteten, im späten Frühjahr blänkenreichen, extensiv genutzten Grünlandflächen (Feucht- und Nasswiesen) in enger räumlicher Verzahnung mit Brach- und Röhrichtflächen und –säumen und von Seggenrieden und Staudensäumen in extensiv genutzten Grünlandflächen,
- einer strukturreichen Agrarlandschaft im Bereich der Lebus- und Barnimplatte mit einem hohen Anteil an Begleitbiotopen wie Hecken, Baumreihen, Einzelgehölzen, Söllen, Lesesteinhaufen, Brachen, Randstreifen und Trockenrasen mit zerstreuten Dornbüschen und Wildobstbeständen,

sowie die Erhaltung und Wiederherstellung einer artenreichen Fauna von Wirbellosen, insbesondere Großinsekten, Amphibien und weiteren Kleintieren als Nahrungsangebot.

3.3.2 Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV), 1990

Die Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV, Stand 18.09.1990 – letzte berücksichtigte Änderung: 26.06.2019) beschreibt die Schutzerklärung des Naturparks „Märkische Schweiz“, welches das EU-Vogelschutzgebiet beinhaltet. Hiermit ist das Gebiet des Naturparkes in zwei Schutzzonen gegliedert, welche Entwicklungs- und Pflegezone (Schutzzone II - NSG) sowie die Erholungszone (Schutzzone III - LSG) beinhaltet.

3.3.2.1 Schutzzweck

Nach § 3 der NatPMSchweizV ist der Schutzzweck wie folgt:

1. Erhaltung und Verbesserung der sich aus den natürlichen Bedingungen ergebenen wertvollen und vielgestaltigen Landschaftsstrukturen,
2. Sicherung der Nachhaltigkeit der Erholungsfunktionen bei gleichzeitiger Erfüllung der Naturschutzanliegen,
3. Erhaltung und Verbesserung der Wasserqualität und der Ufergestaltung der Seen,

4. Erhaltung und teilweise Renaturierung der Fließgewässer,
5. Förderung einer dem Anliegen des Erholungswesens und des Naturschutzes entsprechenden ökologisch orientieren Land- und Forstwirtschaft,
6. Erhaltung und Wiederherstellung der landschaftstypischen und historisch gewachsenen reichstrukturierten Agrarräume des Gebietes sowie
7. Erhalt, Pflege und Entwicklung der vielfältigen Lebensräume insbesondere für die gefährdeten Organismenarten und eines umfassenden Biotopverbundsystems.

3.3.2.2 Verbote

In der Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz“ (NatPMSchweizV, Stand 18.09.1990 – letzte berücksichtigte Änderung: 26.06.2019) sind nach §6 (1) Verbote aufgeführt. Es ist somit verboten im Naturpark

1. außerhalb der dafür zugelassenen Plätze zu biwakieren, zu zelten, Wohnwagen abzustellen, Feuerstellen einzurichten oder Feuer anzuzünden,
2. Gebäude und bauliche Anlagen, auch solche, die einer bauaufsichtlichen Genehmigung nicht bedürfen, ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde zu errichten oder wesentlich zu ändern,
3. Nutzungsänderungen von baulichen Anlagen oder Flächen außerhalb der Ortslagen ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde vorzunehmen,
4. Meliorations- und wasserbauliche Maßnahmen ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde durchzuführen,
5. Werbeeinrichtungen, Tafeln oder Inschriften außerhalb der Ortslagen anzubringen, soweit sie nicht dem Schutz des Naturparkes, dem Verkehr oder Ortshinweisen dienen sowie
6. vom 1. Februar bis zum 31. Juli eines jeden Jahres im Umkreis von 300 m um die Brutplätze von Adlern, Kranichen, Schwarzstörchen, Großfalken und Uhus sowie im Umkreis von 150 m um die Fortpflanzungs- und Vermehrungsstätten anderer vom Aussterben bedrohter Tierarten ohne Genehmigung der zuständigen Naturschutzbehörde Wirtschafts- oder Pflegemaßnahmen durchzuführen.

Darüber hinaus ist in der Schutzzone II verboten

1. Flächen und Wege mit Kraftfahrzeugen zu befahren sowie die Wege zu verlassen,
2. mineralische Dünger und Biozide anzuwenden,
3. die Lebens- und Zufluchtsstätten der Tiere oder die Standorte der Pflanzen zu stören, zu beseitigen oder zu verändern,
4. Pflanzen oder Pflanzenbestandteile zu entnehmen,
5. Pflanzen oder Tiere auszusetzen,
6. Hunde frei laufen zu lassen, soweit dies nicht im Rahmen der ordnungsgemäßen Jagdausübung geschieht,
7. Lager-, Camping- oder Zeltplätze einzurichten, sowie Zelte oder andere für die Unterkunft geeignete Einrichtungen auch nur kurzfristig auf- oder abzustellen,
8. Kleingärten, Sport- oder Reitplätze anzulegen, Reitsprunggeräte, Zäune oder sonstige Einfriedungen zu errichten,

9. Gebäude und bauliche Anlagen zu errichten, auch solche die einer bauaufsichtlichen Genehmigung oder eines wasserbehördlichen Verfahrens nicht bedürfen sowie
10. fischereiliche Intensivnutzung (z.B. Düngung, Zufütterung und Netzkäfighalterung) durchzuführen.

3.3.3 Erhaltungsmaßnahmen (fakultativ)

Gemäß dem Standarddatenbogen zum betreffenden EU-Vogelschutzgebiet (SDB 2015) gelten die Erhaltung oder Entwicklung der vorkommenden, rastenden und überwinternden Arten des Anhangs I der Richtlinie 79/409/EWG sowie ihrer Lebensräume und Rastplätze als fakultative Erhaltungsmaßnahme.

3.4 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten

Das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ ist von einigen FFH-Gebieten umgeben, welche ebenfalls innerhalb eines 5.000 m-Umkreises um das Planungsgebiet liegen. Diese Gebiete sind in Tabelle 2 aufgeführt worden.

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ liegt innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ Eine natürliche Wechselwirkung zwischen den Gebieten ist damit stark anzunehmen. Gleichermaßen ist keine räumliche Distanz zwischen den Gebieten gegeben, sodass diese einheitlich betrachtet werden können.

Von den maßgeblichen Arten dieser Schutzgebiete ausgehend, sind weitere Wechselwirkungen zwischen diesen Gebieten vor allem durch den Fischotter zu erwarten. Dieser hat während der Reproduktionsphase einen Aktionsradius von bis zu 50 km. Der Fischotter ist als Zielart der im vorliegenden Gutachten ebenfalls betrachteten FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ angegeben, welche sich südlich der Planungsfläche befindet. Es ist nicht auszuschließen, dass sich Fischotter nach der Familienauflösung in anderen Gebieten mit geeigneten Lebensräumen nach Zerstreuungswanderungen ansiedeln.

Die meisten anderen Zielarten haben entweder enge Aktionsradien oder sind aufgrund von Revierbildungen zumindest während der Fortpflanzungszeit an ihren Lebensraum gebunden.

4 Beschreibung der FFH-Gebiete

4.1 FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)

4.1.1 Beschreibung des FFH-Gebietes

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305) hat eine Flächengröße von ca. 1.222 ha und liegt ca. 70 m östlich der Planungsfläche (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Es erstreckt sich auf einer Länge von ca. elf Kilometern zwischen Rehfelde und Müncheberg. Im Norden grenzt es an die Gemeinde Waldsieversdorf, im Süden an die Bundesstraße 1. Das FFH-Gebiet liegt im Landkreis Märkisch-Oderland und erstreckt sich über die Gemeinden Garzau-Garzin, Waldsieversdorf, Rehfelde und Müncheberg. Der südlichste Abschnitt des FFH-Gebietes befindet sich außerhalb des Naturparks Märkische Schweiz. Das Rote Luch ist das größte Niedermoor Ostbrandenburgs im Bereich einer Talwasserscheide zwischen Nord- und Ostsee. Der Stöbber entspringt an dieser Talwasserscheide und fließt in zwei entgegengesetzte Richtungen ab. An einen großen Grünlandkomplex grenzen im Norden des FFH-Gebietes das naturnahe Laubmischwaldgebiet Tiergarten sowie im Süden im Bereich Heidekrug artenreiche Lauwälder. Im nördlichen Randbereich befinden sich kontinentale Trockenrasen.

Der Niederungsbereich beherbergt eine Vielzahl unterschiedlicher Lebensräume. Hecken, Feldgehölze, Baumreihen, Frisch-, Feucht- und Nasswiesen, Röhrichte, Intensivgrasland, Grünlandbrachen, Trockenrasen sowie diverse Gräben, der Stöbber und der Stöbberbach bilden ein eng verzahntes Mosaik unterschiedlicher Biotoptypen.

Das FFH-Gebiet besteht aus diversen Biotopen wie Kleingewässern, Mooren und Sümpfen sowie anthropogenen Ruderalfluren, Pionier-, Gras- und Staudenfluren. Ebenso sind Feuchtwiesen und Grünlandbrachen unterschiedlicher Standorte zu finden. Diverse Waldkomplexe wie Erlen-Eschen-Wälder, Eichen-Hainbuchenwälder und Laubwälder, aber auch Laubholz und Nadelforste, sind ebenfalls vorhanden. Vereinzelt finden sich hier auch intensiv und extensiv genutzte Äcker und Ackerbrachen. Anthropogen genutzte Flächen sind in Form von Sportanlagen, Siedlungen und Deponien vorhanden (MLUK & LfU 2021).

Arten wie Fischotter (*Lutra lutra)* und Biber (*Castor fiber*) nutzen das FFH-Gebiet als Lebensraum. Hier befinden sich einige Habitatnachweise im Norden sowie Süden aber auch im Zentrum des FFH-Gebietes. Im den Jahren 2015/2016 wurden Biberburgen, -dämme und -schnitte gefunden. Eine nachgewiesene Habitatfläche für den Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) konnte im Süden der Fläche festgestellt werden (MLUK & LfU 2021).

Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen sowie Schwerpunktvorkommen von FFH-Lebensraumtypen. Diese werden in Tabelle 6 aufgeführt.

Für das FFH-Gebiet liegt ein Managementplan vor, in dem die FFH-Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden. Ferner gehen aus diesem Managementplan die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor (MLUK & LfU 2021).

4.1.2 Standarddatenbogen und Managementplan

Ein Managementplan (Stand Januar 2021) für das FFH-Gebiet, in welchem die FFH-Arten und Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden, liegt beim Landesamt für Umwelt Brandenburg vor. Ferner gehen aus diesem Managementplan die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-,

Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor. Auf diesen Managementplan wird in der vorliegenden FFH-VP Bezug genommen. Der dem FFH-Gebiet zugehörige Standarddatenbogen lag für die Durchführung der FFH-VP nicht vor.

4.1.3 Bestandsbeschreibung

4.1.3.1 Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie

Im Managementplan werden sechs für das FFH-Gebiet maßgebliche Lebensraumtypen (LRT) aufgeführt, die nach Anhang I der FFH-Richtlinie geschützt sind (Tabelle 6).

Tabelle 6: Liste der FFH-Lebensraumtypen im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" (MLUK & LfU 2020).

EU-Code	Lebensraumtyp	Flächengröße (ha)	Anzahl der Hauptbiotope	Erhaltungs-zustand
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculion fluitantis* und des *Callitricho-Batrachion*	1,9	3	B
6120*	Trockene, kalkreiche Sandrasen	1,5	2	B
6410	Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen und tonig-schluffigen Böden (*Molinion caeruleae*)	5,8	2	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	3,9	25	B
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (*Carpinion betuli - Stellario Carpi-netum*)	42,2	16	B
91E0*	Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)	4,9	5	C

Bei den genannten FFH-LRT für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" handelt es sich mit Ausnahme des LRT 6410 um maßgebliche LRT, da sie in der 7. ErhZV (2017) aufgeführt sind. Der LRT 6410 wurde ergänzt, da er im Rahmen der Erstellung des Managementplanes mit in den SDB (MLUK & LfU 2021) aufgenommen wurde.

4.1.3.2 Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i. V. m. § 18 BbgNatSchAG

In der nachfolgenden Tabelle sind die im Managementplan (MLUK & LfU 2021) genannten gesetzlich geschützten Biotope sowie deren Flächenanteile an der Gesamtfläche des FFH-Gebietes aufgelistet. Bei der Planung der Maßnahmen für die Erhaltungsziele für maßgebliche LRT und Arten der Anhänge I und II der FFH-RL werden die gesetzlich geschützten Biotope berücksichtigt.

Tabelle 7: Biotopklassen des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten", welche geschützte Biotope im FFH-Gebiet aufweisen (MLUK & LfU 2021).

Biotopklassen	Gesetzlich geschützte Biotope in ha	Anteil gesetzlich geschützter Biotope in %
Fließgewässer	4,3	0,3
Standgewässer	1,1	0,1
Moore und Sümpfe	11,2	0,9
Gras- und Staufenfluren	221,1	18,1
Laubgebüsche, Feldgehölze, Baumreihen und -gruppen	9,7	0,8
Wälder	90,8	7,4

4.1.3.3 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

Für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ sind gemäß Standarddatenbogen fünf Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im Managementplan (MLUK & LfU 2020) angegeben. In der nachfolgenden Tabelle werden diese aufgeführt.

*Tabelle 8: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie. Rote Liste DE gemäß Freyhof et al. 2023) und Meining et al. (2020), Brandenburg gemäß LfU (2024) und Scharf et al. (2011). Rote Liste Status: 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, * - ungefährdet.*

EU-Code	Art	wiss. Name	Schutz / Gefährdung	Erhaltungszu-stand	Populations-größe
1337	Biber	*Castor fiber*	Bbg 1, DE V, BASV-S	B	1 – 5 Ind.
1134	Bitterling	*Rhodenus amarus*	Bbg *, DE *	C	selten
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	Bbg 1, DE 3, BASV-S	C	Art vorhanden
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	Bbg *, DE 3	B	1 – 5 Ind.
1149	Steinbeißer	*Cobitis taenia*	Bbg *, DE *	C	selten

Diese Arten sind für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ maßgeblich, da sie in der 7. ErhZV (2017) aufgeführt sind. Die Arten umfassen Säugetiere und Fische. Pflanzenarten gemäß FFH-Richtlinie sind im Gebiet nicht bekannt.

4.1.3.4 Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Im Gebiet kommen gemäß Managementplan (MLUK & LfU 2021) acht Arten gemeinschaftlichen Interesses des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie vor. In Tabelle 9 ist der Status der vorkommenden Arten innerhalb des Gebiets zusammenfassend dargestellt. Außerdem ist der Status der deutschen sowie der brandenburgischen Roten Liste deklariert.

*Tabelle 9: Arten des Anhangs Anhang I der Vogelschutzrichtlinie im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ gemäß Managementplan (MLUK & LfU 2021). Rote Liste Deutschland gemäß Ryslavy et al. (2021), Brandenburg gemäß Ryslavy et al. (2019). Rote Liste Status: 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, * - ungefährdet.*

Art	Wiss. Name	Status	Gefährdung
Eisvogel	*Alcedo atthis*	Brutvogel	Bbg -, DE *
Heidelerche	*Lullula arborea*	Brutvogel	Bbg V, DE V
Kranich	*Grus grus*	Brutvogel	Bbg -, DE *
Mittelspecht	*Dendrocoptes medius*	Brutvogel	Bbg -, DE *
Neuntöter	*Lanius collurio*	Brutvogel	Bbg 3, DE *
Schwarzspecht	*Dryocopus martius*	Brutvogel	Bbg -, DE *
Sperbergrasmücke	*Sylvia nisoria*	Brutvogel	Bbg 2, DE 1
Wachtelkönig	*Crex crex*	Mögliches Brüten / Brutzeitfeststellung	Bbg 2, DE 1

4.1.4 Erhaltungsziele für Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Im Managementplan des FFH-Gebietes (MLUK & LfU 2021) werden Erhaltungsziele für die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie formuliert. Grundsätzlich gilt es einen günstigen Zustand (A oder B) aller maßgeblichen Lebensraumtypen nach Anhang I sowie für alle Habitate zu erhalten. Sofern ein LRT oder Artenhabitat einen ungünstigen Erhaltungszustand (C) aufweist, werden Erhaltungsmaßnahmen notwendig.

Nachfolgend werden die konkreten Erhaltungsziele und ggf. erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen für die FFH-Lebensraumtypen sowie FFH-Arten im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ aufgeführt.

Für die **Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion (LRT 3260)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt und Entwicklung des Stöbbers bzw. des Stöbberbachs als natürliche und naturnahe, unverbaute, nicht oder nur wenig begradigte (mäandrierende) und wenig stofflich belastete Fließgewässer und Fließgewässerabschnitte, in unbeschatteten Bereichen mit typischer Vegetation. Das Arteninventar der Fischfauna und des Makrozoobenthos weicht allenfalls geringfügig vom Referenzzustand des Fließgewässertyps ab (Fließgewässertyp 11). Es herrschen differenzierte Strömungs- und Sedimentationsverhältnisse und ein naturraumtypisches Abflussregime im Jahresverlauf
- Erhaltungsmaßnahmen sind derzeit nicht erforderlich

Für die **trockenen, kalkreichen Sandrasen (LRT 6120*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt der zwei Sandtrockenrasen mit kurzrasiger, teilweise lückiger Vegetation auf nährstoffarmen, humosen Sandböden mit mehr oder weniger guter Basenversorgung oder auf kalkreichen Standorten bei einer allenfalls geringen Verbuschung (Gehölzanteil < 15 %)
- Zur Erhaltung des Offenland-LRT ist eine fortlaufende extensive Pflege des Bestandes erforderlich

Für die **Pfeifengraswiesen auf kalkreichem Boden, torfigen, und tonig-schluffigen Böden (Molinion caeruleae) (LRT 6410)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt der beiden Pfeifengraswiesen („Kälberwiese“, Feuchtwiese nordöstlich Heidekrug) mit reich strukturierten Beständen und einer typischen Vegetationszusammensetzung bei fehlender oder geringer Verbuschung (Gehölzanteil < 10 %), wobei der Wasserhaushalt maximal mäßig durch Entwässerung beeinträchtigt wird
- Zur Erhaltung bzw. Entwicklung des Offenland-LRT ist eine fortlaufende extensive Pflege bzw. Nutzung des Bestandes erforderlich

Für die **Feuchten Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (LRT 6430)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt und Entwicklung der 25 überwiegend gewässerbegleitenden Hochstaudenfluren in der Stöbberniederung überwiegend südlich der Bahntrasse mit einem typischen, vielfältigen Strukturkomplex und einer typischen Vegetationszusammensetzung bei fehlender oder geringer Verbuschung (Gehölzanteil < 20 %)
- Zur Erhaltung des Offenland-LRT ist eine fortlaufende extensive Pflege des Bestandes erforderlich.

Für den **Subatlantischen oder mitteleuropäischen Stieleichenwald oder Hainbuchenwald (Carpinion betuli – Stellario-Carpinetum) (LRT 9160)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhaltung der Eichen-Hainbuchenwälder mit den Hauptbaumarten Stiel-Eiche (Quercus robur) und Hainbuche (Carpinus betulus) auf nährstoff- und basenreichen, zeitweilig oder dauerhaft feuchten Mineralböden mit höherem Grundwasserstand, überwiegend in der Niederung des

Stöbbers. Die alten Laubbaumbestände weisen einen hohen Mischungsanteil der beiden Hauptbaumarten (wobei mitunter eine Art weitgehend ausfallen kann) sowie weiteren Laubbaumarten, vor allem Winter-Linde (*Tilia cordata*), auf. Es besteht ein hoher Anteil von Biotop- und Altbäumen (5-7 Stück/ha für EHG B, > 7 Stück/ha für EHG A), von stehendem und liegendem Totholz (21-40 m3 /ha liegendes oder stehendes Totholz für EHG B, > 40 m3 /ha liegendes und stehendes Totholz für EHG A) sowie eine hohe Wuchsklassendiversität (für EHG B: ≥ 2 WK (Wuchsklassen) (jeweils ≥ 10 % Deckung), dabei Auftreten der Reifephase (≥ WK 7 bei Eiche, WK 6 bei anderen Arten) auf > ¼ der Fläche; für EHG A: ≥ 3 WK (jeweils ≥ 10 % Deckung), dabei Auftreten der Reifephase (≥ WK 7 bei Eiche, WK 6 bei anderen Arten) auf > 40 % der Fläche). Die Kraut- und Strauchschicht ist gut ausgeprägt und artenreich. Eine Naturverjüngung ist ungehindert möglich

- Für den LRT 9160 wird der Erhalt und Entwicklung der lebensraumtypischen Baumarten-zusammensetzung und der charakteristischen Deckungsanteile sowie eine Mischregulierung angestrebt. Zur Erhaltung wird eine Übernahme vorhandener Naturverjüngung standortheimischer Baumarten sowie Freihalten von Bestandslücken und -löchern für Naturverjüngung standortheimischer Baumarten als Maßnahme definiert. Ebenso wird die Anlage von Weisergattern, die Reduktion von Schalenwilddichte und das Belassen und die Förderung von Biotop- und Altbäumen als Erhaltungsmaßnahmen formuliert.

Für die **Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae) (LRT 91E0*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhaltung und Entwicklung der naturnahen Baumbestände und Wälder am unverbauten, naturnahen Stöbber und in Arealen mit ausstreichenden Quellhorizonten. Es besteht ein hoher Anteil von Biotop- und Altbäumen (≥ 5 Stück/ha), von stehendem und liegendem Totholz (≥ 11 m3 /ha liegendes oder stehendes Totholz) sowie mindestens zwei Wuchsklassen (dabei Auftreten der Reifephase (≥ WK 6 auf mind. ¼ der Fläche)) (jeweils für EHG B). Die Kraut- und Strauchschicht ist gut entwickelt und artenreich. Eine Naturverjüngung der charakteristischen Baumarten und Gehölze ist ungehindert möglich. Die Beeinträchtigung durch gebietsfremde Gehölzarten wie z. B. Robinie (*Robinia pseudoacacia*) ist max. mittel (Deckungsanteil ≤ 10 %)
- Als Erhaltungsmaßnahme sind für die größte Fläche des LRT ausreichend hohe Wasserstände zu sichern.

Nachfolgend werden die konkreten Erhaltungsziele und ggf. erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen für Arten nach Anhang II im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ aufgeführt.

Für den **Biber (*Castor fiber*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt und Entwicklung natürlicher oder naturnaher Ufer von Gewässern mit dichter Vegetation und an Weichholzarten reichen Gehölzsäumen oder Auenwald (insbesondere Pappel, Weide), vor allem störungsarme Abschnitte langsam strömender Fließgewässer und Fließgewässersysteme, natürliche Seen und Gewässer in nicht oder allenfalls extensiv bewirtschafteten Niedermoorgebieten. Im FFH-Gebiet sind dies die Gewässer Stöbber sowie angrenzende Gräben.
- Es sind keine konkreten Erhaltungsmaßnahmen im FFH-Gebiet erforderlich

Für den **Fischotter (*Lutra lutra*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt und Entwicklung großräumig vernetzter gewässerreicher Lebensräume jeglicher Art (Fließgewässersysteme, Seenplatten, Weihergruppen, Moore, Teichgebiete, Kanäle, Grabensysteme der Niederungen). Störungsarme naturbelassene oder naturnahe Gewässerufer in hydrologisch intakten Feuchtgebieten mit nahrungsreichen schadstoffarmen und unverbauten Gewässern sind zu erhalten. Der heutige Gebietszustand inkl. des Umfelds der besiedelten Gewässer im FFH-Gebiet wie Stöbber sowie angrenzende Gräben und ihrer Ungestörtheit in weiten Teilen muss erhalten werden.
- Zur Verbesserung des ungünstigen Erhaltungszustands muss eine Verringerung des Gefahrenpotenzials an Gewässerquerungen mit Straßen erfolgen. Bei anstehenden Neubauten von Kreuzungsbauwerken über Fließgewässer sind die entsprechenden Vorschläge/Vorgaben des Landesbetriebes Straßenwesen „Planung von Maßnahmen zum Schutz des Fischotters und des Bibers an Straßen im Land Brandenburg“ („Fischottererlass“; MIL 2015) vollständig umzusetzen.
- Für die Hindernisse mit „hohem“ Gefährdungspotenzial ist die Sicherung bzw. der Bau von Otterpassagen an Verkehrsanlagen im gesamten Naturpark Märkische Schweiz vorzusehen (Maßnahmen-Code B8). Unmittelbar angrenzend an das FFH-Gebiet gibt es zwei Hindernisse mit „hohem“ Gefährdungspotenzial. Der Durchlass an der Straße zum Roten Luch über den Stöbber und der nördliche und südliche Teil der Bogenbrücke bei Heidekrug (B1/B5) über den Stöbber sind ottergerecht umzubauen.

Für den **Bitterling (*Rhodeus amarus*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Dauerhafter Erhalt des Stöbbers als naturnahes, klares sauerstoffreiches Gewässer mit sandig und feinkiesigen Bodensubstraten und submerser Vegetation. Des Weiteren muss ein ausreichendes Nahrungsangebot (Makroinvertebraten) vorhanden sein. Darüber hinaus muss das obligatorische Vorkommen von Großmuscheln der Gattungen Anodonta und/oder Unio als wesentliche Voraussetzung für eine dauerhafte Existenz lokaler Populationen mit einer entsprechenden Reproduktion gesichert sein.
- Zur Überwachung des Erhaltungsgrades und der Wirksamkeit der biotop- bzw. habitatbezogenen Maßnahmen sowie zur Evaluierung der langfristigen Auswirkungen des Klimawandels wird für den Bitterling im FFH-Gebiet folgendes Monitoring für fachlich notwendig erachtet und empfohlen:
    - Bestandserfassung mit geeigneten fischereilichen Methoden (z.B. Elektrobefischung und Reusenbefischung) in repräsentativen Habitaten im Stöbber.
    - Dieses Monitoring dient der anschließenden Ableitung konkreter Maßnahmen zur (Wieder-)Herstellung der Habitatfunktionen.

Für den **Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Erhalt von sommerwarmen stehenden oder schwach durchströmten eutrophen Gewässern mit lockeren Schlammböden und hohen Anteilen an organischen Schwebstoffen und Detritus, submerser Vegetation und Röhrichten.

Für den **Steinbeißer (*Cobitis taenia*)** gilt folgendes Erhaltungsziel:

- Entwicklung naturnaher, klarer sauerstoffreicher Gewässer mit sandigen und feinkiesigen Bodensubstraten sowie das Vorkommen einer gut ausgeprägten submersen Vegetation.
- Zur Überwachung des Erhaltungsgrades und der Wirksamkeit der biotop- bzw. habitatbezogenen Maßnahmen sowie zur Evaluierung der langfristigen Auswirkungen des Klimawandels wird für den Steinbeißer im FFH-Gebiet folgendes Monitoring für fachlich notwendig erachtet und empfohlen:
    - Bestandserfassung mit geeigneten fischereilichen Methoden (z.B. Elektrobefischung) in repräsentativen Habitaten im Stöbber.
    - Dieses Monitoring dient der anschließenden Ableitung konkreter Maßnahmen zur (Wieder-)Herstellung der Habitatfunktionen.

4.1.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ liegt innerhalb des EU-Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“ Eine natürliche Wechselwirkung zwischen den Gebieten ist damit stark anzunehmen. Gleichermaßen ist keine räumliche Distanz zwischen den Gebieten gegeben, sodass diese einheitlich betrachtet werden können.

Weiterhin ist das FFH-Gebiet von einigen weiteren FFH-Gebieten umgeben, welche ebenfalls innerhalb eines 5.000 m-Umkreises um das Planungsgebiet liegen. Diese Gebiete sind in Tabelle 2 aufgeführt worden. Von den Zielarten dieser Schutzgebiete ausgehend, sind Wechselwirkungen zwischen diesen Gebieten vor allem durch den Fischotter zu erwarten. Dieser hat während der Reproduktionsphase einen Aktionsradius von bis zu 50 km. Der Fischotter ist als Zielart des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“ und des im vorliegenden Gutachten ebenfalls betrachteten FFH-Gebietes „Maxsee“ angegeben, welches sich südlich der Planungsfläche befindet. Es ist nicht auszuschließen, dass sich Fischotter nach der Familienauflösung in anderen Gebieten mit geeigneten Lebensräumen nach Zerstreuungswanderungen ansiedeln.

Die meisten anderen Zielarten haben entweder enge Aktionsradien oder sind aufgrund von Revierbildungen zumindest während der Fortpflanzungszeit an ihren Lebensraum gebunden.

Eine darüberhinausgehende Wechselwirkung mit anderen nahgelegenen Natura 2000-Gebieten ist eher unwahrscheinlich.

4.2 FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)

4.2.1 Beschreibung des FFH-Gebietes

Das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303) hat eine Flächengröße von 349 ha und liegt ca. 1.670 m südlich der Planungsfläche (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Es erstreckt sich von südlich der Gemeinde Müncheberg im Landkreis Märkisch-Oderland nach Südwesten bis zum Ortsteil Kienbaum im Landkreis Oder-Spree. Es umfasst den Maxsee sowie seine angrenzenden Niederungs- und Randbereiche der umgebenden Moränen- und Sanderflächen. Das Gebiet wird von ausgedehnten Bruchwald- und Versumpfungsbereichen sowie kalkreichen Niedermooren der Maxseeniederung und der strukturreichen Löcknitz und ihren Zuflüssen geprägt.

Das FFH-Gebiet bietet vielgestaltige Biotope sowie Seen, Fließgewässer und Moor- und Grünlandkomplexe. Ebenso sind Wälder von hohem naturschutzfachlichem Wert vorhanden. Das

Gebiet umfasst eine der in Brandenburg äußerst seltenen kalkreichen Niedermoorflächen in der Maxseeniederung. Insbesondere die Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie wie die Schmale und Bauchige Windelschnecke (*Vertigo angustior* und *Vertigo moulinsiana*), der Fischotter (*Lutra lutra*) und der Biber (*Castor fiber*) befinden sich in diesem Gebiet. Darüber hinaus ist der floristische Artenreichtum groß. Auch hier finden sich viele Arten der Roten Listen.

Das Gebiet beherbergt repräsentative Vorkommen sowie Schwerpunktvorkommen von FFH-Lebensraumtypen.

Für das FFH-Gebiet liegt ein Managementplan vor, in dem die FFH-Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden. Ferner gehen aus diesem Managementplan die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor (MLUL, 2015).

Zwischen der Planungsfläche und dem FFH-Gebiet liegen mehrere Waldflächen, welche die Sicht verschatten.

4.2.2 Standarddatenbogen und Managementplan

Ein Managementplan (Stand September 2015) für das FFH-Gebiet, in welchem die FFH-Arten und Lebensraumtypen abgegrenzt und bewertet wurden, liegt beim Landesamt für Umwelt Brandenburg vor. Ferner gehen aus diesem Managementplan die Maßnahmen zur Umsetzung von Erhaltungs-, Entwicklungs- und Wiederherstellungszielen hervor. Auf diesen Managementplan wird in der vorliegenden FFH-VP Bezug genommen. Der dem FFH-Gebiet zugehörige Standarddatenbogen lag für die Durchführung der FFH-VP nicht vor.

4.2.3 Bestandsbeschreibung

4.2.3.1 Lebensraumtypen des Anhang I der FFH-Richtlinie

Im Managementplan werden acht für das FFH-Gebiet maßgebliche Lebensraumtypen (LRT) aufgeführt, die nach Anhang I der FFH-Richtlinie geschützt sind (Tabelle 10).

Tabelle 10: Liste der im FFH-Gebiet „Maxsee“ vorkommenden FFH-Lebensraumtypen (MLUL 2015).

EU-Code	Lebensraumtyp	Flächengröße (ha)	Anzahl der Hauptbiotope	Erhaltungszustand
3150	Natürliche eutrophe Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions	68,1	2	C
3260	Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion	-	6	A – C
3270	Flüsse mit Schlammbänken mit Vegetation des Chenopodion rubri p.p. und des Bidention p.p.	-	-	-
6120*	Trockene, kalkreiche Sandrasen	0,4	1	B
6430	Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe	-	1	C
6510	Magere Flachland-Mähwiesen	0,6	2	B
7230	Kalkreiche Niedermoore	9,5	2	B – C
9160	Subatlantischer oder mitteleuropäischer Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald	5,4	4	B – C
91E0*	Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior*	24	13	A – C

Bei den FFH-LRT 3150, 3260, 6430, 6510 und 91E0 für das FFH-Gebiet „Maxsee“ handelt es sich um maßgebliche LRT, da sie in der 15. ErhZV (2017) aufgeführt sind. Hierzu zählt auch der LRT 3270 Flüsse

mit Schlammbänken mit Vegetation des Chenopodion rubri p.p. und des Bidention p.p., da dieser ebenfalls in der 15. ErhZV (2017) geführt wird. Da er jedoch im Managementplan des FFH-Gebietes (MLUL 2015) nicht aufgelistet wird, wird im vorliegenden Gutachten nicht weiter auf diesen LRT eingegangen. Die LRT 6120*, 7230 und 9160 werden hingegen nicht in der 15. ErhZV (2017) geführt, werden aber im Managementplan (MLUL 2015) betrachtet, gelten daher als nicht maßgeblich, fließen jedoch trotzdem in die vorliegende Auswertung ein.

4.2.3.2 Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG i. V. m. § 18 BbgNatSchAG

In der nachfolgenden Tabelle sind die im Managementplan (MLUL 2015) genannten gesetzlich geschützten Biotope des FFH-Gebietes aufgelistet. Bei der Planung der Maßnahmen für die Erhaltungsziele für maßgebliche LRT und Arten der Anhänge I und II der FFH-RL werden die gesetzlich geschützten Biotope berücksichtigt.

Tabelle 11: Biotopklassen des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“, welche geschützte Biotope im FFH-Gebiet aufweisen (MLUL 2015).

Biotopklassen	Bemerkung zu ausgewiesenen geschützten Biotopen
Bäche und Gräben	Alle Abschnitte des Stöbberbachs, die nicht zum LRT 3260 gehören + im Bezug stehende, angrenzende und typische Vegetation
Standgewässer	Alle vorhandene See- und Kleingewässer
Röhrichte und Seggenriede	Für Verlandungsbereiche von Gewässern charakteristische Röhrichte und Seggenriede
Moore und weitere Grünland-brachen feuchter Standorte	Einige Moorflächen mit Röhrichten, Seggen, Erlen- oder Weidengebüschen ohne LRT-Status
Wälder	Am Ufer des Maxsee und Torfstiches, in der Niederung zwischen Kienbaum und Neuen Mühle sowie kleinstandörtlich im Waldgebiet südlich von Kienbaum vorkommende Erlenbruchwälder. Insbesondere im Niederungsgebiet handelt es sich oft um sekundäre Erlenwälder auf ehemaligen Grünlandstandorten, oftmals erkennbar an der Gleichaltrigkeit und Strukturarmut der Bestände.

4.2.3.3 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

Für das FFH-Gebiet „Maxsee“ sind gemäß Standarddatenbogen sechs Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im Managementplan (MLUL 2015) angegeben. In der folgenden Tabelle werden diese aufgeführt.

*Tabelle 12: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie nach MLUL (2015). Rote Liste DE gemäß Freyhof et al. (2023), Jungbluth & Knorre (2011) und Meining et al. (2020), Brandenburg gemäß LfU (2024) und Scharf et al. (2011). Rote Liste Status: 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, * - ungefährdet.*

EU-Code	Art	wiss. Name	Schutz / Gefährdung	Erhaltungs-zustand	Populations-größe
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*	Bbg 3, DE 2	A-B	5 Habitate
1337	Biber	*Castor fiber*	Bbg 1, DE V, BASV-S	B	6 Reviere
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	Bbg 1, DE 3, BASV-S	B	Art vorhanden
1130	Rapfen	*Aspius aspius*	Bbg *, DE *	-	-
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	Bbg *, DE 3	A-C	3 Habitate
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*	Bbg -, DE 3	B	5 Habitate
1149	Steinbeißer	*Cobitis taenia*	Bbg *, DE *	A, C	3 Habitate

Darüber hinaus sind drei Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie im Gebiet bekannt. Diese sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

*Tabelle 13: Liste der im Gebiet vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie nach MLUL (2015). Rote Liste DE gemäß Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020), Brandenburg gemäß Schneeweiß et al. (2004). Rote Liste Status: 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, * - ungefährdet.*

EU-Code	Art	wiss. Name	Schutz / Gefährdung	Erhaltungs-zustand	Populations-größe
1214	Moorfrosch	*Rana arvalis*	Bbg *, DE 3, BASV-B	B	3 – 130 Laichballen
1197	Knoblauchkröte	*Pelobates fuscus*	Bbg *, DE 3, BASV-B	B-C	0
1261	Zauneidechse	*Lacerta agilis*	Bbg 3, DE V, BASV-S	-	-

Im FFH-Gebiet „Maxsee“ sind demnach gemäß Managementplan (MLUL 2015) neun vorkommende Arten der FFH-Richtlinie bekannt. Die aufgelisteten Arten des Anhang II sind für das FFH-Gebiet „Maxsee“ maßgeblich, da sie in der 15. ErhZV (2017) aufgeführt sind. Die Arten umfassen Säugetiere, Mollusken, Amphibien, Reptilien und Fische. Pflanzenarten gemäß FFH-Richtlinie sind im Gebiet nicht bekannt. In der ErhZV wird zusätzlich die Art Rapfen (*Aspius aspius*) als Anhang II Art aufgeführt. Da sie jedoch im Managementplan nicht genannt ist, wird im vorliegenden Gutachten nicht weiter darauf eingegangen.

4.2.3.4 Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Im Gebiet kommen gemäß Managementplan (MLUL 2015) neun Arten gemeinschaftlichen Interesses des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie vor. In Tabelle 14 sind die vorkommenden Arten innerhalb des Gebiets inklusive ihres deutschen sowie der brandenburgischen Roten Liste-Status dargestellt. Informationen über den Status der Vogelarten innerhalb des FFH-Gebietes gehen aus den Angaben des Managementplanes nicht hervor.

*Tabelle 14: Arten des Anhangs Anhang I der Vogelschutzrichtlinie im FFH-Gebiet „Maxsee“ gemäß Managementplan (MLUL 2015). Rote Liste Deutschland gemäß Ryslavy et al. (2021), Brandenburg gemäß Ryslavy et al. (2019). Rote Liste Status: 2 - stark gefährdet, 3 - gefährdet, V - Vorwarnliste, * - ungefährdet.*

Art	Wiss. Name	Gefährdung
Eisvogel	*Alcedo atthis*	Bbg -, DE *
Kornweihe	*Circus cyaneus*	Bbg 0, DE 1
Kranich	*Grus grus*	Bbg -, DE *
Neuntöter	*Lanius collurio*	Bbg 3, DE *
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	Bbg 3, DE *
Rotmilan	*Milvus milvus*	Bbg -, DE *
Schwarzmilan	*Milvus migrans*	Bbg -, DE *
Schwarzspecht	*Dryocopus martius*	Bbg -, DE *
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	Bbg 3, DE V

4.2.4 Erhaltungsziele für Lebensraumtypen nach Anhang I und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

Im Managementplan des FFH-Gebietes werden Erhaltungsziele bzw. Behandlungsgrundsätze für die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie und Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie formuliert. Grundsätzlich gilt es einen günstigen Zustand (A oder B) aller maßgeblichen Lebensraumtypen nach Anhang I sowie für alle Habitate zu erhalten. Sofern ein LRT oder Artenhabitat einen ungünstigen Erhaltungszustand (C) aufweist, werden Erhaltungsmaßnahmen notwendig.

Nachfolgend werden die konkreten Erhaltungsziele bzw. Behandlungsgrundsätze und ggf. erforderlichen Erhaltungsmaßnahmen für die FFH-Lebensraumtypen sowie FFH-Arten im FFH-Gebiet „Maxsee“ aufgeführt.

Für die **Natürlichen eutrophen Seen mit einer Vegetation des Magnopotamions oder Hydrocharitions (LRT 3150)** sind folgende Behandlungsgrundsätze definiert:

- Erhalt bzw. Entwicklung naturnaher Uferbereiche, innerhalb eines Randstreifens von 10 bis 20 m Breite soll sich sukzessive eine Vegetation entwickeln. Die Angelnutzung ist auf beschränkte Uferbereiche zu reduzieren
- Vermeidung von Störungen und Beeinträchtigungen in den Uferbereichen, insbesondere durch Trittschäden und Vermüllung
- Extensive Angelnutzung gemäß der guten fachlichen Praxis ist möglich
- Vermeidung von Nährstoffeinträgen jeglicher Art, in diesem Zusammenhang sollte das Anfüttern von Fischen unterbleiben

Für die **Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitricho-Batrachion (LRT 3260)** gilt als generelles Ziel der Erhalt und die Entwicklung von Habitatstrukturen und des Arteninventars. Für die Managementplanung werden folgende Erhaltungsmaßnahmen definiert:

- Unterlassung bzw. Einschränkung von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung (Eigendynamische Entwicklung der Löcknitz, des Stöbberbachs, des Mühlenfließes in der Maxseeniederung und des Lichtenower Mühlenfließes; Rückbau der Uferbefestigungen am Lichtenower Mühlenfließ)
- Keine Maßnahme zur Gewässerunterhaltung (Entwicklung von naturnahen Strukturen am Graben zwischen Kesselsee und Maxsee durch Eigendynamik)

Für die **trockenen, kalkreichen Sandrasen (LRT 6120*)** gilt als Ziel insbesondere die Erhaltung gut ausgeprägter Habitatstrukturen und der Schutz des guten Arteninventars. Für den Erhalt und die Entwicklung des LRT werden folgende Erhaltungsmaßnahmen genannt:

- Mahd alle zwei bis drei Jahre (ab Juli nach Beginn der Blühzeit, Entfernen des Mahdguts, bei Zunahme Obergräseranteil ggf. jährliche Mahd)
- Alternative Beweidung durch Schafe (extensiv)

Für den Erhalt und die Entwicklung der **feuchten Hochstaudenfluren der planaren und montanen bis alpinen Stufe (LRT 6430)** werden folgende Erhaltungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- Schaffung eines 10 m breiten Uferschutzstreifens
- Mahd in einem drei bis fünf Jahre Turnus (Abtransport Mahdgut)

Für die **mageren Flachland-Mähwiesen (LRT 6510)** gilt als Ziel, die gut ausgeprägten Habitatstrukturen und das lebensraumtypische Arteninventar zu erhalten und zu entwickeln. Hierfür sind folgende Erhaltungsmaßnahmen genannt:

- Mahd 1x jährlich (ein- bis zweischürig, nicht vor Beginn der Blütezeit, bei zweischüriger Mahd Ruhezeit von sechs bis acht Wochen, Abtransport Mahdgut nach ca. dreitägiger Liegezeit, keine Düngung)

Für den Erhalt und die Entwicklung der **kalkreichen Niedermoore (LRT 7230)** ist vor allem eine ausreichende Wasserspeisung von Bedeutung. Für den betroffenen Bereich der Maxseeniederung wird der Prozessschutz vorgeschlagen.

Für die **subatlantischen oder mitteleuropäischen Stieleichenwald oder Eichen-Hainbuchenwald (LRT 9160)** gelten folgende allgemeine Behandlungsgrundsätze:

Strukturelle Merkmale

- Erhalt bzw. Verbesserung der Bestandesstruktur durch Einzelbaum- bzw. gruppenweise Nutzung/Verjüngung und damit Erhalt bzw. Wiederherstellung eines Mosaiks mehrerer Waldentwicklungsphasen
- Verzicht auf Kahlschläge und großflächige Schirmschläge (Waldbaurichtlinie 2004), Einbringen/ Verjüngung der Eiche über Lochhiebe (Femel) von 0,1 – 0,3 ha;
- Wahrung oder Erhöhung des Anteils der Reifephase durch Festlegung von Zieldurchmessern (Ei > 60 cm)
- Bestandesverjüngung möglichst über Naturverjüngung/Stockausschlag anstreben
- dauerhaftes Belassen einer angemessenen Zahl von Altbäumen/ Baumgruppen (i.d.R. älter als 150 Jahre, baumartenspezifischer Mindest-BHD, EI, ELH > 80 cm, andere BA > 40 cm) und von Biotopbäumen. (Biotopbäume z.B. Höhlenbäume (auch Spechtbäume), Etagenhöhlen sowie Höhlen mit Mulmkörpern und Mulmtaschen; Horstbäume; anbrüchige Bäume i.d.R. > 40 cm BHD mit Kronen- und Stammbrüchen, Zwieselabbrüchen, Ersatzkronenbäume; Bäume mit Blitzrinnen, Rissen und Spalten (Spaltenquartieren für Fledermäuse) und gesplitterte Stämme; Bäume mit Pilzkonsolen (Zunderschwamm- und Baumschwammbäume); Bäume mit Krebsbildungen und Schürfstellen)
- Starkes stehendes und liegendes Totholz (abgestorbene Bäume oder abgebrochene Starkäste bzw. Kronenteile mit Ø > 35 cm und Höhe bzw. Länge > 5 m; Ø – bei stehenden Bäumen BHD, bei liegenden Bäumen/Baumteilen am stärksten Ende) ist in angemessener Zahl zu erhalten; dazu gehören u.a. abgestorbene höhlenreiche Einzelbäume und Nist-, Brut-, Wohn- oder Zufluchtsstätten streng geschützter Tierarten
- Erhaltung von lebensraumtypischen Kleinstrukturen, wie z.B. vertikale Wurzelteller, Nassstellen, Erdbildungen sowie Erhaltung von Waldinnen- und Waldaußenrändern und habitattypischen Offenlandbereichen.

Arteninventar

- Erhaltung der Dominanz der Hauptbaumarten entsprechend dem LRT (z.B. LRT 9160 Eiche, Hainbuche, Bergahorn)
- Förderung von Begleitbaumarten, entsprechend dem LRT (z.B. LRT 9160 Vogelkirsche, Linde, Birke)
- durch geeignete Verjüngungsverfahren (Schirmschlag, der Eiche in der Jugend viel Licht geben) ausreichenden Eichenanteil in der Nachfolgegeneration gewährleisten

- grundsätzlich Naturverjüngung aller lebensraumtypischen Baumarten anstreben (auf Entwicklungsflächen ist auch Kunstverjüngung möglich); bei langfristig ausbleibender Naturverjüngung Pflanzung von Eiche, dafür ist autochthones Material aus der Region zu verwenden
- dauerhafte Beschränkung des Mischungsanteils nichtheimischer Baumarten (maximal 1 % für A Flächen bzw. 5 % für B-Flächen); kein aktives Einbringen und Fördern LRT-fremder Gehölzarten
- konsequente Entnahme von nichtheimischen Gehölzarten (z.B. Späte Traubenkirsche, Robinie, Douglasie, Lärche) im Rahmen von Durchforstungen und Erntenutzungen – möglichst bereits vor der Hiebsreife
- keine Verwendung gentechnisch veränderter Pflanzen

Vermeidung von Beeinträchtigungen

- Anwendung bodenschonender Holzernte- und Verjüngungsverfahren, Befahrung nur auf permanenten Rückegassen (Abstand nach Möglichkeit 40 m, ggf. händisches Zufällen) in Frost- oder Trockenperioden
- Herstellung einer Schalenwilddichte, die eine Etablierung und Entwicklung des lebensraumtypischen Gehölzinventars sowie der Bodenvegetation nicht erheblich beeinträchtigt
- Vermeidung einer dauerhaften Beeinträchtigung der artenreichen Bodenflora, Vermeidung der Ausbildung verjüngungshemmender Vegetationsdecken durch angemessene Lichtregulierung in Altbeständen (Ausnahme ggf. „Ausdunkeln“ der Spätblühenden Traubenkirsche)
- Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nur bei bestandesgefährdenden Kalamitäten
- möglichst kein Neubau von Wegen in LRT-Flächen
- Sanierung bestehender Wege auf das Mindestmaß beschränken (Mindestbreite, ungebundene Befestigung)
- keine Verwendung von bituminösen und anderen vollversiegelnden Wegebefestigungen

Erhaltung von stehendem und liegendem Totholz

- Totholzanteil langfristig sichern und erhöhen (besonders dickstämmiges Totholz, Totholz unterschiedlicher Beschaffenheit bzw. Ausprägung)

Für die **Auen-Wälder mit *Alnus glutinosa* und *Fraxinus excelsior* (LRT 91E0*)** gelten dieselben Behandlungsgrundsätze wie für LRT 9160 (s.o.). Als Hauptbaumarten sind für den LRT z.B. Eiche, Birke und Kiefer genannt. Die Belassung von Totholz innerhalb der Flächen gilt nicht als Behandlungsgrundsatz.

Nachfolgend werden die wertgebenden Biotope und Arten nach Anhang II im FFH-Gebiet „Maxsee“ aufgeführt, für die konkrete Erhaltungsziele und ggf. erforderliche Erhaltungsmaßnahmen definiert wurden.

Für alle **Brach- und Grünlandflächen**, die nicht durch die formulierten LRT-Maßnahmen abgedeckt sind, gilt, dass diese zum Erhalt und zur Entwicklung der Vegetationsstrukturen sowie zur Förderung der Artvielfalt durch Mahd zu pflegen sind. Das Mahdgut ist abzutransportieren.

Für die **Schmale Windelschnecke (*Vertigo angustior*)** gilt als Ziel der Erhalt und die Entwicklung der vorhandenen Habitate. Dies bedeutet die Entwicklung von Flächen mit geringer Vegetationshöhe (optimal unter 60 cm), die lichtdurchflutet sind. Längerfristige oder großräumige Überstauung führt zu Beeinträchtigungen, wichtig ist eine gleichmäßige Feuchtigkeit. Für die Schmale Windelschnecke werden folgende artspezifische Behandlungsgrundsätze formuliert:

- Grundsatz: Schutz der bekannten Lebensräume und Entwicklung neuer geeigneter Lebensräume (z.B. Renaturierung entwässerter Feuchtwiesen, Nutzungsextensivierung)
- Stabilisierung und Sicherung eines natürlich hohen Grundwasserstandes
- Anlage von Pufferzonen zur Minimierung von Nährstoffeinträgen
- Konkrete Maßnahmen sind nicht zu formulieren (Sukzession der Habitate – Prozessschutz)

Die Habitate der **Bauchigen Windelschnecke (*Vertigo moulinsiana*)** sind zu erhalten und zu entwickeln. Dies bedeutet die Entwicklung von Flächen mit einer hochwüchsigen Vegetationsstruktur (höher als 80 cm auf mindestens 20 % der Fläche, Bewertung B= 20-80 %), dabei bieten Schilfröhrichte und Großseggenriede optimalen Lebensraum. Die Art benötigt Flächen mit gleichmäßiger Feuchtigkeit oder staunasse oder überstaute Flächen. Für die Bauchige Windelschnecke werden folgende artspezifische Behandlungsgrundsätze definiert:

- Grundsatz: Erhalt der rezenten Populationen, Entwicklung von potentiellen Lebensräumen (Renaturierung, Vernässung), Nutzungsextensivierung
- Gewährleistung (existentiell notwendig) eines oberflächennahen Grundwasserstandes (mächtiges, durchnässtes, organisches Sediment) auch im Sommer (ggf. Verschluss von Gräben oder Rückbau von Drainagen), winterliche Überflutung tolerabel
- Populationen an Fließgewässern – Schaffung bzw. der Erhalt von mesotropher bis leicht eutropher Gewässerqualität
- Verhinderung der Zufuhr von Einleitungen (Gefahr der Hypertrophierung)
- Aufkommende Verbuschung beseitigen bzw. verhindern (ggf. durch eine Erhöhung des Wasserstandes und manuelle Entbuschung)
- Nur parzellenhaft mähen (Mahd von Röhrichten und Rieden wirkt negativ), Mähgut muss vor der Beräumung einige Tage im Bestand liegen bleiben
- Konkrete Maßnahmen sind nicht zu formulieren (Sukzession der Habitate – Prozessschutz)

Für den **Steinbeißer (*Cobitis taenia*)** wurde als Ziel der Erhalt und die Entwicklung aller Habitate, ausgeprägter Habitatstrukturen mit sandigen Flachwasserbereichen und ausreichender Makrophytenvegetation definiert. Die Unterlassung bzw. Einschränkung von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung, die für den LRT 3260 definiert wurde, ist auch für den Steinbeißer maßgebend. Für die Art wurden folgende allgemeine Behandlungsgrundsätze aufgestellt:

- Schaffung von belichteten sandigen Flachstellen mit erhöhten Fließgeschwindigkeiten, in deren Einflussbereich sich günstige Habitatstrukturen für den Steinbeißer ausbilden, z.B. durch Einbringen von Sand um die besiedelbare Strecke zu vergrößern. Der Sand muss allerdings lagestabil sein und darf beim Ausbringen in moorigen Bereichen nicht versinken
- Sicherung einer ausreichenden Belichtung zur Förderung des Makrophytenwachstums, insbesondere in Bereichen des Lichtenower Mühlenfließes und unterhalb der Brücke Neue Mühle

- Keine oder nur partielle Krautung

Für de Schlammpeitzger (Misgurnus fossilis) wird der Erhalt bzw. die Förderung von Schlammpeitzgerpopulationen durch Sicherung und Entwicklung der Habitatstrukturen als Ziel genannt. Die Unterlassung bzw. Einschränkung von Maßnahmen der Gewässerunterhaltung, die für den LRT 3260 definiert wurde, ist auch für den Schlammpeitzger maßgebend. Es werden folgende allgemeine Behandlungsgrundsätze formuliert:

- Keine Durchführung von Unterhaltungsmaßnahmen in den Fließgewässern
- Vor jedem Eingriff in das Gewässer ist die Präsenz von geschützten Arten festzustellen und Schutzmaßnahmen sind festzulegen
- Da Schlammpeitzger sohlennah wandern und keine Abstürze überwinden können, sind jedwede Wanderhindernisse, wie z.B. einzelne vergessene oder unbequem zu erreichende Staubretter, unbedingt sohlennah zu entfernen

4.2.5 Funktionale Beziehung des Schutzgebiets zu anderen Natura 2000-Gebieten

Das FFH-Gebiet „Maxsee“ befindet sich gemeinsam mit einigen weiteren FFH-Gebieten sowie dem EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ innerhalb eines 5.000 m-Umkreises um das Planungsgebiet liegen. Diese Gebiete sind in Tabelle 2 aufgeführt worden.

Von den Zielarten dieser Schutzgebiete ausgehend, sind Wechselwirkungen zwischen diesen Gebieten vor allem durch den Fischotter zu erwarten. Dieser hat während der Reproduktionsphase einen Aktionsradius von bis zu 50 km. Der Fischotter ist als Zielart des FFH-Gebietes „Maxsee“ und des im vorliegenden Gutachten ebenfalls betrachteten FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“ angegeben, welches sich südlich der Planungsfläche befindet. Es ist nicht auszuschließen, dass sich Fischotter nach der Familienauflösung in anderen Gebieten mit geeigneten Lebensräumen nach Zerstreuungs-wanderungen ansiedeln.

Die meisten anderen Zielarten haben entweder enge Aktionsradien oder sind aufgrund von Revierbildungen zumindest während der Fortpflanzungszeit an ihren Lebensraum gebunden.

Eine darüberhinausgehende Wechselwirkung mit anderen nahgelegenen Natura 2000-Gebieten ist eher unwahrscheinlich.

5 Beschreibung des Vorhabens

5.1 Technische Beschreibung des Vorhabens

Für das Planungsvorhaben gilt der in Aufstellung befindliche Integrierte Regionalplan Oderland-Spree (RPG Oderland-Spree 2020). Die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat in Ihrer 06. Sitzung/07. Amtszeit am 13. Juni 2022 beschlossen, die Plankapitel 5.2 Windenergienutzung und 5.3 Photovoltaik-Freiflächenanlagen in einen Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“ auszukoppeln (Beschluss-Nr. 22/06/32). Der Entwurf liegt derzeit öffentlich aus (Stand März 2024). Im Jahr 2018 wurde der Bereich, in dem die WEA derzeit geplant wird, bereits im sachlichen Teilregionalplan Windenergienutzung als Eignungsgebiet für Windenergienutzung WEG 26 „Werder-Zinndorf“ festgesetzt. In dem aktuellen Entwurf des Sachlichen Teilregionalplans „Erneuerbare Energien“ ist die Erweiterung dieses Bestandsgebietes als VR WEN 26 Werder-Zinndorf geplant. Die geplante WEA befindet sich östlich des Gebietsentwurfs (Planungsgruppe Umwelt 2024).

Die Projektplanung im Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung umfasst eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nennleistung von 7,2 MW, einer Nabenhöhe von 175 m, einer Gesamthöhe von 261 m sowie einem unteren Rotordurchlauf von 89 m. Aufgrund der Gesamthöhe von 261 m wird die Anlage mit Tages- und Nachtkennzeichnung gemäß Teil 3 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ ausgestattet.

Die Anlage ist in landwirtschaftlicher Nutzfläche geplant. Beim Bau der Windenergieanlage sind Schwerlasttransporte und Transporte mit Überlänge nötig. Zur Erschließung der Anlage wird soweit möglich das vorhandene Straßen- und Wirtschaftswegenetz genutzt. Jedoch muss von den vorhandenen Straßen ein Stichweg zu der geplanten WEA neu errichtet werden. Der Stichweg verläuft ebenfalls in landwirtschaftlicher Nutzfläche. Hier kommt es zum kleinräumigen Verlust von Ackerfläche. Rodungen sind nicht vorgesehen. Für die Errichtung der WEA werden zudem Kranstell-, Lager-, Arbeits- und Montageflächen benötigt.

5.2 Darstellung der durch das Vorhaben betroffenen Lebensraumtypen und Arten

5.2.1 Allgemeine Beschreibung der betroffenen Lebensraumtypen und Arten

In den hier beschriebenen Natura 2000-Gebieten befinden sich als Schutzgegenstände und Schutzzwecke verschiedene Vogelarten nach Anhang I bzw. Art. 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie, FFH-Lebensraumtypen sowie deren typische Pflanzen- und Tierarten. Es handelt sich dabei vor allem um Süßwasserlebensräume, Hoch- und Niedermoore, Grasland und Wälder. Insbesondere sind folgende Lebensraumtypen vorhanden: Übergangs- und Schwingrasenmoore sowie Niedermoore, Trocken- und Steppenrasen sowie Pfeifengraswiesen, Eichen-Hainbuchenwälder und Moor- und Auenwälder sowie Binnendünen und nährstoffarme bis nährstoffreiche Stillgewässer und Fließgewässer. Das EU-Vogelschutzgebiet und dessen miteingeschlossene FFH-, Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete beherbergen sehr wertvolle naturraumtypische Biotopkomplexe mit mehreren Arten- und Lebensraumtypen der FFH-Anhänge. Zudem sind Fische (Bitterling, Rapfen, Schlammpeitzger und Steinbeißer), Amphibien (Kammmolch und Rotbauchunke), Säugetiere (Biber und Fischotter), wirbellose Tiere (Große Moosjungfer, Skabiosen-Scheckenfalter, Großer Feuerfalter, Bachmuschel und Windelschnecken) und Vögel (insbesondere Fischadler, Rotmilan, Schwarzmilan, Schwarzstorch, Seeadler, Singschwan, Weihen, Wespenbussard, Weißstorch und Kranich) unter den maßgeblichen angeführt. Im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ sind fünf Arten gemäß FFH-Richtlinie bekannt. Das Gebiet weist sehr wertvolle naturraumtypische Biotopkomplexe mit sechs

Lebensraumtypen der FFH-Anhänge auf. Im FFH-Gebiet „Maxsee“ sind acht Arten gemäß FFH-Richtlinie bekannt. Dieses Gebiet beherbergt ebenfalls sehr wertvolle naturraumtypische Biotopkomplexe mit acht Lebensraumtypen der FFH-Anhänge.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Natura 2000-Gebiete liegen vollständig außerhalb der Planungsfläche.

Das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ befindet sich in ca. 70 m Entfernung zum geplanten Vorhaben, das FFH-Gebiet „Maxsee“ liegt in mindestens 1.670 m Entfernung. Das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ befindet sich in einer Mindestentfernung von 85 m zum geplanten Vorhaben.

Eine mögliche Betroffenheit von Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL sowie weiterer wertgebender Biotope kann ausgeschlossen werden, da die Zuwegungen und der geplante Anlagenstandort die FFH-Gebiete weder queren noch berühren. Lebensräume der in den Schutzzielen genannten Tierarten werden somit nicht in Anspruch genommen. Aufgrund der Nähe des Vogelschutzgebietes „Märkische Schweiz“, welches das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ einschließt, gehen durch das Vorhaben jedoch mögliche Beeinträchtigungen geschützter Tierarten aus. Diese werden nachfolgend diskutiert. Auch auf die vorkommenden Tierarten in den FFH-Gebieten „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ wird in den nachfolgenden Kapiteln und unter 6.2 eingegangen.

5.2.2 Datenabfrage

Im Jahr 2019 wurde im Zuge der avifaunistischen Untersuchungen (ORCHIS 2020) eine Datenabfrage relevanter Vogelarten beim LFU durchgeführt. Es wurden im 7.000 m Radius um das Windeignungsgebiet insgesamt 37 Horste und Rastplätze von sechs Arten übermittelt. Abbildung 3 zeigt einen für die Schutzgebiete relevanten Ausschnitt aus der Datenabfrage. Im Bereich der Schutzgebiete wurden der ORCHIS Umweltplanung GmbH vom LfU Vorkommen von **Kranich**, **Rohrweihe, Weißstorch** und **Rotmilan** übermittelt. Es sind keine Vorkommen von **Fischadler**, **Schwarzstorch** und **Seeadler** in den betrachteten Schutzgebieten im entsprechenden Umkreis um das Planungsgebiet ausgewiesen. Ein bekannter **Fischadlerbrutplatz** (grünes Fünfeck mit schwarzem Punkt) liegt im Süden des Planungsgebiets, allerdings außerhalb der hier zu betrachtenden Schutzgebiete.

Nahe zum Planungsgebiet gelegene **Kranichbrutplätze** in den Schutzgebieten sind in der Karte des LfU nordöstlich von Heidekrug sowie nordöstlich der geplanten WEA eingezeichnet. Diese liegen mit mindestens 1.480 m Abstand jeweils weiter als der im Leitfaden definierte Schutzbereich der Art von 500 m von der geplanten WEA entfernt. Ein Restriktionsbereich ist für den Kranich nicht definiert, da die Art zur Brutzeit im weiteren Umfeld um den Horst wenig schlaggefährdet ist. Weitere Kranichbruten in den Schutzgebieten liegen noch weiter vom Planungsgebiet entfernt.

Für die **Rohrweihe** ist nach Anlage 1 des Leitfadens ebenfalls ein Schutzbereich von 500 m zum Horst einzuhalten. Ein Restriktionsbereich ist für die Art nicht definiert, da die Jagdflüge abseits des Horstes zumeist sehr niedrig unterhalb der Rotorhöhe erfolgen. Die vom LfU übermittelten Brutgebiete liegen vor allem im FFH-Gebiet „Maxsee“, hier sind drei Brutvorkommen der Art bekannt. Wie auf der Karte des LfU ersichtlich, liegen diese alle außerhalb des Schutzbereichs. Der nächstgelegene Brutplatz ist in einer Entfernung von 2.960 m zur geplanten WEA angegeben.

Im EU-Vogelschutzgebiet ist im Nordosten der geplanten WEA ein **Weißstorch**-Brutplatz in einer Entfernung von 2.010 m angegeben. Für den Weißstorch sind nach Leitfaden ein Schutzbereich von

1.000 m und ein Restriktionsbereich von 3.000 m definiert, innerhalb welcher das Freihalten der Nahrungsflächen und der dorthin führenden Flugwege sicherzustellen ist. Der Weißstorch ist nach der Roten Listen Brandenburgs und Deutschlands als gefährdet eingestuft. Zudem ist er in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie zu finden und nach Bundesartenschutzverordnung Anhang 1 eine „streng geschützte“ Art. Der Weißstorch bevorzugt als Bruthabitat offene bis halboffene, möglichst extensiv genutzte Nass- oder (Feucht-)grünlandgebiete mit geeigneten Horstplattformen auf Gebäuden. Der Flächenbedarf zur Futtersuche beträgt in der Brutzeit 4 bis 100 km², es werden aber nestnahe Nahrungsflächen bevorzugt. Vor allem Grünlandflächen, Graben- und Gewässerränder werden nach Nahrung abgesucht. Für den Weißstorch wurde im Rahmen des Artenschutzfachbeitrags für das vorliegende Projekt (ORCHIS 2022) eine Nahrungsflächenanalyse für den Weißstorch auf Basis der Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg durchgeführt. Auf diese Analyse wird unter 6.2.1.1.1 näher eingegangen.

Bei einer erneuten Datenübermittlung des LfU im Jahr 2023 wurde die Information über einen **Rotmilan**-Horst in weniger als 350 m Entfernung zur geplanten WEA Z05 übermittelt. Wie in Abbildung 3 ersichtlich, wurde der ORCHIS Umweltplanung GmbH vom LfU auch schon im Jahr 2019 ein Rotmilan-Revier übermittelt, das am südwestlichen Rand des hier betrachteten Vogelschutzgebietes liegt.

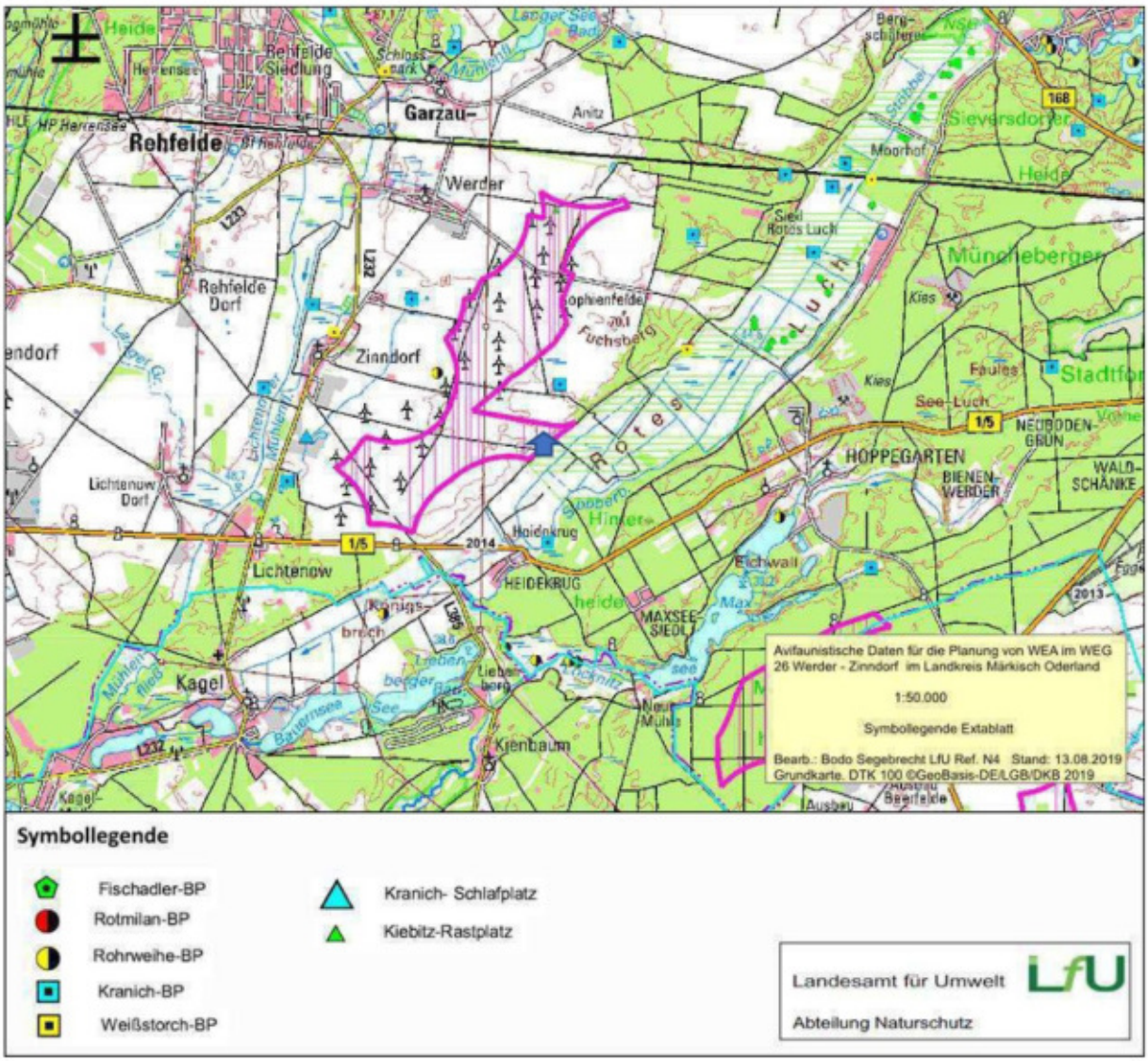


Abbildung 3: Datenabfrage LFU 2019: Reviere WEA-sensibler Vogelarten im Bereich der Schutzgebiete. Kranichbrutplätze: blaues Quadrat mit schwarzem Punkt. Rohrweihenreviere im FFH-Gebiet „Maxsee" (gelb-schwarze Kreise). Weißstorch: gelbes Quadrat mit schwarzem Punkt. Rotmilan: rot-schwarzer Kreis. Geplante WEA: blauer Pfeil im Eignungsgebiet. Dargestellt ist das im Jahr 2018 geplante WEG „Werder-Zinndorf", dessen Erweiterung in das VR WEN 26 Werder-Zinndorf im Rahmen der Aufstellung des TRP Windenergienutzung derzeit geplant wird.

Im Januar 2024 wurde eine erneute Datenabfrage beim LfU getätigt, die Übermittlung dieser Daten steht derzeit allerdings noch aus (Stand März 2024).

5.2.3 Ergebnisse der Avifauna Kartierungen

In dem beschriebenen EU-Vogelschutzgebiet finden sich als Schutzgegenstände mehrere Vogelarten nach Art. 4, Abs. 1 und 2 der EU-Vogelschutzrichtlinie, inklusive deren Lebensräume. Diese kommen dabei sowohl als Brut- als auch als Gastvögel im Gebiet vor.

Im Zuge des Planvorhabens wurden 2023 und 2024 im Planungsgebiet (300 m Radius um Bauflächen) Brutvogelkartierungen durchgeführt, um den Ist-Zustand der Brutvogelpopulation im Vorhabengebiet darzustellen, hierbei wurden 78 Vogelarten kartiert. 23 davon mit und 55 ohne Gefährdungs- oder Schutzstatus. Von sechs der gefährdeten bzw. geschützten Vogelarten wurden insgesamt 49 Reviere

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

erfasst. Von 16 weiteren erfassten Arten mit Gefährdungs- und Schutzstatus wurden zwölf als potenzielle Brutvögel kartiert.

Zudem wurden Zug- und Rastvögel kartiert, hier konnten 27 Arten beobachtet werden. Als rastende Arten werden vier Arten bestimmt, störungsempfindlich ist eine Art und als kollisionsgefährdet gelten sechs weitere Arten. Somit sind elf der bestimmten Zug- und Rastvogelarten als geschützt oder besonders gefährdet eingestuft.

In der folgenden Tabelle werden alle erfassten Vogelarten der Kartierungen 2023 und 2024 gelistet.

Tabelle 15: Gesamtartenliste aller während der Kartierungen 2023 und 2024 nachgewiesenen Vogelarten im Untersuchungsgebiet inklusive Status (BV = Brutvogel, RV = Reviervogel, pot.RV = potenzieller Reviervogel, NG = Nahrungsgast, DZ = Durchzügler), Revieranzahl, Rote Listen Deutschlands (D) und Brandenburgs (BB) (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, # = nicht bewertet), Schutzstatus gemäß dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG; § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt), WEA-Relevanz (k = kollisionsgefährdet nach BNatSchG (2022), s = störungsempfindlich nach Leitfaden MLUK (2023)). Arten des Anhangs I der VS-RL sind blau hervorgehoben, Zugvogelarten, die nicht im Anhang I der VS-RL gelistet sind, sind orange hervorgehoben.*

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB		
1	Amsel	*Turdus merula*	pot.BV		*	*	§	
2	Bachstelze	*Motacilla alba*	pot.BV		*	*	§	
3	Baumpieper	*Anthus trivialis*	pot.BV		V	V	§	
4	Blässgans	*Anser albifrons*	DZ		#	#	§	s
5	Blässhuhn	*Fulica atra*	NG		*	#	§	
6	Blaumeise	*Cyanistes caeruleus*	pot.BV		*	*	§	
7	Bluthänfling	*Linaria cannabina*	BV	1	3	3	§	
8	Braunkehlchen	*Saxicola rubetra*	pot.BV		2	2	§	
9	Buchfink	*Fringilla coelebs*	pot.BV		*	*	§	
10	Buntspecht	*Dendrocopos major*	pot.BV		*	*	§	
11	Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	pot.BV		*	V	§	
12	Drosselrohrsänger	*Acrocephalus arundinaceus*	BV	2	*	*	§§	
13	Eichelhäher	*Garrulus glandarius*	pot.BV		*	*	§	
14	Elster	*Pica pica*	pot.BV		*	*	§	
15	Erlenzeisig	*Spinus spinus*	pot.BV		*	3	§	
16	Feldlerche	*Alauda arvensis*	BV	27	3	3	§	
17	Feldschwirl	*Locustella naevia*	BV	1	2	V	§	
18	Feldsperling	*Passer montanus*	pot.BV		V	V	§	
19	Fischadler	*Pandion haliaetus*	BV	1	3	*	§§	k
20	Fitis	*Phylloscopus trochilus*	pot.BV		*	*	§	
21	Gartenbaumläufer	*Certhia brachydactyla*	pot.BV		*	*	§	
22	Gartengrasmücke	*Sylvia borin*	pot.BV		*	*	§	
23	Gartenrotschwanz	*Phoenicurus phoenicurus*	pot.BV		*	*	§	
24	Gelbspötter	*Hippolais icterina*	pot.BV		*	3	§	
25	Girlitz	*Serinus serinus*	pot.BV		*	V	§	
26	Goldammer	*Emberiza citrinella*	pot.BV		*	*	§	
27	Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	11	V	*	§§	

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB		
28	Graugans	*Anser anser*	BV	1	*	*	§	s
29	Graureiher	*Ardea cinerea*	NG		*	V	§	
30	Grauschnäpper	*Muscicapa striata*	pot.BV		V	V	§	
31	Grünfink	*Chloris chloris*	pot.BV	1	*	*	§	
32	Grünspecht	*Picus viridis*	pot.BV		*	*	§§	
33	Haubenmeise	*Lophophanes cristatus*	pot.BV		*	*	§	
34	Heidelerche	*Lullula arborea*	BV	6	V	V	§§	
35	Höckerschwan	*Cygnus olor*	DZ		*	*	§	
36	Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	pot.BV		#	*	§	
37	Kernbeißer	*Coccothraustes coccothraustes*	DZ		*	V	§	
38	Kiebitz	*Vanellus vanellus*	DZ		2	2	§§	s
39	Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	BV		*	*	§	
40	Kleiber	*Sitta europaea*	BV		*	*	§	
41	Kleinspecht	*Dryobates minor*	pot.BV		3	*	§	
42	Kohlmeise	*Parus major*	pot.BV		*	*	§	
43	Kolkrabe	*Corvus corax*	pot.BV		*	*	§	
44	Kornweihe	*Circus cyaneus*	NG		1	0	§§	k
45	Kranich	*Grus grus*	BV		*	*	§§	s
46	Krickente	*Anas crecca*	pot.BV		3	3	§	
47	Kuckuck	*Cuculus canorus*	BV		3	*	§	
48	Kurzschnabelgans	*Anser brachyrhynchos*	DZ		#	#	§	
49	Mäusebussard	*Buteo buteo*	BV	1	*	V	§§	
50	Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	pot.BV		*	*	§	
51	Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*	pot.BV		*	*	§	
52	Nebelkrähe	*Corvus cornix*	pot.BV		*	*	§	
53	Neuntöter	*Lanius collurio*	pot.BV		*	3	§	
54	Nilgans	*Alopochen aegyptiaca*	pot.BV		#	*	§	
55	Ortolan	*Emberiza hortulana*	pot.BV		2	3	§§	
56	Pirol	*Oriolus oriolus*	pot.BV		V	*	§	
57	Rabenkrähe	*Corvus corone*	pot.BV		*	*	§	
58	Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*	NG		V	V	§	
59	Raufußbussard	*Buteo lagopus*	NG		#	#	§§	
60	Ringeltaube	*Columba palumbus*	pot.BV		*	*	§	
61	Rohrammer	*Emberiza schoeniclus*	pot.BV		*	*	§	
62	Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	NG		*	3	§§	k
63	Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	pot.BV		*	*	§	
64	Rotmilan	*Milvus milvus*	BV	1	*	*	§§	k
65	Saat-gans Tundra-	*Anser serrirostris*	DZ		D	#	§	s
	Saat-gans Wald-	*Anser fabalis*			#	#	§	s
66	Schwarzkehlchen	*Saxicola rubicola*	pot.BV		*	*	§	
67	Schwarzmilan	*Milvus migrans*	NG		*	V	§§	k
68	Schwarzspecht	*Dryocopus martius*	pot.BV		*	*	§§	

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB		
69	Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	NG		*	*	§§	k
70	Silberreiher	*Egretta alba*	DZ		R	#	§	
71	Singdrossel	*Turdus philomelos*	pot.BV		*	*	§	
72	Sommergoldhähnchen	*Regulus ignicapilla*	pot.BV		*	*	§	
73	Sperber	*Accipiter nisus*	NG		*	3	§§	
74	Star	*Sturnus vulgaris*	pot.BV		3	*	§	
75	Stieglitz	*Carduelis carduelis*	pot.BV		*	*	§	
76	Stockente	*Anas platyrhynchos*	pot.BV		*	*	§	
77	Sumpfmeise	*Poecile palustris*	pot.BV		*	*	§	
78	Sumpfrohrsänger	*Acrocephalus palustris*	pot.BV		*	*	§	
79	Tannenmeise	*Periparus ater*	pot.BV		*	*	§	
80	Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*	pot.BV		*	*	§	
81	Trauerschnäpper	*Ficedula hypoleuca*	pot.BV		3	*	§	
82	Turmfalke	*Falco tinnunculus*	NG		*	3	§§	
83	Wacholderdrossel	*Turdus pilaris*	DZ		*	*	§	
84	Wachtel	*Coturnix coturnix*	pot.BV		V	*	§	
85	Waldlaubsänger	*Phylloscopus sibilatrix*	pot.BV		*	*	§	
86	Weidenmeise	*Poecile montanus*	pot.BV		*	*	§	
87	Weißstorch	*Ciconia ciconia*	BV	1	V	3	§§	k
88	Wespenbussard	*Pernis apivorus*	DZ		V	3	§§	k
89	Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	DZ		2	2	§	
90	Wiesenschafstelze	*Motacilla flava*	pot.BV		*	*	§	
91	Wintergoldhähnchen	*Regulus regulus*	pot.BV		*	2	§	
92	Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*	pot.BV		*	*	§	
93	Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	pot.BV		*	*	§	

Von den erfassten Arten gelten die folgenden Arten des Art. 4 Abs. 1 (Anhang I) oder Art. 4 Abs. 2 der VS-RL gemäß Anlage 1 zu §15 BbgNatSchAG 2016 als wertgebend für das betrachtete SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“: **Fischadler, Heidelerche, Graugans, Kranich, Rotmilan** und **Weißstorch** als Brutvogelarten sowie **Krickente, Neuntöter, Ortolan, Schwarzspecht** und **Stockente** als potenzielle Brutvögel**. Graureiher, Korn- und Rohrweihe, Schwarzmilan** und **Seeadler** als Nahrungsgäste. Als Durchzügler wurden **Blässgans, Kiebitz, Kurzschnabelgans, Silberreiher, Waldsaatgans** und **Wespenbussard** kartiert.

Im Folgenden werden alle im Standarddatenbogen (SDB 2015) aufgelisteten Vogelarten hinsichtlich ihrer möglichen Betroffenheit durch das geplante Vorhaben beurteilt. Alle im BNatSchG (2023) als kollisionsgefährdet und im Leitfaden (MLUK 2023) als störungsempfindlich bezeichnete Vogelarten werden hierbei im Sinne einer Art-für-Art-Betrachtung beurteilt. Alle weiteren Vogelarten werden in ökologische Gilden zusammengefasst und gemeinsam beurteilt. Hierbei fließen die

Untersuchungsergebnisse der Avifaunistischen Kartierungen aus den Jahren 2023 und 2024 (ORCHIS 2024) mit in die Auswertung ein.

Die räumliche Verteilung der erfassten Reviere innerhalb des Vorhabengebietes (Abbildung 4) wird vom Vorhandensein entsprechender Habitatstrukturen bestimmt. Hauptsächlich in den Sträuchern und Baumreihen entlang der sich im UG befindenden Wege sowie in einzelnen kleinen Feldgehölzen konnten **freibrütende** Vogelarten gefunden werden. Geschützte Arten wie **Bluthänfling** mit einem Revier, zwei Reviere der **Drosselrohrsänger** und eins des **Feldschwirls** wurden im UG erfasst. Zusätzlich wurden 25 Reviere nicht gefährdeter Vogelarten erfasst. **Höhlenbrütende** Vogelarten dienen im UG Baumhöhlen als relevante Strukturen, hier konnten zehn ungefährdete Vogelarten im UG festgestellt werden. Nischen in Gebäuden und Mauern bieten drei verschiedenen ungefährdeten **nischenbrütenden** Vogelarten Habitatstrukturen im UG. **Bodenbrütende** Vogelarten nutzen im UG vor allem die landwirtschaftlich genutzten Strukturen, hier wurde die **Feldlerche** mit 27 Revieren, **Grauammer** mit elf Revieren und **Heidelerche** mit sechs Revieren erfasst werden, zudem wurden 5 nicht gefährdete Vogelarten erfasst. Ein geeigneter Lebensraum für **Röhrichtbrüter** bietet sich im Bereich des Stillgewässers am Zinndorfer Feldgraben im UG, hier wurden zwei ungefährdete Arten erfasst. Ebenso bietet das Stillgewässer einen optimalen Lebensraum für **Schwimmnester,** welche im UG von einer nicht gefährdeten Art gebaut werden.

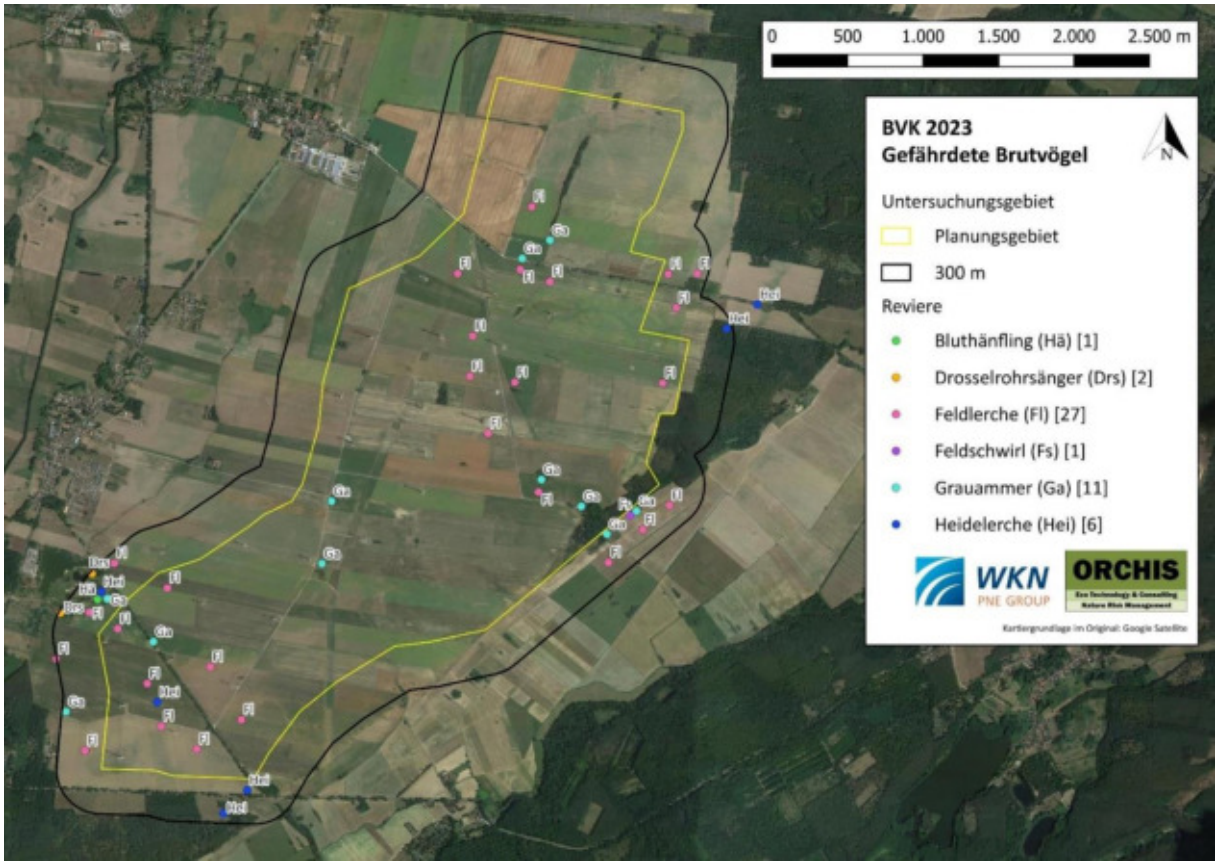


Abbildung 4: Brutvogelkartierung 2023. Reviere der Brutvogelarten mit Gefährdungsstatus.

5.2.4 Ergebnisse der Horstkartierungen

Drei gesichtete Greif- und Großvogelarten wurden im Zuge der Horsterfassung ausgewertet. Bei der Horstkartierung 2023 wurden 17 Horste im UG kartiert, bei vier der erfassten Horste konnte ein Besatz festgestellt werden (Abbildung 5). Horst Nr. 3, welcher sich auf dem direkten Planungsgebiet befinden

ist von einem **Mäusebussard** besetzt und wurde 2023 sowie bei früheren Kartierungen in 2019 erfasst. Neu erfasst wurde in 2023 der Rotmilanhorst (Horst Nr.8), welcher südlich, innerhalb des 3.000 m Radius um die Planungsfläche liegt. Ein **Weißstorch** konnte im Horst Nr. 12 festgestellt werden, dieser wurde bei der Kartierung 2019 sowie 2023 erfasst und befindet sich im 3.000 m Radius nah am 1.200 m Radius im westlichen Raum des UG. Der im Süden liegende Horst Nr. 17 befindet sich im 1.200 m Radius um die Planungsfläche. Hier wurde ein **Fischadler** während der Kartierungen 2023 erfasst. Die restlichen erfassten Horste sind zerfallen oder waren während der Kartierungen unbesetzt.

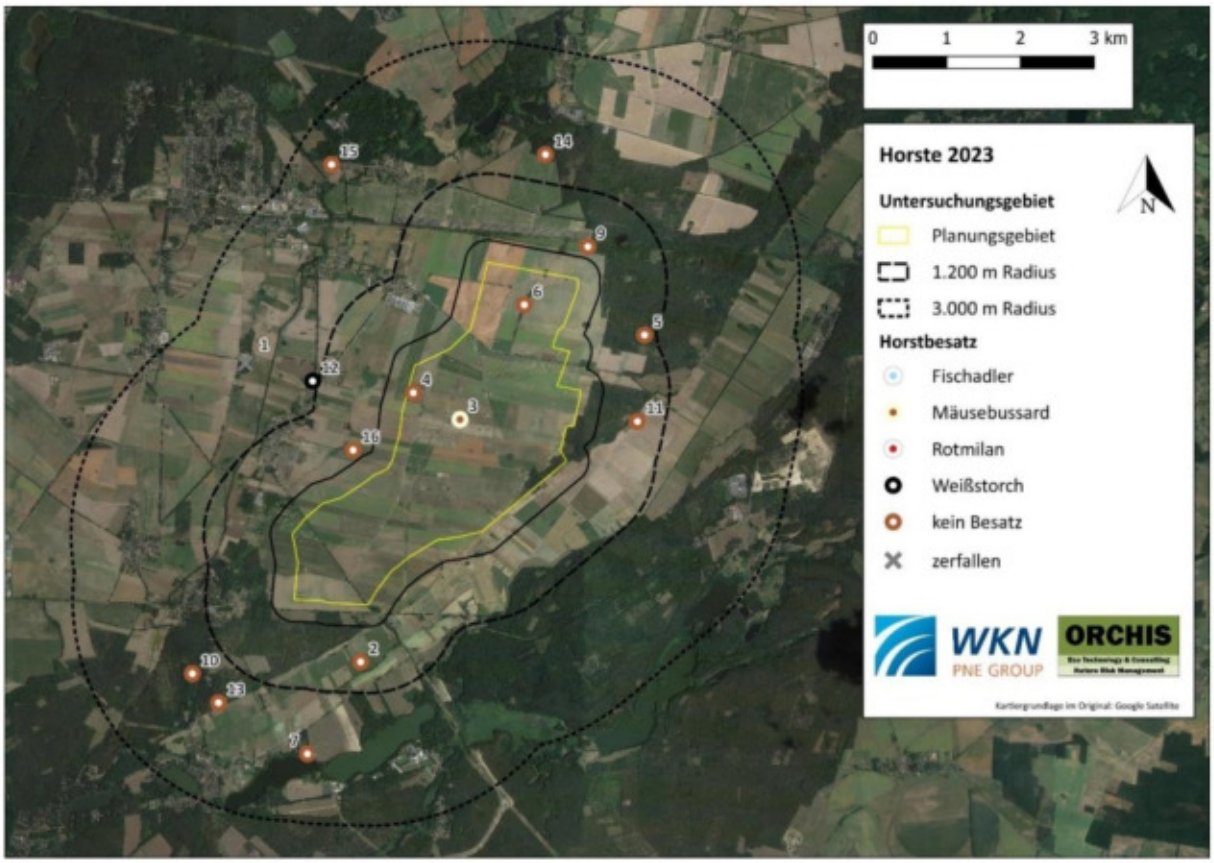


Abbildung 5: Lage der Horste 2023 im Untersuchungsgebiet.

5.2.5 Vorkommende Lebensraumtypen und deren Erhaltungsziele

In den Standarddatenbögen der FFH-Gebiete werden weiterhin FFH-Lebensraumtypen aufgeführt, die nach **Anhang I** der FFH-Richtlinie geschützt sind. Im EU-Vogelschutzgebiet sind Dünen (LRT 2330), Süßwasserlebensräume (LRT 3140, 3150, 3160, 3260), natürliches und naturnahes Grasland (LRT 6120, 6210, 6240, 6410, 6430, 6510), Hoch- und Niedermoore (LRT 7140, 7210, 7230) sowie Wälder (LRT 9160, 9170, 9180, 91D0, 91E0) vorhanden.

Das Erhaltungsziel vom EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz" besteht in der Erhaltung und Wiederherstellung einer an Oberflächenformen reichen, glazial geprägten Wald- und Agrarlandschaft als Lebensraum (Brut-, Ruhe-, Rast-, Überwinterungs- und Nahrungsgebiet) der oben genannten wertgebenden Vogelarten. Insbesondere sind folgende Landschaftsbestandteile zu erhalten: reich strukturierten, naturnahen Laub- und Mischwäldern; Bruchwälder, Moore, Sümpfe und Kleingewässer mit naturnaher Wasserstandsdynamik; lichte und halboffene Kiefernwäldern und -heiden, Eichenalleen und strukturierte Waldränder mit Eichenanteil an mineralischen Ackerstandorten; Binneneinzugsgebiete (Seen, Kleingewässer, Moore, Bruchwälder und periodische Feuchtgebiete) und der

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

dazugehörigen Wasserstandsdynamik; strukturreiche Fließgewässer; stehende Gewässer und Gewässerufer mit naturnaher Wasserstandsdynamik; störungsarme Schlaf- und Vorsammelplätze; extensiv genutzte Grünlandflächen (Feucht- und Nasswiesen) in enger räumlicher Verzahnung mit Brach- und Röhrichtflächen und –säumen; von Seggenrieden und Staudensäumen in extensiv genutzten Grünlandflächen und eine strukturreiche Agrarlandschaft im Bereich der Lebus- und Barnimplatte mit Begleitbiotopen wie Hecken, Baumreihen, Einzelgehölzen, Söllen, Lesesteinhaufen, Brachen, Randstreifen und Trockenrasen mit zerstreuten Dornbüschen und Wildobstbeständen,

Alle weiteren in den betroffenen FFH-Gebieten vorkommenden und im vorliegenden Gutachten betrachteten Arten werden ebenfalls hinsichtlich einer möglichen Betroffenheit durch das geplante Vorhaben ausgewertet (Kapitel 6.1 und 6.2).

6 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen durch das Vorhaben anhand vorhandener Unterlagen

6.1 Ermittlung und Beschreibung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren

Im Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung mit Stand 12. Januar 2023 finden sich Wirkfaktoren des Projekttyps Windenergieanlagen an Land (onshore), welche für die vorliegenden Ermittlungen herangezogen werden (abrufbar unter folgendem Link: https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Report.jsp?typ=pro&m=1,0,8,1). Als Wirkfaktoren gelten bau-, anlage- und betriebsbedingte Ursachen, die zu einer Beeinträchtigung eines FFH-Lebensraums bzw. geschützten Art führen können.

- Mögliche **anlagebedingte** Vorhabenbestandteile: Windenergieanlage, Fundament, Kabelgräben und Leitungen, notwendiger Einspeisepunkt in das Stromnetz, Zuwegung zu den Anlagen
- Mögliche **baubedingte** Vorhabenbestandteile: Baustelle (bzw. Baufeld), Materiallagerplätze, Maschinenabstellplätze, Erdentnahmestellen, Bodendeponien, Baumaschinen und Baubetrieb, evtl. notwendige Aufschüttungen für den Transport, Baustellenverkehr und Baustellenbeleuchtung
- Mögliche **betriebsbedingte** Vorhabenbestandteile bzw. Wirkfaktoren: Wartung, Unterhaltung der Betriebsflächen und Zuwegungen, akustische und optische Reize der Anlagen

Der Projekttyp umfasst Windenergieanlagen (WEA) als Einzelanlagen oder Anlagengruppen aller Leistungsklassen an Land. Die Relevanz des Wirkfaktoren wird wie folgt eingestuft (dargestellt sind alle relevanten Wirkfaktoren):

Tabelle 16: Wirkfaktoren des Projekttyps Windenergieanlage an Land. R: Relevanz der Wirkfaktoren; 0 = (i. d. R.) nicht relevant; 1 = gegebenenfalls relevant; 2 = regelmäßig relevant.

Wirkfaktoren	R	Erläuterungen
1 Direkter Flächenentzug		
1-1 Überbauung / Versiegelung	2	Durch Windenergieanlagen (WEA) werden Flächen regelmäßig durch die Anlagen selbst sowie durch weitere Vorhabenbestandteile (s. unter Bemerkung) dauerhaft und auch temporär überbaut und versiegelt. Die Fundamentfläche der Einzelanlagen variiert in Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit und dem geplanten Anlagentyp. Die direkt in Anspruch genommene Fundamentfläche einer Einzelanlage kann zwischen ca. 250 m² (1,5 MW) und 5.600 m² (5 MW) betragen. In der Regel werden Flachgründungen gebaut, bei weichen Böden kommen auch tiefere Pfahlgründungen zum Einsatz. Eine anlagenbedingte Überbauung/Versiegelung entstehen durch den Mastfuß und das hierfür notwendige Fundament, die Kranaufstellfläche, den notwendigen Einspeisepunkt in das Stromnetz (häufig bereits vorhandene Umspannwerke) und die Zuwegung zu den Anlagen. Diese Anlagenbestandteile sind dauerhaft versiegelt. Während der Bauphase werden Lager- und Montageflächen temporär überbaut oder versiegelt. Dies umfasst evtl. notwendige Aufschüttungen für den Transport, Maschinenabstellplätze und evtl. Bodenablagerungen. Nach Bauabschluss werden diese Flächen wieder rekultiviert (HMUKLV 2014).
2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung		

Wirkfaktoren	R	Erläuterungen
2-1 Direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen	2	WEA verursachen durch verschiedene Vorhabensbestandteile (s. unter Bemerkung) regelmäßig eine Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen auf den beanspruchten Flächen. Hierzu zählt einerseits die direkte und auch dauerhafte Beseitigung von Vegetations- und Biotopstrukturen insbesondere im Bereich des Mastfußes, der Kranaufstellfläche und der Zuwegungen. Andererseits können auch die Einbringung von Pflanzen oder landschaftsbauliche Maßnahmen zu einer Veränderung der Vegetationsdecke führen, beispielsweise durch die Bepflanzung des Mastfußbereichs mit niedrigwachsenden Gehölzen. An den Randbereichen werden aufgrund der veränderten Nutzung zudem Bereiche geschaffen, die Lebensraum für z. B. Ruderal-, Trittrasen- oder Waldrandarten bieten.
3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren		
3-1 Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes	2	Mit dem Bau und der Anlage von WEA mit ihren Fundamenten und weiteren Vorhabensbestandteilen wie z. B. den Kabelgräben und Montageflächen (s. unter Bemerkung) sind sowohl dauerhafte als auch temporäre Bodenversiegelungen, Bodenumschichtungen sowie Bodenverdichtungen verbunden. Ebenso sind Bodenversiegelungen durch erforderliche Zuwegungen gegeben. Des Weiteren sind baubedingt evtl. ein Abtrag, Auftrag oder eine Vermischung von Böden notwendig, die zu Veränderungen des Bodens führen. Auf den Flächen der Fundamente, Kabelgräben und Zuwegungen handelt es sich um dauerhafte Veränderungen. Ein Großteil der Montage- und Lagerflächen wird nach Abschluss der Errichtung wiederhergestellt.
4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust		
4-1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	1	Während der Errichtung von WEA kann es zu baubedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten kommen. Individuenverluste können im Rahmen der Baufeldfreimachung bzw. -räumung (Vegetationsbeseitigung, Baumfällungen etc.) auftreten. Bei der Errichtung von Baugruben und anderen baulich notwendigen Schächten oder Kanälen können baubedingte Barrierewirkungen sowie Fallenwirkungen und Individuenverluste für bodengebundene Arten entstehen. Die intensivierte verkehrliche Nutzung von Wegen und teils errichteten Baustraßen kann ebenfalls zeitweise zu Individuenverlusten des bodengebundenen Artenspektrums führen. Ebenso können ggf. notwendige Beleuchtungen eine Fallenwirkung für bestimmte Insektenarten darstellen, wobei dies angesichts der kurzen Bauzeit vermutlich zu vernachlässigen ist (s. a. Wirkfaktor 5-3).
4-2 Anlagebedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	Bei der Errichtung von WEA kommt es regelmäßig zu anlagebedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten. WEA stellen abhängig von ihrer Höhe und der Rotorgröße ein Flughindernis für Vögel und Fledermäuse dar. Die Wahrnehmbarkeit der WEA und somit die Barrierewirkung kann variieren in Abhängigkeit von der Anordnung der WEA in einem Windpark (Blew et al. 2018). Einerseits kann die anlagenbedingte Barrierewirkung zu einer ausweichenden Flugbewegung ziehender und fliegender Arten mit sich bringen. Eine Barrierewirkung geht von WEA durch eine direkte oder indirekte Scheuchwirkung der Anlagen aus (vgl. Wirkfaktor 5-2), wenn diese in oder in der Nähe von Habitaten störungsempfindlicher Vogelarten errichtet werden. Ebenso besteht eine gewisse Barrierewirkung, wenn die Anlagen auf den Zugwegen von Vögeln und Fledermäusen oder zwischen Rast- und Nahrungshabitat bzw. Wochenstube und Jagdrevier errichtet werden (vgl. auch Wirkfaktor 4-3). Andererseits besteht bei bestimmten Wetterverhältnissen und räumlichen Konfliktlagen die Gefahr der Kollision mit Rotor oder Anlagenmast für fliegende Arten. Ebenso können durch die Beleuchtung Insekten, Fledermäuse und Vögel angezogen werden, die dann ggf. mit der Anlage kollidieren.
4-3 Betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität	2	Bei der Errichtung von WEA kommt es regelmäßig zu betriebsbedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten. Neben der anlagenbedingten Kulissenwirkung stellen die sich drehenden Rotoren von WEA ein Flughindernis für Vögel und Fledermäuse dar. Die Barrierewirkung ist abhängig von den Bauhöhen des WEA-Turms in Verbindung mit dem Rotordurchmesser (Blew et al. 2018). Es besteht eine Barrierewirkung in Form einer direkten oder indirekten Scheuchwirkung der Anlagen (vgl. Wirkfaktor 5-2). Somit sind Ausweichbewegungen und Meideverhalten von störungsempfindlichen Arten auf deren Flugwegen möglich. Ebenso besteht eine gewisse Barrierewirkung, wenn die Anlagen auf den Zugwegen von Vögeln und Fledermäusen oder auf Flugwegen zwischen Rast- und Nahrungshabitat bzw. Wochenstube und Jagdrevier

Wirkfaktoren	R	Erläuterungen
		errichtet werden (vgl. auch Wirkfaktor 4-2). Durch die direkte Kollision von Vögeln und Fledermäusen mit den drehenden Rotoren kommt es zu Individuenverlusten. Durch die Rotationsbewegung des Rotors kommt es zudem zu Verwirbelungen und Luftdruckänderungen, durch die Insekten, kleinere Vögel und Fledermäuse teilweise tödliche (innere) Verletzungen erleiden können.
5 Nichtstoffliche Einwirkungen		
5-1 Akustische Reize (Schall)	2	Der Bau und Betrieb von WEA führt regelmäßig zu akustischen Reizen. Hierbei handelt es sich sowohl um Schallemissionen im menschlich hörbaren als auch im menschlich nicht hörbaren Bereich. Der Schall tritt sowohl baubedingt (Fahrzeuglärm, evtl. Rammungen) als auch betriebsbedingt (Rotorbewegung, Interferenzschall, Wartung) auf. Diese akustischen Reize können eine veränderte Habitatnutzung in Form eines artspezifischen Meideverhaltens und somit Lebensraumverluste verursachen.
5-2 Optische Reiz-auslöser / Bewe-gung (ohne Licht)	2	Bei WEA sind optische Reize regelmäßig relevant. Die optischen Reize ergeben sich einerseits anlagebedingt durch die hohe Anlagenhöhe und die damit verbundene Kulissenwirkung. Andererseits sind auch die Rotationsbewegung der Anlage sowie Reflexionen und im Nahbereich das "Zerhacken" des Sonnenlichtes bei tiefstehender Sonne (sog. Diskoeffekt) sowie auch der Schattenwurf mögliche Ursache für Störwirkungen. Auch durch den Bauprozess und die Wartungsarbeiten entstehen neben akustischen auch optische Störreize (zum Teil allein durch Anwesenheit von Menschen) für dagegen entsprechend empfindliche Arten. Diese optischen Störreize können eine veränderte Habitatnutzung in Form eines artspezifischen Meideverhaltens und somit Lebensraumverluste verursachen.
5-3 Licht	1	Windenergieanlagen ab einer Gesamthöhe von 100 m müssen je nach tatsächlicher Gesamthöhe an der Gondel, dem Turm und den Rotorblättern mit optischen Kennzeichnungen (Befeuerung) ausgestattet sein (Roscher 2019). Diese können relevante Auswirkungen auf Insekten, Fledermäuse und Vögel haben. Ebenso können ggf. Baustellenbeleuchtungen erforderlich sein, wobei dies angesichts der kurzen Bauzeit vermutlich zu vernachlässigen ist.
5-4 Erschütterun-gen / Vibrationen	1	Bei WEA können Erschütterungen/Vibrationen insbesondere in der Bauphase relevant sein, da hier zum Teil mit schweren Maschinen gearbeitet werden muss. In der Betriebsphase kommt es durch die Rotationsbewegung des Rotors ebenfalls zu Vibrationen, die sich auf den Bauuntergrund und das Umfeld übertragen können.
5-5 Mechanische Einwirkung (Wel-lenschlag, Tritt)	1	Mechanische Einwirkungen durch Tritt bzw. Befahren treten temporär in der Bauphase bei der Errichtung der WEA auf, die ggf. relevant sein können. Auch im Zusammenhang mit Wartungsarbeiten sind zeitlich begrenzte Einwirkungen durch Begehen oder Befahren von Flächen möglich.
6 Stoffliche Einwirkungen		
6-6 Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebst. u. Sedimente)	1	Bei der Errichtung von WEA kann es je nach Standort, Jahreszeit und Bauaubwicklung während der Bauphase zu erhöhtem Auftreten von Stäuben und zu entsprechenden Depositionen in angrenzenden Lebensräumen kommen.

Im Folgenden werden die oben aufgelisteten Wirkfaktoren in einen Bezug zum Planvorhaben gebracht und genauer hinsichtlich ihrer möglichen erheblichen Beeinträchtigungen auf die Erhaltungsziele und den Schutzzweck des betrachteten EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ sowie der FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ betrachtet. Nach einer allgemeinen Erläuterung der einzelnen Wirkfaktoren wird in 6.2 näher auf die im vorliegenden Gutachten bereits diskutierten relevanten Tierarten der Natura 2000-Gebiete und deren artspezifisch zu betrachtende Wirkfaktoren des Planvorhabens eingegangen.

6.1.1 Direkter Flächenentzug durch Überbauung / Versiegelung

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund Überbauung und Versiegelung durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 70 m von jeglichen

Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

6.1.2 Veränderung der Habitatstruktur / Nutzung durch direkte Veränderung von Vegetations- / Biotopstrukturen

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund direkter Veränderung von Vegetations-/ Biotopstrukturen durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 70 m von jeglichen Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

6.1.3 Veränderung abiotischer Standortfaktoren durch Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes

Eine mögliche erhebliche Beeinträchtigung aufgrund direkter Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes durch das vorliegende Projekt kann ausgeschlossen werden, da das Projektgebiet mindestens 70 m von jeglichen Schutzgebieten entfernt liegt und auch die Infrastrukturplanung außerhalb der Schutzgebiete stattfindet.

Im Großteil der Schutzgebiete befinden sich Feuchtlebensräume sowie Tierarten, welche an Wasser gebunden sind. Eine Veränderung der Grundwassersituation bzw. des Wasserhaushaltes sowie eine Beeinträchtigung der Gewässer und Feuchtlebensräume durch das vorliegende Projekt sind ebenfalls auszuschließen.

6.1.4 Barriere- oder Fallenwirkung / Individuenverlust

6.1.4.1 Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Die für das geplante Vorhaben notwendigen Bauarbeiten finden vollständig außerhalb der betrachteten Natura 2000-Gebiete statt.

Bei der Errichtung von WEA kann es zu baubedingten Barrierewirkungen und Individuenverlusten kommen, etwa im Zuge der Baufeldfreimachung. Für das vorliegend betrachtete EU-Vogelschutzgebiet sowie die zwei betrachteten FFH-Gebiete stellen vor allem Amphibien, Reptilien, Wirbellose, Mollusken, Fische, Säugetiere und Vögel Zielarten dar. Es ist nicht zu erwarten, dass diese Tierarten, mit Ausnahme der Säugetiere, hier besonders der Fischotter, sowie der Vogelarten, aus dem Schutzgebiet in das Planungsgebiet gelangen und durch die Bauarbeiten beeinträchtigt werden. In den vorliegenden Schutzgebieten selbst sind genügend Sommer- und Winterlebensräume für Amphibien und Reptilien vorhanden, sodass Wanderungen zu Laichgewässern oder in weitere Lebensräume innerhalb des Schutzgebiets und nicht im Bereich der Intensivackerflächen des Planungsgebiets zu erwarten sind. Auch für Fische und Molluske fehlen relevante Gewässer im Planungsgebiet. Libellen und Falter finden ebenfalls in den Schutzgebieten weitaus attraktivere Lebensraumstrukturen als auf den Intensivackerflächen des Planungsgebietes. Boden- oder Gehölzbrüter (Avifauna Kleinvögel) in den Schutzgebieten sind ebenfalls eng an ihren Lebensraum gebunden, ihre Reviere erstrecken sich nicht bis zum Planungsgebiet. Großvögel mit einem weiteren Aktionsradius hingegen könnten weniger durch Bauarbeiten als durch den Betrieb der WEA gefährdet sein. In Kapitel 6.2 wird die Relevanz des Wirkfaktors für die einzelnen Erhaltungszielarten bewertet und jeweils die Möglichkeit einer artspezifischen erheblichen Beeinträchtigung geprüft.

6.1.4.2 Anlagenbedingte sowie betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkung / Mortalität

Die anlagen- sowie betriebsbedingten Barriere- oder Fallenwirkungen werden hier gemeinsam diskutiert. Durch die Errichtung von WEA kann es zu anlagen- und betriebsbedingten

Barrierewirkungen und Individuenverlusten insbesondere für die Artengruppe der Vögel kommen. Für weitere im vorliegenden Dokument betrachtete Artengruppen sind anlage- oder betriebsbedingte Beeinträchtigungen nicht anzunehmen.

Durch eine direkte oder indirekte Scheuchwirkung von WEA kann von den Anlagen eine Barrierewirkung ausgehen (vgl. Wirkfaktor 5-2), wenn diese in oder in der Nähe von Habitaten störungsempfindlicher Vogelarten errichtet werden. Durch die direkte Kollision von Vögeln mit den drehenden Rotoren kann es zu Individuenverlusten kommen.

Die meisten charakteristischen kleineren Vogelarten der Natura 2000-Gebiete sind eng an deren Lebensräume gebunden, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden kann. Allgemein werden Vogelarten, die nicht sensibel gegenüber WEA reagieren, durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt.

Als WEA-relevant werden jene Arten angeführt, für die im BNatSchG Prüfradien definiert werden und die im Leitfaden (MLUK 2023) als störungsempfindlich eingestuft werden.

In Kapitel 6.2 wird die Relevanz des Wirkfaktors für die einzelnen Erhaltungszielarten bewertet und jeweils die Möglichkeit einer artspezifischen erheblichen Beeinträchtigung geprüft.

6.1.5 Nichtstoffliche Einwirkungen

6.1.5.1 Akustische Reize (Schall)

Der Bau und Betrieb von WEA führt zu akustischen Reizen, welche sich auf die Umwelt auswirken können. Bei Betrachtung der im Schutzgebiet vorkommenden Lebensräume und den darin lebenden Arten kann- allein schon aufgrund der Entfernung -davon ausgegangen werden, dass eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund von akustischen Reizen ausgeschlossen werden kann.

6.1.5.2 Optische Reizauslöser / Bewegung (ohne Licht)

Optische Reize können sich einerseits anlagebedingt durch die hohe Anlagenhöhe und die damit verbundene Kulissenwirkung für bestimmte empfindliche Offenlandarten ergeben. Auch durch den Bauprozess und die Wartungsarbeiten können neben den akustischen auch optische Störreize, etwa auch durch Anwesenheit von Menschen, für entsprechend empfindliche Arten entstehen.

Aufgrund der Entfernung sowie der Abschirmung der Arten durch die Gehölze in den Schutzgebieten kann eine erhebliche Beeinträchtigung durch optische Reizauslöser ausgeschlossen werden.

6.1.5.3 Licht

Alle WEA über 100 m Gesamthöhe müssen aus Gründen der Flugsicherheit mit optischen Warneinrichtungen (Anstrich, Befeuerung) ausgestattet werden. Es sind keine erheblichen Beeinträchtigungen durch die Befeuerung für das mindestens 85 m entfernt liegende Vogelschutzgebiet zu erwarten. Ebenso sind keine erheblichen Beeinträchtigungen für das mindestens 70 m entfernte FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ und das 1.670 m entfernte FFH-Gebiet „Maxsee“ zu erwarten.

6.1.5.4 Erschütterungen / Vibrationen sowie mechanische Einwirkung (Wellenschlag, Tritt)

Erhebliche Beeinträchtigungen durch Erschütterungen und Vibrationen sowie mechanische Einwirkungen in der Bau- und Betriebsphase auf die Schutzgebiete sind allein schon wegen der Entfernung des Planungsvorhabens zu den betrachteten Natura 2000-Gebieten auszuschließen.

6.1.6 Stoffliche Einwirkungen durch Depositionen mit strukturellen Auswirkungen (Staub / Schwebstoffe und Sedimente)

Bei der Errichtung von WEA kann es je nach Standort, Jahreszeit und Bauabwicklung während der Bauphase zu erhöhtem Auftreten von Stäuben und zu entsprechenden Depositionen in angrenzenden Lebensräumen kommen. Eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutzgebiete kann allein schon aufgrund der Entfernung ausgeschlossen werden.

6.2 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der vorkommenden Arten in den betrachteten Natura 2000-Gebieten

6.2.1 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“

Im Folgenden werden die im UG bekannten Arten des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie sowie alle im Standarddatenbogen für das EU-Vogelschutzgebiet (SDB 2015) aufgeführten Vogelarten hinsichtlich einer möglichen erheblichen Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben betrachtet und ihre jeweilige Betroffenheit von den oben genannten Wirkfaktoren beurteilt. Hierbei werden die nach Novelle des BNatSchG (2023) kollisionsgefährdeten und nach Leitfaden (MLUK 2023) störungssensiblen Vogelarten einzeln betrachtet, alle weiteren Vogelarten werden in ökologische Gilden zusammengefasst und gemeinsam betrachtet. Die weiteren Artengruppen werden ebenfalls jeweils zu Anhang II und Anhang IV Arten zusammengefasst und ausgewertet.

6.2.1.1 Arten des Anhang I bzw. Art. 4 (2) der EU-Vogelschutzrichtlinie sowie weitere Vogelarten des Standarddatenbogen (SDB 2015)

6.2.1.1.1 Art-für-Art Betrachtung kollisionsgefährdeter und störungssensibler Brutvogelarten

6.2.1.1.1.1 Baumfalke (*Falco subbuteo*)

Der Baumfalke zählt gemäß dem BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten und ist zudem auf der Roten Liste Deutschlands als gefährdet und auf der Roten Liste Brandenburgs als vom Aussterben bedroht geführt. Darüber hinaus ist die Art durch das BNatSchG streng geschützt und ist im Standarddatenbogen zum Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ als Zielart gelistet. Die Art lebt in halboffenen bis offenen (oft gewässerreichen) Landschaften, wobei sie als Brutplatz lichte, mindestens 80-100-jährige Kiefernwälder bevorzugt. Der Nistplatz kann sich jedoch auch in Feldgehölzen, Baumgruppen oder -reihen und regional zunehmend sogar in Einzelbäumen und Hochspannungsmasten befinden. Bedeutende Nahrungshabitate liegen z.T. in größerer Entfernung zum Brutplatz. Der Baumfalke ist ein Baumbrüter, der in alten Nestern von Krähen, Kolkraben und anderen Greifvögeln brütet. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Ende Mai und Ende August. Der Baumfalke ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Der Baumfalke konnte weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden. Gemäß Anl. 1 §15 BbgNatSchAG gilt der Baumfalke zudem nicht als regelmäßig vorkommende Zugvogelart und ist nicht als Art des Anhang I der VS-RL gelistet.

Aufgrund der Beobachtungsdaten im Projektgebiet sind Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben nicht zu erwarten und können ausgeschlossen werden.

6.2.1.1.1.2 Fischadler (*Pandion haliaetus*)

Der Fischadler gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet und zählt gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes zu den streng geschützten Arten. Auf der Roten Liste Brandenburgs erfolgte keine Einstufung, in Deutschland gilt die Art jedoch als gefährdet. Zudem zählt der Fischadler nach BNatSchG (2022) als kollisionsgefährdete Brutvogelart. Die Art benötigt fischreiche Gewässer und genügend störungsarme, exponierte Strukturen als Niststandorte. Als Nahrungsgewässer können sowohl Teiche, Seen, Flüsse als auch Küstengewässer dienen, sofern dort genügend Fischreichtum herrscht. Die Nester werden auf Bäumen, Masten oder Hochspannungsleitungen errichtet, wobei ein freier Anflug und guter Überblick erforderlich sind. Häufig werden auch Nisthilfen angenommen (Gedeon et al. 2014; Südbeck et al. 2005).

Der Fischadler wurden während den avifaunistischen Kartierungen 2023/24 innerhalb des Vogelschutzgebiets (VSG) Märkische Schweiz nicht erfasst. Allerdings wurde 2023 ein besetzter Fischadler-Horst auf einem Strommast 1.245 m südwestlich des VSGs nachgewiesen (Abbildung 5). Auch im Jahr 2019 wurde in der gleichen Gegend ein Fischadler-Horst von ORCHIS Umweltplanung GmbH erfasst und im Rahmen der Datenabfrage (Abbildung 3) übermittelt. Der Horst befindet sich außerhalb der artspezifischen Prüfradien für den Fischadler (MLUK 2023).

Zudem wurde im Rahmen der Avifaunistischen Kartierungen aus dem Jahr 2019 eine Nahrungsflächenanalyse erstellt (ORCHIS 2022). Die Nahrungsflächenanalyse auf Basis von Luftbildern ergab keine Störung eines direkten Verbindungskorridors zwischen dem Horst und den Nahrungsgewässern durch den Bau der WEA Z05, da sich diese zum größten Teil südlich des WEG befinden (Abbildung 6).

Abbildung 6: Nahrungsflächenanalyse des Fischadlers auf Luftbildbasis (ORCHIS 2022).

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Während der avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage geht die Erfassung eines Fischadler Horstes hervor. Das Projektgebiet weist keine geeigneten Nahrungsflächen für den Fischadler auf und eine Nutzung des Projektgebietes als Flugkorridor ist nicht bekannt (ORCHIS 2022). Der Fischadlerhorst befindet sich außerhalb des artspezifischen Prüfradius (MLUK 2023) und außerhalb des EU-Vogelschutzgebietes. Eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können für den Fischadler ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Fischadler als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.3 Gänse (*Anser spec.*)

Gemäß dem neuen Leitfaden (MLUK 2023) gelten fünf Nordische Gänsearten als störungsempfindliche Rast- und Überwinterungsvögel (Waldsaat-, Tundrasaat-, Bläss-, Grau- und Weißwangengans). Laut beiden Roten Listen der Brutvögel (Deutschland und Brandenburg) ist keine dieser Arten gefährdet, wobei teilweise eine Einstufung oder Daten fehlen. Die Waldsaatgans ist als deutscher Zugvogel stark gefährdet. Generell sind im Winter bzw. während des Durchzugs geeignete Rast-, Nahrungs- und Schlafplätze für die Gänse von Bedeutung. Dafür benötigen sie offene Landschaften mit Wiesen, Weiden oder Ackerland, die bevorzugt in Nähe von größeren Gewässern liegen.

Die Weißwangengans wurde im Zuge der avifaunistischen Kartierungen 2023/24 nicht erfasst. Keine der weiteren Nordischen Gänsearten wurde innerhalb des VSGs rastend oder nahrungssuchend gesichtet. Es wurden aber mehrere Individuen beim Überflug beobachtet: Drei Blässgans-Gruppen mit 114, 143 und 53 Individuen überflogen das VSG Anfang Oktober bzw. Ende Dezember 2023 in einer Flughöhe von 60 bis 150 m. Bei den Graugänsen wurden vier Gruppen mit 17, 29, 37 und 46 Individuen erfasst, die Ende Oktober bzw. Ende Dezember das VSG in einer Flughöhe zwischen 20 und 200 m überflogen haben. Zudem wurde eine Saatgans-Gruppe mit 22 Individuen in 30 m Höhe beim Überflug beobachtet. Im weiteren Umfeld des WEG Zinndorf wurden weitere Transferflüge sowie mehrere Rastplätze dieser Gänsearten erfasst. Zwei Blässgansgruppen (150 und 18 Individuen) und eine Graugansgruppe (144 Individuen) wurden außerhalb neben der westlichen Grenze des VSG kartiert. Der größte rastende Schwarm von Saatgänsen umfasste 83 Individuen der Tundrasaatgänse. Ein weiterer Sammelplatz aller dieser Gänsearten befindet sich westlich des WEG Zinndorf. Das Untersuchungsgebiet ist, gemäß dem Leitfaden (MLUK 2023), kein bedeutender Rastplatz für die nachgewiesenen Gänse. Ein Konflikt mit dem Vorhaben kann gemäß dem Leitfaden (MLUK 2023) ausgeschlossen werden, da der Schwellenwert für das Inkrafttreten des Prüfbereichs nicht überschritten ist.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Während der avifaunistischen Kartierungen wurden überfliegende sowie rastende Gänsetrupps erfasst, hierbei fanden auch Überflüge über das Vogelschutzgebiet statt. Zudem wurden mehrere Rastplätze aller Gänsearten im weiteren Umfeld des geplanten Vorhabens erfasst. Das Untersuchungsgebiet ist hierbei gemäß Leitfaden (MLUK 2023) kein bedeutender Rastplatz, weshalb Konflikte ausgeschlossen werden. Eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können für die Gänse ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Gänse als Erhaltungszielarten des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.4 Großer Brachvogel (*Numenius arquata*)

Die Art gehört gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) zu den bedrohten, störungsempfindlichen Wiesenbrütern und wird zudem auf beiden Roten Listen (Deutschland und Brandenburg) als vom Aussterben bedroht geführt. Darüber hinaus ist der Große Brachvogel durch das BNatSchG streng geschützt. Die Art lebt in weitgehend offenen Niederungslandschaften, insbesondere in Kleinseggensümpfen in Niedermooren, baumlosen Hochmooren und feuchten Dünentälern im Küstenbereich. Die aktuelle Brutverbreitung liegt überwiegend im Grünland auf Nieder- und Hochmoorböden, aber auch in Ackerbaugebieten und Abtorfungsflächen. Von besonderer Bedeutung für die Ansiedlung sind hoch anstehende Grundwasserstände, kurzrasige und lückige Pflanzenbestände, „stocherfähige“ Böden und Kleingewässer (Blänken) mit offenen, schlammigen Uferpartien. Der Große Brachvogel ist ein Bodenbrüter, der sein Nest vornehmlich auf trockenem, aber auch auf feuchtem Untergrund, meist in niedriger und/oder krautiger Vegetation anlegt. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen April und Mai. Der Große Brachvogel ist ein Kurzstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Der Große Brachvogel wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Im Leitfaden (MLUK 2023) liegt aber eine Karte mit den regelmäßigen Brutrevieren und Brutkonzentrationen der bedrohten, störungsempfindlichen Wiesenbrüter vor, zu denen auch der Große Brachvogel gehört. Eines dieser Brutgebiete liegt innerhalb des VSG Märkische Schweiz und umfasst das Offenland, das als Streifen zwischen den Waldgebieten verläuft.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage gehen jedoch keine Erfassungen des großen Brachvogels im Projektgebiet hervor. Darüber hinaus liegen keine genauen Standorte etwaiger Brutreviere des großen Brachvogels vor, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen für den Großen Brachvogel ausgeschlossen werden.

6.2.1.1.1.5 Kiebitz (*Vanellus vanellus*)

Der Kiebitz zählt in Brandenburg zu den störungsempfindlichen Wiesenbrütern. Zudem wird er sowohl auf der Roten Liste Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als stark gefährdet geführt. Darüber hinaus ist der gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützt. Im Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ kommt der Kiebitz wertgebend regelmäßig als Zugvogel vor. Die Art lebt in weitgehend offenen Landschaften, wobei sie unterschiedliche Biotope besiedelt: Salzwiesen, Grünland (nasse bis trockene Wiesen und Weiden), Äcker, Hochmoore, Heideflächen, aber u.a. auch Spülflächen, Flugplätze, Schotter- und Ruderalplätze sowie abgelassene Teiche. Von Bedeutung für die Ansiedlung sind weitgehend gehölzarme, offene Flächen mit lückiger und sehr kurzer Vegetation bzw. teilweise offenen, grundwassernahen Böden. Der Kiebitz ist ein Bodenbrüter, dessen Neststandort sich gewöhnlich an einer geringfügig erhöhten, kahlen bis spärlich bewachsenen, trockenen Stelle befindet. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang April bis Juni. Der Kiebitz ist ein Kurzstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Im Rahmen der Zugvogelkartierung wurden zwei ziehende Kiebitze gesichtet, die Mitte August den nördlichen Bereich des VSG in einer Höhe von 50 m überflogen haben. Des Weiteren wurde am gleichen Tag ein Kiebitz gesichtet, der rufend von einem Feld im nördlichen Bereich des WEG Zinndorf in Richtung VSG abgeflogen ist. Zwei weitere abfliegende Kiebitze wurden im südlichen Bereich des WEG Zinndorf erfasst.

Im Leitfaden (MLUK 2023) liegt zudem eine Karte mit den regelmäßigen Brutrevieren und Brutkonzentrationen der bedrohten, störungsempfindlichen Wiesenbrüter vor, zu denen auch der Kiebitz gehört. Eines dieser Brutgebiete liegt innerhalb des VSG Märkische Schweiz und umfasst das Offenland, das als Streifen zwischen den Waldgebieten verläuft.

Die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen kommen als Wirkfaktoren in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen geht der Kiebitz als Durchzügler im Projektgebiet hervor, bei der Datenabfrage wurden Kiebitz-Rastplätze dokumentiert (Abbildung 3). Es liegen keine genauen Standorte etwaiger Brutreviere des Kiebitzes vor, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen für den Kiebitz ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Kiebitz als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.6 Kornweihe (*Circus cyaneus*)

Die Art zählt in laut BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten und wird auf der Roten Liste Deutschlands als vom Aussterben bedroht geführt, wohingegen sie in Brandenburg schon als ausgestorben gilt. Auf der Roten Liste der wandernde Vogelarten Deutschlands wird die Kornweihe als stark gefährdet geführt. Darüber hinaus ist sie durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in großräumigen offenen bis halboffenen Niederungslandschaften, die wenig gestört sind. Dazu zählen Großseggenriede mit Gebüschen sowie andere feuchte Landschaften wie Moore und Marschen, aber auch ackerbaulich geprägte Flussauen. Die Art ist ein Bodenbrüter und legt ihre Nester meistens in höhere Bodenvegetation wie Schilf, Heide und Ruderalvegetation an. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte Mai und Mitte Juni. Die Kornweihe ist ein Teilzieher. Die Individuen, die migrieren, legen eine kurze Strecke zurück (Südbeck et al. 2005).

Während den avifaunistischen Kartierungen 2023/24 wurde keine Kornweihe innerhalb des VSG gesichtet. Während der Zugvogelkartierung wurden Ende Oktober bzw. Ende Dezember insgesamt zwei jagende Kornweihen beobachtet. Die kartierte Flughöhe betrug <= 5 m. Einer dieser Jagdflüge verlief im Grenzbereich zum VSG.

Die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen kommen als Wirkfaktoren in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen geht die Kornweihe als Nahrungsgast im Projektgebiet hervor, bei der Datenabfrage wurden keine Brutreviere der Kornweihe im Projektgebiet erfasst. Aufgrund der fehlenden Brutreviere kann eine erhebliche Beeinträchtigung in Form von Habitatstrukturveränderungen, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen wie akustischen und optischen Reizen für die Kornweihe ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Kornweihe als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.7 Kranich (*Grus grus*)

Der streng geschützte und in Anhang I der EU-VSchRl geführte Kranich ist in Deutschland und Brandenburg gemäß entsprechender Roter Liste nicht gefährdet. Laut dem Brandenburger Leitfaden (MLUK 2023) gilt der Kranich als störungsempfindlicher Brut- und Rastvogel. Kraniche besiedeln Waldkomplexe mit strukturreichen Feuchtgebieten, vorwiegend in lichten Birken- und Erlensümpfen. Als Bruthabitate werden auch Moor- und Heidegebiete genutzt. Der Kranich gilt als Freibrüter und Bodenbrüter und legt sein Nest in knietiefem Wasser, auf Schwingrasen oder auf Inseln im Flachwasser an. Die Art ist ein Kurz- und Mittelstreckenzieher, wobei es sich bei einem zunehmenden Anteil auch um Standvögel handelt (Südbeck et al. 2005).

Mit der Datenabfrage wurden, neben mehreren weit entfernten Brutplätzen, vier Kranich-Brutplätze im VSG und drei weitere im direkten Umfeld des VSG übermittelt (Abbildung 3). Einer dieser Brutplätze außerhalb des VSG befindet sich in der Nähe der geplanten WEA Z05. Im Zuge der avifaunistischen Kartierungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH im Jahr 2023 konnten zwei Brutreviere des Kranichs auf Basis von Beobachtungen von revieranzeigendem Verhalten festgestellt werden. Die Reviermittelpunkte sind in der Horst-Abbildung dargestellt (Abbildung 7). Ein Reviermittelpunkt liegt ca. 450 m nordöstlich der geplanten WEA Z05 innerhalb des VSG. Der andere Reviermittelpunkt befindet sich ca. 425 m südwestlich des WEG Zinndorf.

Des Weiteren wurde ein Kranich-Schlafplatz mit der Datenabfrage übermittelt, der westlich des WEG Zinndorf liegt. Die im Rahmen der von ORCHIS Umweltplanung GmbH durchgerührten Zugvogelerfassung beobachteten Flugbewegungen der Kraniche konzentrierten sich vorwiegend auf den südlichen Bereich des VSG. Es wurden Ansammlungen von bis zu 80 Individuen beim Zug erfasst und die Flughöhe betrug dabei wenige Meter bis zu 200 m. Zudem wurden 17 rastende oder nahrungssuchende Gruppen im VSG gesichtet. Die Gruppengröße lag hier zwischen zwei und 600 Individuen. Im direkten Umfeld der WEA Z05 (500 m) wurden zwei rastende Individuen Ende Januar gesichtet.

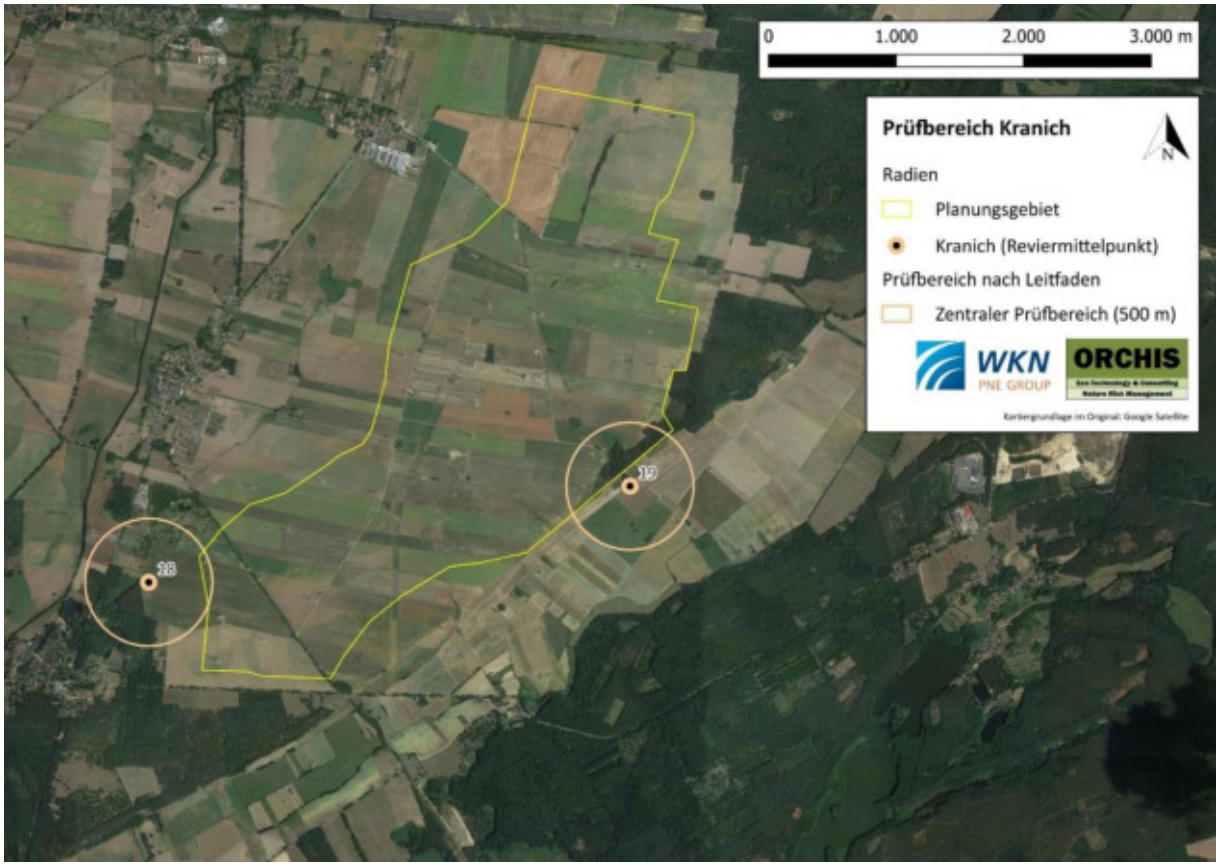


Abbildung 7: Prüfbereiche um die Reviermittelpunkte des Kranichs gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023).

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Während der avifaunistischen Kartierungen wurden keine Rastbestände des Kranichs, welche die nach Heinicke & Müller (2018) festgelegten Schwellenwerte des AGW-Erlasses (MLUK 2023) überschreiten, festgestellt. Der Entfernung von 450 m zwischen der geplanten WEA Z05 und dem nordöstlich davon kartierten Reviermittelpunkt innerhalb des VSG unterschreitet den Radius des zentralen Prüfbereichs von 500 m um den Brutplatz. Jedoch ist hier zu beachten, dass es sich um einen auf Basis von Verhaltensbeobachtungen gesetzten Reviermittelpunkt, und nicht den mit Sicherheit bestimmten Neststandort des Brutpaares handelt. Zudem zeigen die festgestellten Reviere, dass der Kranich ungehindert am Rande des bereits bestehenden Windparks brütet. Darüber hinaus sind genügend Ausweichflächen vorhanden, die es dem Kranich ermöglichen in größerem Abstand zu der neu geplanten WEA Z05 zu brüten. Eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können für den Kranich somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Kranich als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.8 Rohrdommel (*Botaurus stellaris*)

Die streng geschützte Rohrdommel gilt in Brandenburg, gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023), als störungsempfindlicher Brutvogel und ist zudem auf der Roten Liste Deutschlands als gefährdet geführt. In Brandenburg steht die Art auf der Vorwarnliste. Darüber hinaus steht die Rohrdommel in Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-

Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in ausgedehnten, störungsarmen Bereichen stehender Gewässer, die wasserdurchflutete, strukturreiche Röhrichte (Altschilf, Schilf-Rohrkolben- der Großseggenbestände) sowie Flachwasserzonen aufweisen. Zudem wird sie seltener auch an Flussufern und in Niederungsmooren vorgefunden. Bei entsprechender Strukturierung kommt sie auch an Fisch- und Klärteichen bzw. Spülflächen vor, die oft Bestandteil von größeren Gewässerkomplexen sind. Die Rohrdommel versteckt ihr Nest bodennah im Röhricht. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte April und Juli. Die Art ist ein Teilzieher mit Tendenz zum Kurzstreckenzug.

Die Rohrdommel wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Während der avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage wurde keine Rohrdommel erfasst. Eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können für die Rohrdommel somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Rohrdommel als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.9 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*)

Die Rohrweihe ist in Brandenburg auf der Roten Liste als gefährdet eingestuft, in Deutschland gilt sie als ungefährdet. Weiterhin ist die Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützt und wird in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie gelistet. Die Rohrweihe ist nach Anlage 1 zu §45b des Bundesnaturschutzgesetzes bedingt kollisionsgefährdet (nur bei Rotorhöhe < 50 m im Flachland). Die Art besiedelt vor allem offene, gewässerreiche Seenlandschaften, Flussauen, Dünentäler und Ackerbaugebiete mit Gräben oder Söllen. Das Bodennest wird meist in strukturreiche Altschilfbestände gebaut. Sind diese nicht vorhanden, können auch früh hochwachsende Feldkulturen wie Getreide oder Raps als Neststandorte genutzt werden (Gedeon et al. 2014, Südbeck et al. 2005).

Im Rahmen der Datenabfrage 2019 wurden mehrere Brutplätze der Rohrweihe im Umfeld des VSG übermittelt. Innerhalb des VSG befanden sich jedoch keine Brutplätze. Die nächsten Brutplätze lagen knapp westlich des WEG Zinndorf sowie in der Nähe des Liebenberger Sees und im Feuchtgebiet zwischen dem Liebenberger See und dem Maxsee. Während den Kartierungen 2023/24 konnten keine Brutplätze der Rohrweihe festgestellt werden. Bei der Zugvogelkartierung wurde eine jagende Rohrweihe gesichtet, die auch das VSG in geringer Höhe überflogen hat. Es wurden fünf weitere Sichtungen während der Zugvogelkartierung erfasst, die innerhalb des WEG Zinndorf verliefen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen gehen keine Erfassungen der Rohrweihe als Brutvogel im Projektgebiet hervor, aus der Datenabfrage des Jahres 2019 sind Brutplätze außerhalb des VSG bekannt. Erhebliche Beeinträchtigung aufgrund veränderter Habitatstruktur und Individuenverlust für die Rohrweihe werden ausgeschlossen. Da im Rahmen der avifaunistischen Kartierungen (ORCHIS 2024) keine Brutreviere erfasst wurden und die Art im vorliegenden Fall nicht als kollisionsgefährdet einzuordnen ist, gelten keine Prüfradien gemäß BNatSchG (2023). Die im Rahmen der Datenabfrage 2019 übermittelten Brutplätze befinden sich nicht innerhalb des VSG. Außerdem ist von keinen dauernden optischen Reizen auszugehen, welche sich

negativ auf die Art auswirken könnten, sodass erhebliche Beeinträchtigungen durch diesen Wirkfaktor nicht anzunehmen sind.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Rohrweihe als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.10 Rotmilan (*Milvus milvus*)

Der Rotmilan gilt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt und findet sich zudem in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Im Leitfaden Brandenburgs (MLUK 2023) wird der Rotmilan als kollisionsgefährdeter Brutvogel mit definiertem Prüfbereichen aufgeführt. Er gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Der Rotmilan besiedelt bevorzugt vielfältig strukturierte Landschaften mit sowohl offenen als auch bewaldeten Biotopen. Die Nahrungssuche findet meist im Bereich offener Feldfluren und Gewässer statt, kann aber auch Straßen, Müllplätze und Ortschaften einschließen. Der Rotmilan ist ein Baumbrüter, der seinen Horst meist in Waldrändern lichter Altholzbestände erbaut (Südbeck et al. 2005).

Im Rahmen der Datenabfrage wurde ein Rotmilan-Horst aus dem Jahr 2014 knapp außerhalb der südöstlichen Spitze des VSG übermittelt. Ein weiterer Horst aus dem Jahr 2013 befindet sich östlich des VSG. Während der Horsterfassung 2023 wurde ebenfalls ein Rotmilan-Horst erfasst, der sich am Randbereich des Bauernsees und des Liebenberger Sees befindet und somit weit außerhalb des VSG liegt. Zudem werden die artspezifischen Prüfradien (BNatSchG 2023) zum geplanten Vorhaben eingehalten (Abbildung 8). Im Jahr 2019 brütete ein Rotmilan in etwa 1.200 m nördlich des Horsts aus dem Jahr 2023 und somit ebenfalls außerhalb des VSG. Das LfU übermittelte 2023 einen weiteren Horst im 350 m-Radius der geplanten WEA Z05, der somit potenziell im VSG liegen könnte, jedoch während einer speziellen Horstsuche 2024 nicht mehr gefunden wurde.

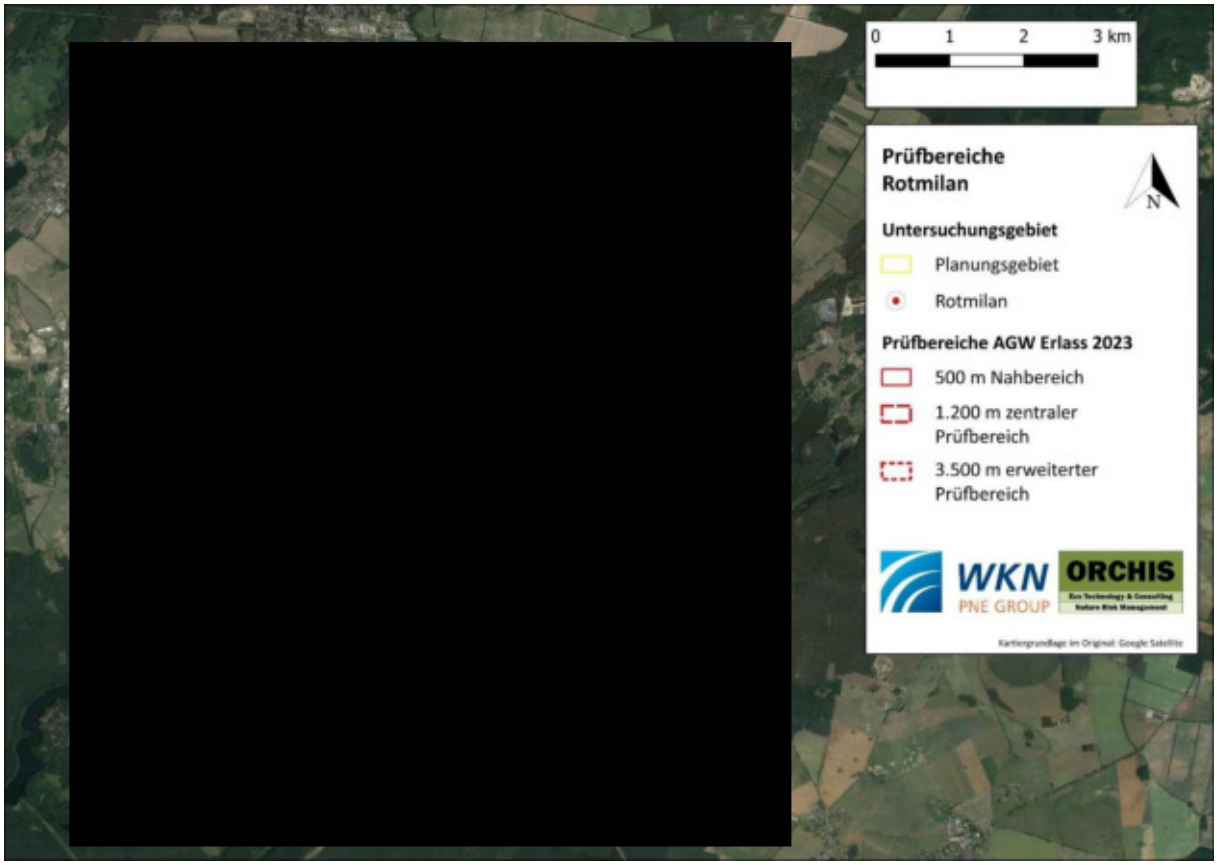


Abbildung 8: Besetzter Rotmilanhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023 (ORCHIS 2024).

Bei der Zugvogelkartierung wurde lediglich ein kreisender Rotmilan über dem VSG in einer Flughöhe von 20 bis 30 m gesichtet. Die anderen 39 Sichtungen verliefen innerhalb des WEG Zinndorf oder in einer der anderen drei Himmelsrichtungen davon (nicht Osten). Gesichtete Rastpunkte des Rotmilans lagen nur westlich des WEG Zinndorf.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Während der avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage geht die Erfassung des Rotmilans als Brutvogel im Projektgebiet hervor. Hier wurden sowohl bei der Kartierung (Abbildung 5) als auch bei der Datenabfrage (Abbildung 3) Horste kartiert. Ein Horst, der im Rahmen der Datenabfrage im 350 m-Radius übermittelt wurde, konnte durch die Avifaunistische Kartierung (ORCHIS 2024) nicht bestätigt werden. Ein im Jahr 2023 nachgewiesener Horst (ORCHIS 2024) befindet sich weit außerhalb des VSG, zudem werden die artspezifischen Prüfradien (BNatSchG) zum geplanten Vorhaben eingehalten. Eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können für den Rotmilan somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Rotmilan als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.11 Rotschenkel (*Tringa totanus*)

Die Art zählt in Brandenburg gemäß dem Leitfaden (MLUK 2023) zu den störungsempfindlichen Arten. Der Rotschenkel wird auf der Roten Liste Deutschlands als stark gefährdet und auf der Roten Liste

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Brandenburgs als vom Aussterben bedroht geführt. Darüber hinaus ist er durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende regelmäßige Zugvogelart für das EU-Vogelschutzgebiet. Der Rotschenkel lebt größtenteils in Küstengebieten an der Nord- und Ostsee, kommt aber auch auf unbeweideten Salzwiesen der Nordsee, Dünentälern und Küstenmarschen vor, wobei die Populationsdichte ab ca. 5–10 km Entfernung von der Küste deutlich abnimmt. An der Ostseeküste lebt die Art auch im extensiv genutzten Feuchtgrünland, insbesondere auf Boddeninseln. Im Bereich von Flussmarschen kommt der Rotschenkel bis weit ins Binnenland vor, wo auch Brutplätze in feuchten Wiesen und Weiden bekannt sind. Die Art ist ein Bodenbrüter, die ihr Nest in etwa 15 – 30 cm hoher Vegetation meist in Wassernähe anlegt. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Ende April und Juli. Der Rotschenkel ist ein Teilzieher, der, wenn er migriert, mittlere Strecken zurücklegt (Südbeck et al 2005).

Der Rotschenkel wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Im Leitfaden (MLUK 2023) liegt aber eine Karte mit den regelmäßigen Brutrevieren und Brutkonzentrationen der bedrohten, störungsempfindlichen Wiesenbrüter vor, zu denen auch der Rotschenkel gehört. Eines dieser Brutgebiete liegt innerhalb des VSG Märkische Schweiz und umfasst das Offenland, das als Streifen zwischen den Waldgebieten verläuft.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage gehen jedoch keine Erfassungen des Rotschenkels im Projektgebiet hervor. Darüber hinaus liegen keine genauen Standorte etwaiger Brutreviere des Rotschenkels vor, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen für den Rotschenkel ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Rotschenkel als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.12 Schwäne (*Cygnus spec*.)

Gemäß dem Leitfaden (MLUK 2023) gelten zwei Schwan-Arten als störungsempfindliche Rast- und Überwinterungsvögel (Sing- und Zwergschwan).

Der Singschwan ist auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt und gilt laut der Roten Liste Brandenburgs als extrem selten. Der Singschwan ist durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt meist in ungestörten, ausgedehnten, naturnahen Verlandungs- und Röhrichtzonen von Still- und Fließgewässern sowie in nassen Erlenbruchwäldern oder Fischteichgebieten mit Inseln. Der Singschwan ist ein Bodenbrüter, der ein Nest aus einer großen Anhäufung von Pflanzenmaterial baut. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang April bis Anfang Juni. In Deutschland sind Singschwäne überwiegend Wintergäste (Südbeck et al. 2005).

Der Zwergschwan ist in den Roten Listen der Brutvögel nicht kategorisiert, gilt aber auf der Roten Liste der ziehenden Vögel Deutschlands als ungefährdet. Allerdings steht er im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Die Brutgebiete der Art befinden sich in den Tundren Nordrusslands und Sibirien, sodass er nur in Norddeutschland als Wintergast vorkommt. Dort kommt er in Gegenden mit ruhigen Binnen- und Küstengewässern vor (NABU 2024).

Weder der Sing- noch der Zwergschwan wurden im Rahmen der Datenabfrage oder während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aufgrund fehlender Nachweise kann eine erhebliche Beeinträchtigung durch sämtliche Wirkfaktoren für die Schwäne ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Schwäne als Erhaltungszielarten des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.13 Schwarzmilan (*Milvus migrans*)

Der Schwarzmilan zählt gemäß BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten, wird aber auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt. In Brandenburg steht er auf der Vorwarnliste. Darüber hinaus ist der Schwarzmilan durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in halboffenen Wäldern, im Offenland sowie in Flussniederungen und in Gewässernähe. Der Schwarzmilan ist ein Baumbrüter und legt seine Nester an Waldränder, in Feldgehölzen oder Baumreihen an. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte April und Anfang Mai. Die Art ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Während der Brutvogelkartierung wurde Ende Mai ein Schwarzmilan bei einem Transferflug südwestlich des WEG Zinndorf und somit außerhalb des VSG erfasst.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage gehen jedoch nur Erfassungen als Nahrungsgast im Projektgebiet hervor. Es liegen keine genauen Standorte etwaiger Brutreviere des Schwarzmilans vor, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund von Veränderung der Habitatstruktur und Individuenverlust für den Schwarzmilan ausgeschlossen werden. Außerdem ist von keinen dauernden optischen Reizen auszugehen, welche sich negativ auf die Art auswirken könnten, sodass erhebliche Beeinträchtigungen durch diesen Wirkfaktor nicht anzunehmen sind.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Schwarzmilan als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.14 Schwarzstorch (*Ciconia nigra*)

Die Art zählt gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) in Brandenburg als störungsempfindlich, wird aber sowohl auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt. In Brandenburg gilt die Art jedoch als vom Aussterben bedroht. Der Schwarzstorch ist auch durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in zusammenhängenden, naturnahen Laub- und Mischwäldern. Zur Nahrungssuche benötigt er fischreiche Gewässer, sowie Waldwiesen und Sümpfe. Der Schwarzstorch ist ein Baum- und Felsbrüter und legt seine Nester in 10 - 18 m Höhe an. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang April und Juli. Der Schwarzstorch ist in der Regel ein Langstreckenzieher, wobei Überwinterungen innerhalb Europas zunehmen (Südbeck et al. 2005).

Der Schwarzstorch wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Auch für den Schwarzstorch kommen als Wirkfaktoren Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Da aus den avifaunistischen Kartierungen aus dem Jahr 2023/24 sowie aus der Datenfrage keine Erfassungen des Schwarzstorchs im Projektgebiet hervorgehen, kann ein Vorkommen der Art im Projektgebiet als unwahrscheinlich erachtet werden. Beeinträchtigungen aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen können somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Schwarzstorch als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.15 Seeadler (*Haliaeetus albicilla*)

Der Seeadler ist sowohl auf der Rote Listen Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als ungefährdet eingestuft. Er gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet und gilt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt. Zudem ist der Seeadler laut BNatSchG (2022) ein kollisionsgefährdeter Brutvogel. Seine Lebensraumansprüche kennzeichnen den Seeadler als Vogel der Seen, Flüsse und Meeresküsten. Er bevorzugt ausgedehnte, wenig durch Straßen und Siedlungen zerschnittene Waldgebiete in gewässerreichen Landschaften (Südbeck et al., 2005). Der baumbrütende Seeadler wählt die Baumarten nach Angebot und baut seine Nester zumeist auf Wipfeln, in Kronen oder Stammgabeln. Als entscheidend für die Nistplatzwahl gilt vor allem eine freie Anflugmöglichkeit der Horstbäume sowie genug Halt für schwere und ausladende Nester, weswegen Altholzbestände bevorzugt werden (Görke & Brandt, 2008; Südbeck et al., 2005).

Während den avifaunistischen Kartierungen (ORCHIS 2024) wurde der Seeadler vereinzelt gesichtet. Davon verliefen drei Flugbewegungen durch das VSG: Ende März durchquerten zwei Jungvögel das VSG in West-Ost-Richtung. Zudem wurden Ende Dezember zwei adulte Tiere bei einem Transferflug im südlichen Bereich des VSG beobachtet. Des Weiteren wurden Anfang März zwei Mal ein Seeadler am Langen See gesichtet, der sich nördlich des WEG Zinndorf befindet.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage geht nur dir Erfassung als Nahrungsgast im Projektgebiet hervor. Es liegen keine Standorte etwaiger Brutreviere des Seeadlers vor, weshalb eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund von Veränderung der Habitatstruktur und Individuenverlust für den Seeadler ausgeschlossen werden. Außerdem ist von keinen dauernden optischen Reizen auszugehen, welche sich negativ auf die Art auswirken könnten, sodass erhebliche Beeinträchtigungen durch diesen Wirkfaktor nicht anzunehmen sind.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Seeadler als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.16 Wachtelkönig (*Crex crex*)

In Brandenburg gehört die Art zu den störungsempfindlichen Wiesenbrütern und dort auch stark gefährdet. Auf der Roten Liste Deutschlands ist der Wachtelkönig sogar vom Aussterben bedroht. Darüber hinaus ist er durch das BNatSchG streng geschützt und steht im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Der Wachtelkönig ist im Standarddatenbogen des anliegenden VSG „Märkische Schweiz“ als Zielart aufgelistet, jedoch nicht gemäß Anl. 1 §15 BbgNatSchAG regelmäßig vorkommende

Zugvogelarten, die nicht in Anh. I der VS-RL gelistet sind, aufgeführt. Die Art besiedelt großräumige, offene bis halboffene Niederungslandschaften, wie etwa Niedermoore, Marsche oder auch ackerbaulich geprägte Flussauen und Talauen des Berglandes. Zu seinem Lebensraum gehören auch Feuchtwiesen mit hochwüchsigen Seggen-, Wasserschwaden- oder Rohrglanzgrasbeständen oder landseitige, lockere Schilfröhrichte größerer Gewässer im Übergang zu Riedwiesen. Der Wachtelkönig kommt ebenso in randlichen Zonen von Niederungen in der Wechselzone von feuchten zu trockeneren oder in anmoorigen Standorten vor. Er ist seltener auf Äckern zu finden, wobei er in Norddeutschland dort gebietsweise häufig vorkommt (v.a. Luzerne, Winterweizen und -gerste). Der Wachtelkönig baut sein Bodennest bei ausreichender Vegetationshöhe mitten in Wiesen oder Felder und bei unzureichender Deckung an deren Rand im Bereich von niedrigen Gebüschen oder ähnlichem. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte Mai und August. Die Art ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Im Rahmen der Datenabfrage 2019 wurden 22 Rufe des Wachtelkönigs im Offenland des VSG übermittelt. Während den avifaunistischen Kartierungen 2023/24 von ORCHIS Umweltplanung GmbH wurden keine Wachtelkönige erfasst. Der Bereich, in dem die Rufe vernommen wurden, war aber nicht Teil des Untersuchungsgebiets der Kartierungen. Der Bereich ist laut Leitfaden (MLUK 2023) als Brutgebiet der bedrohten, störungsempfindlichen Wiesenbrüter ausgeschrieben, zu denen auch der Wachtelkönig gehört. Aus der Karte im Anhang des Leitfadens wird ersichtlich, dass in den eingezeichneten Brutgebieten regelmäßig Brutreviere und Brutkonzentrationen der Wiesenbrüter zu finden sind. Das hier betroffene Brutgebiete liegt innerhalb des VSG Märkische Schweiz und umfasst das Offenland, das als Streifen zwischen den Waldgebieten verläuft.

Als Wirkfaktoren kommen Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage gehen jedoch keine Erfassungen des Wachtelkönigs im Projektgebiet hervor. Darüber hinaus liegen keine Kenntnisse über genaue Standorte etwaiger Brutreviere des Wachtelkönigs vor. Es wird davon ausgegangen, dass sich Brutreviere sowie der Hauptaufenthaltsort des Wachtelkönigs auf das benachbarte VSG beschränkt, weshalb ein Vorkommen im Projektgebiet als unwahrscheinlich gilt. Als Kleinvogelart besitzt der Wachtelkönig lediglich eine kleine, an seinen Lebensraum gebundene, Reviergröße. Erhebliche Beeinträchtigungen aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen für den Wachtelkönig können somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Wachtelkönig als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA nicht ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.17 Wanderfalke (*Falco peregrinus*)

Die Art zählt gemäß BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten und wird auf der Roten Liste Deutschlands als nicht gefährdet und auf der Roten Liste Brandenburgs als gefährdet geführt. Auf der Roten Liste für Zugvögel in Deutschland steht der Wanderfalke auf der Vorwarnliste. Darüber hinaus ist der Wanderfalke durch das BNatSchG streng geschützt und steht im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Der Wanderfalke ist im Standarddatenbogen des anliegenden VSG „Märkische Schweiz“ als Zielart geführt, jedoch gemäß Anl. 1 §15 BbgNatSchAG regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anh. I der VS-RL gelistet sind, nicht aufgeführt. Die Art lebt meist in Natur- und Kulturlandschaften oder auch in Städten mit (möglichst ganzjährigem) hohem Nahrungsangebot (Vogelbeute im freien Luftraum) und geeigneten Nistmöglichkeiten. Da der Wanderfalke ein

Felsenbrüter ist, bevorzugt er steil aufragende Felsen und Felsformationen zum Brüten. Die Art brütet aber auch in Bäumen (bevorzugt in lichten Kiefernbeständen), hohen Gebäuden und auf dem Boden in Küstenlandschaften. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte März und Juli. Der Wanderfalke ist ein Standvogel, wobei er in Nord- und Ostdeutschland im ersten Jahr auch als Zugvogel bekannt ist (Südbeck et al. 2005).

Der Wanderfalke wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Als Wirkfaktoren kommen Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Da aus den avifaunistischen Kartierungen aus dem Jahr 2023/24 sowie aus der Datenfrage keine Erfassungen des Wanderfalken im Projektgebiet hervorgehen, kann ein Vorkommen der Art im Projektgebiet als unwahrscheinlich erachtet werden. Beeinträchtigungen aufgrund möglicher Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen für den Wanderfalken können somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Wanderfalken als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA nicht ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.18 Weißstorch (*Ciconia ciconia*)

Der Weißstorch gilt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG eine wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art steht in der Roten Liste Deutschlands auf der Vorwarnliste und gilt in Brandenburg als gefährdet. Nach Anlage 1 zu §45b Absatz 1 bis 5 des BNatSchG (2022) gehört der Weißstorch zu den kollisionsgefährdeten Brutvogelarten. Der Weißstorch ist ein Freibrüter, der die Nester hoch auf Gebäuden, Nisthilfen oder auf Laubbäumen anlegt. In Deutschland ist die Art inzwischen ausschließlich ein Siedlungsbewohner. Als Nahrungshabitate dienen vielfältig strukturierte, bäuerlich genutzte, natürlich nährstoffreiche Niederungslandschaften mit hoch anstehendem Grundwasser, die sich in der Nähe der Nisthabitate befinden. Weißstörche sind Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Im Rahmen der Horstsuche und -kontrolle wurde 2023 eine Nisthilfe mit Besatz des Weißstorches festgestellt (Abbildung 5), der Horst befindet sich außerhalb der artspezifischen Prüfradien nach BNatSchG (2023). Mehrmals konnten während der Besatzkontrollen ein bis zwei Altvögel, jedoch kein Jungtier, auf dem Horst beobachtet werden. Im Jahr 2019 war dieser Horst ebenfalls durch den Weißstorch besetzt und es konnte eine erfolgreiche Brut nachgewiesen werden. Der Horst befindet sich ca. 1.280 m westlich des WEG Zinndorf in der Ortschaft Zinndorf und somit außerhalb des VSG. Bei der Datenabfrage beim LfU 2019 wurden auch Daten zu den Brutplätzen von Weißstörchen im Untersuchungsgebiet übermittelt (Abbildung 3). Zwei der Brutplätze befinden sich im VSG, wovon einer der kartierte Horst Nr. 11 ist, der bei der Horsterfassung 2019 ohne Bruterfolg durch den Weißstorch besetzt war und im Jahr 2023 unbesetzt blieb. Dieser ist ca. 2.033 m in Nordost-Richtung von der geplanten WEA Z05 entfernt. Der andere Horst im VSG befindet sich am nördlichen Grenzbereich des VSG. Zudem wurde ein Horst in Zinndorf übermittelt, der sich südlich des aktuellen Weißstorchhorstes in ca. 460 m Entfernung befindet und im Jahr 2019 wurde dort eine erfolgreiche Brut festgestellt. Bei der Brutvogelkartierung konnten zwei Weißstörche bei der Nahrungssuche Ende Mai im östlich der geplanten WEA Z05 im VSG beobachtet werden. Bei der Zugvogelkartierung wurde Mitte August eine Gruppe an Weißstörchen mit 58 Individuen erfasst, die über das WEG Zinndorf sowie

das VSG flogen. Die Flughöhe betrug zwischen 50 und 250 m. Des Weiteren wurden zwei einzelne, fliegende Weißstörche und drei rastende bzw. nahrungssuchende Individuen im WEG Zinndorf und westlich davon erfasst.

Für den Weißstorch wurde im Rahmen des Artenschutzfachbeitrags für das vorliegende Projekt (ORCHIS 2022) eine Nahrungsflächenanalyse auf Basis der Biotopkartierung des Landesamtes für Umwelt des Landes Brandenburg durchgeführt.

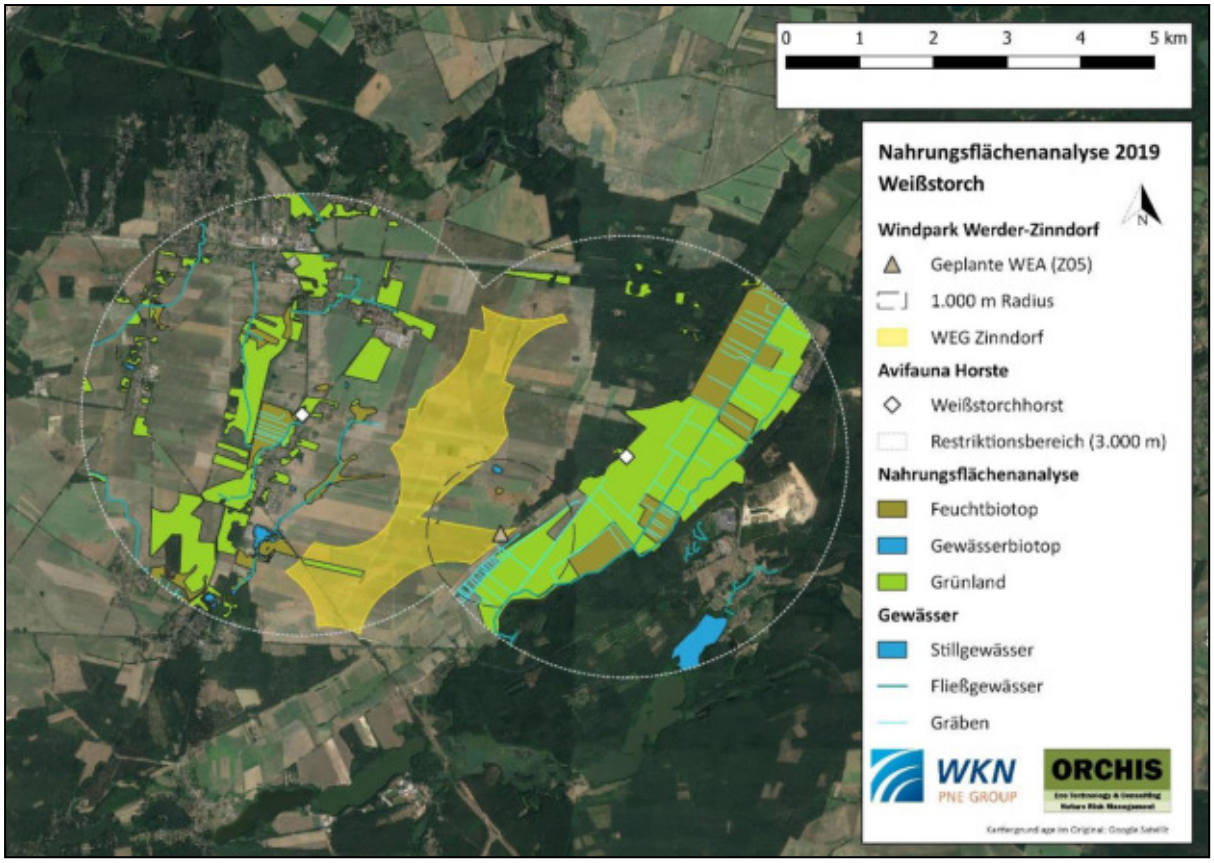


Abbildung 9: Darstellung der Weißstorchhorste sowie der Restriktionsbereiche im anlagennahen Bereich. Lediglich der östliche Horst liegt im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz" (DE 3450-401). Quelle: AFB Zinndorf (ORCHIS 2022).

Die Darstellung der Nahrungsflächenanalyse zeigt, dass im Osten des Horstes weiträumige Grünlandflächen zu finden sind, während Nahrungsflächen im Bereich der geplanten WEA fehlen, da diese in Intensivackerland liegt. Weiter im Westen befinden sich ebenfalls potenzielle Nahrungsflächen, diese sind allerdings in Anbetracht des nah gelegenen Grünlandes zu weit entfernt, um für das Brutpaar als Hauptnahrungsfläche in Frage zu kommen. Auf Basis der Nahrungsflächenanalyse besteht somit keine Beeinträchtigung des Weißstorchpaares im Schutzgebiet durch den Bau der geplanten Anlage.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Aus den avifaunistischen Kartierungen sowie aus der Datenabfrage geht die Erfassung mehrerer Horste im Verlauf der Jahre im Projektgebiet hervor. Aufgrund der Lage der Brutvorkommnisse kann eine erhebliche Beeinträchtigung aufgrund von Veränderung der Habitatstruktur und Individuenverlust für den Weißstorch ausgeschlossen werden. Andauernde optische Reize sind nicht anzunehmen, welche

sich negativ auf die Art auswirken könnten, sodass erhebliche Beeinträchtigungen durch diesen Wirkfaktor nicht anzunehmen sind.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Weißstorch als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.19 Wespenbussard (*Pernis apivorus*)

Der kollisionsgefährdete Wespenbussard (BNatSchG 2023) steht auf der Roten Liste für Brut- und Zugvögel Deutschlands auf der Vorwarnliste und wird auf der Roten Liste Brandenburgs als gefährdet geführt. Darüber hinaus ist der Wespenbussard durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in abwechslungsreich strukturierten Landschaften mit (Laub-) Altholzbeständen als Brutstandorte und meist mosaikartiger Zusammensetzung von Waldlichtungen, Sümpfen, Brachen, Magerrasen, Heiden und Wiesen als Nahrungshabitat. Der Wespenbussard ist ein Freibrüter, der sein Nest am Stamm oder in der Krone von Altholzbeständen anlegt. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Ende Mai und August. Der Wespenbussard ist ein Langstreckenzieher, der oft in großen Gruppen migriert (Südbeck et al. 2005).

Im Zuge den Zugvogelkartierungen aus dem Jahr 2023/24 wurde der Wespenbussard Anfang Februar zweimal jagend als Durchzügler erfasst. Beide Jagdflüge verliefen innerhalb des WEG Zinndorf, wobei einer davon als Transferflug über das VSG endete.

Für den Wespenbussard kommen als Wirkfaktoren Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Darüber hinaus können bei Transferflügen über das Projektgebiet Beeinträchtigungen in Form einer anlagen- oder betriebsbedingten Barriere- oder Fallenwirkung oder Mortalität entstehen. Da für den Wespenbussard jedoch keine Kenntnisse über Brutreviere vorliegen, gilt ein erhöhtes Aufkommen des Wespenbussards innerhalb des Projektgebiets als unwahrscheinlich. Zudem sind keine direkten Transferflüge über das Projektgebiet verzeichnet worden. Bei Transferflügen über das benachbarte VSG sind keine Beeinträchtigungen zu erwarten.

Beeinträchtigungen durch Veränderungen der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nicht-stoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen oder Form einer anlagen- oder betriebsbedingten Barriere- oder Fallenwirkung oder Mortalität können somit ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Wespenbussard als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.20 Ziegenmelker (*Caprimulgus europaeus*)

Der Ziegenmelker gehört in Brandenburg gemäß dem Leitfaden (MLUK 2023) zu den störungsempfindlichen Arten. Zudem wird er sowohl auf der Roten Liste Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als gefährdet geführt. Auf der Roten Liste der Zugvögel Deutschlands steht er auf der Vorwarnliste. Darüber hinaus ist der Ziegenmelker durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in Heide- und lichten Waldbiotopen auf vorzugsweise trockenen Böden (meist Sand, im Hügelland auch lehmige Böden und Buntsandstein). Dazu gehören beispielsweise die offene-halboffene Sandheide (Ginster- und Wacholderheiden), lichte Kiefern- oder Stieleichen-Birkenwälder, degenerierte und wiedervernässte Moore, junge (Kiefern-) Schonungen,

Kahlschläge, Windwurfflächen, Brandflächen (z.B. auf Truppenübungsplätzen) oder Sandabbaugebiete. Der Ziegenmelker ist ein Bodenbrüter, der kein Nest baut. Der Nistplatz ist oft vegetationslos, trocken und der Sonne ausgesetzt. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang Juni und August. Die Art ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Der Ziegenmelker wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nichtstoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Da keinerlei Individuen während der Kartierung oder bei der Datenabfrage erfasst wurden, kann eine Beeinträchtigung durch die oben genannten Wirkfaktoren für den Ziegenmelker ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf den Ziegenmelker als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.1.21 Zwergdommel (*Ixobrychus minutus*)

In Brandenburg ist die Zwergdommel als störungsempfindlicher Brutvogel kategorisiert. Auf beiden Roten Listen (Deutschland und Brandenburg) ist die Art als gefährdet geführt. Darüber hinaus ist die Zwergdommel durch das BNatSchG streng geschützt und gilt nach Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG als wertgebende Vogelart des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie für das EU-Vogelschutzgebiet. Die Art lebt in versumpften Niederungen, Altwässern, Brüchen und Verlandungszonen mit Anteilen an Schwimmblattgesellschaften, Altschilf, Rohrkolben und Gebüsch (v.a. Weiden/Pappeln). Dabei sind Röhrichte, die seicht von stehendem oder träge fließendem Wasser durchflutet werden und eine Knickschicht aufweisen, die für den Nestbau nahezu unverzichtbar ist, wichtig. Wenn diese Strukturen gegeben sind, kommt die Zwergdommel auch an Fisch-, Klär- oder Industrieteichen, Feldpfuhlen, Badeseen u.ä. Gewässern vor (Mindestgröße ca. 0,3 ha). Diese Strukturen sind wichtig, denn dort baut die Zwergdommel ihr Nest in die Wurzelstöcke des Schilfs oder der Knickschicht des Röhrichts. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte Mai und August. Die Zwergdommel ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Die Zwergdommel wurde weder im Rahmen der Datenabfrage noch während den Erfassungen von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2023/24 im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Als Wirkfaktoren kommen die Veränderung der Habitatstruktur, Individuenverlust sowie nichtstoffliche Einwirkungen in Form von akustischen und optischen Reizen in Frage. Weder während der Kartierung noch bei der Datenabfrage wurden Individuen erfasst. Aufgrund dessen kann eine Beeinträchtigung durch die oben genannten Wirkfaktoren für die Zwergdommel ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die Zwergdommel als Erhaltungszielart des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.1.1.2 Betrachtung aller sonstigen im SDB (2015) genannten Vogelarten in ökologischen Gilden

6.2.1.1.2.1 Bodenbrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt 37 Bodenbrüterarten im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gelten gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG acht Arten als wertgebende Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und 17 Arten als

wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet sind. Acht Arten gelten gemäß SDB (2015) als Brutvögel, 20 Arten wurden als Gastvögel vermerkt und für neun Arten gilt sowohl der Status als Brut- als auch als Gastvogel.

Fünf Bodenbrüterarten wurden im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Hierbei wurde die Heidelerche als Brutvogel, die Arten Krickente, Stockente und Ortolan als potenzieller Brutvogel und der Höckerschwan als Durchzügler nachgewiesen. Krick- und Stockente gelten hierbei als wertgebende regelmäßige Zugvogelart, während der Ortolan und die Heidelerche als wertgebende Anhang I Art aufgeführt werden.

Es wurden sechs Reviere der Heidelerche festgestellt, wovon sich eines im Süden des Untersuchungsgebietes befindet, vier weitere Reviere befinden sich in den Waldrandgebieten im Süden und Nordosten im 300 m Radius. Im Nordosten wurde außerdem ein Revier knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. Die beiden Reviere im Nordosten befinden sich innerhalb des Schutzgebietes. Die Krickente wurde südlich knapp außerhalb des Untersuchungsradius im Uferbereich des Stillgewässers am Zinndorfer Feldgraben mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Es wurde jedoch kein Revier nachgewiesen. Die Stockente wurde mit 21 rastenden Individuen im Südwesten des UG beobachtet, hier wurden auch zwei fliegende Individuen in einer Höhe von unter 100 m beobachtet. Der Ortolan wurde einmalig im Nordwesten der Planungsfläche in einem Gebüsch am Wegrand beobachtet. Ein Brutrevier konnte jedoch nicht festgestellt werden. Für den Höckerschwan wurden 181 rastende Individuen aufgezeichnet. Diese wurden im Südwesten bis Westen des UG beobachtet.

Aufgrund der geringen Reviergröße der vorkommenden brütenden Kleinvogelarten und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine erhebliche Beeinträchtigung für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Bodenbrüter nicht anzunehmen.

Tabelle 17:Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Bodenbrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			**Population im Gebiet laut SDB (2015)**			**EHZ**	**Wertgebend**		**Nach-weis ORCHIS (2024)**
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A168	*Actitis hypoleucos*	Flussuferläufer	c	10	i	-	x		
A054	*Anas acuta*	Spießente	c	10	i	C		x	
A056	*Anas clypeata*	Löffelente	c	300	i	C		x	
A704	*Anas crecca*	Krickente	c	500	i	C		x	Pot. BV
A050	*Anas penelope*	Pfeifente	c	200	i	C		x	
A705	*Anas platyrhynchos*	Stockente	r	100	p	C		x	Pot. BV
			c	2500	i	C			
A055	*Anas querquedula*	Knäkente	c	20	i	-		x	
A703	*Anas strepera*	Schnatterente	c	50	i	C		x	

Art			Population im Gebiet laut SDB (2015)			EHZ	Wertgebend		Nach-weis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A042	*Anser erythropus*	Zwerggans	c	3	i	-	x		
A255	*Anthus campestris*	Brachpieper	r	2	p	C			
A059	*Aythya ferina*	Tafelente	c	100	i	C		x	
			r	10	p	C			
A061	*Aythya fuligula*	Reiherente	c	50	i	C		x	
			r	50	p	C			
A060	*Aythya nyroca*	Moorente	c	1	i	-			
A149	*Calidris alpina*	Alpenstrand-läufer	c	20	i	C		x	
A145	*Calidris minuta*	Zwergstrand-läufer	c	5	i	-		x	
A146	*Calidris temminckii*	Temminck-strandläufer	c	2	i	-			
A726	*Charadrius dubius*	Flussregenpfeifer	c	20	i	-		x	
			r	5	p	C			
A137	*Charadrius hiaticula*	Sandregenpfeifer	c	5	i	-			
A036	*Cygnus olor*	Höckerschwan	c	60	i	C			DZ
			r	20	p	C			
A379	*Emberiza hortulana*	Ortolan	r	30	p	C	x		Pot. BV
A098	*Falco columbarius*	Merlin	c	2	i	-			
A153	*Gallinago gallinago*	Bekassine	c	15	i	-		x	
			r	30	p	B			
A184	*Larus argentatus*	Silbermöwe	r	15	p	C		x	
			c	20	i	C			
A459	*Larus cachinnans*	Steppenmöwe	r	3	p	B			
A182	*Larus canus*	Sturmmöwe	c	15	i	C			
A179	*Larus ridibundus*	Lachmöwe	c	80	i	C		x	
			r	10	p	C			
A246	*Lullula arborea*	Heidelerche	r	50	p	C	x		BV
A151	*Philomachus pugnax*	Kampfläufer	c	5	i	-	x		
A140	*Pluvialis apricaria*	Goldregenpfeifer	c	500	i	C			
A119	*Porzana porzana*	Tüpfelsumpf-huhn	r	3	p	C	x		
A718	*Rallus aquaticus*	Wasserralle	r	30	p	C			
A275	*Saxicola rubetra*	Braunkehlchen	r	100	p	C			
A155	*Scolopax rusticola*	Waldschnepfe	r	20	p	C			
A193	*Sterna hirundo*	Flusssee-schwalbe	c	20	i	C	x		
			r	50	p	B			
A161	*Tringa erythropus*	Dunkelwasser-läufer	c	5	i	C		x	
A166	*Tringa glareola*	Bruchwasser-läufer	c	30	i	-	x		
A164	*Tringa nebularia*	Grünschenkel	c	5	i	C		x	

6.2.1.1.2.2 Freibrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt neun Freibrüterarten im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gelten gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG der Neuntöter und die Sperbergrasmücke als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und der Graureiher als wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet ist. Fünf Arten gelten gemäß SDB (2015) als Brutvögel, zwei Arten wurden als Gastvögel vermerkt und für zwei Arten gilt sowohl der Status als Brut- als auch als Gastvogel.

Die Arten Graureiher, Neuntöter und Nachtigall wurden im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahr 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Neuntöter gilt als wertgebende Anhang I Art für das EU-Vogelschutzgebiet, der Graureiher wird als wertgebende regelmäßige Zugvogelart aufgeführt. Der Graureiher wurde mit einer Einzelsichtung eines rastenden Vogels und zwei fliegenden Individuen unterhalb von 100 m Höhe als Nahrungsgast im Südwesten und somit außerhalb des Schutzgebietes erfasst. Der Neuntöter und die Nachtigall wurden mit revieranzeigendem Verhalten als potenzieller Brutvogel nachgewiesen. Ein revieranzeigendes Männchen des wertgebenden Neuntöters wurde am Waldrand im Osten und somit am Übergang zum Vogelschutzgebiet nachgewiesen. Ein Brutrevier kann nicht ausgeschlossen werden.

Aufgrund der geringen Reviergröße der vorkommenden Kleinvogelarten und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine Betroffenheit für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Freibrüter nicht anzunehmen. Darüber hinaus sind keine Rodungen durch das Vorhaben geplant.

Tabelle 18: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Freibrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			**Population im Gebiet**			**EHZ**	**Wertgebend**		**Nach-weis ORCHIS (2024)**
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A699	*Ardea cinerea*	Graureiher	r	90	p	C		x	NG
			c	200	i	-			
A721	*Gallinula chloropus*	Teichhuhn/ Teichralle	r	25	p	C			
A338	*Lanius collurio*	Neuntöter	r	250	p	C	x		Pot. BV
A653	*Lanius excubitor*	Raubwürger	c	15	i	-			
			r	5	p	C			
A270	*Luscinia luscinia*	Sprosser	r	30	p	C			
A271	*Luscinia megarhynchos*	Nachtigall	r	220	p	C			Pot. BV
A683	*Phalacrocorax carbo*	Kormoran	c	190	i	C			
A391	*Phalacrocorax carbo sinensis*	Kormoran	c	120	i	-			
A307	*Sylvia nisoria*	Sperbergras-mücke	r	20	p	C	x		

6.2.1.1.2.3 Höhlenbrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt sieben Höhlenbrüterarten im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gelten gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG die Arten Eisvogel, Mittelspecht und Schwarzspecht als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und die Arten Schellente und Gänsesäger als wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet sind. Vier Arten gelten gemäß SDB (2015) als Brutvögel, zwei Arten wurden als Gastvögel vermerkt und für eine Arten gilt sowohl der Status als Brut- als auch als Gastvogel.

Lediglich der Schwarzspecht, welcher als wertgebende Anhang I Art für das Vogelschutzgebiet gilt, wurde im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Schwarzspecht wurde während der Brutvogelkartierung 2023 am Ostrand des Untersuchungsgebietes und somit am Übergang zum Vogelschutzgebiet mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Ein Revier wurde jedoch nicht nachgewiesen.

Aufgrund der geringen Reviergröße der vorkommenden Kleinvogelarten und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine erhebliche Beeinträchtigung für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Höhlenbrüter nicht anzunehmen. Darüber hinaus sind keine Rodungen durch das Vorhaben geplant.

Tabelle 19: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Höhlenbrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			Population im Gebiet			EHZ	Wertgebend		Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A229	*Alcedo atthis*	Eisvogel	r	15	p	C	x		
A067	*Bucephala clangula*	Schellente	r	5	p	C		x	
			c	30	i	C			
A238	*Dendrocopos medius*	Mittelspecht	r	40	p	B	x		
A236	*Dryocopus martius*	Schwarzspecht	r	30	p	C	x		Pot. BV
A068	*Mergus albellus*	Zwergsäger	c	20	i	C			
A654	*Mergus merganser*	Gänsesäger	c	350	i	C		x	
A249	*Riparia riparia*	Uferschwalbe	r	50	p	C			

6.2.1.1.2.4 Felsenbrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt zwei Felsenbrüterarten im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gilt gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG die Rothalsgans als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und die Kurzschnabelgans als wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet Ist. Beide Arten gelten gemäß SDB (2015) als Gastvogel.

Lediglich die Kurzschnabelgans wurde im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

Hierbei handelte es sich um 16 überfliegende Gänse in einer Höhe von unter 100 m im Westen des Untersuchungsgebietes.

Da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, Brutnachweise aus dem EU-Vogelschutzgebiet aus den avifaunistischen Kartierungen nicht vorliegen und die Flugroute der Kurzschnabelgans ebenfalls außerhalb des Vogelschutzgebietes und nicht im Bereich der geplanten WEA verzeichnet wurde, ist eine Betroffenheit für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Höhlenbrüter nicht anzunehmen.

Tabelle 20: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Felsenbrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			**Population im Gebiet**			**EHZ**	**Wertgebend**		**Nach-weis ORCHIS (2024)**
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A040	*Anser brachyrhynchus*	Kurzschnabel-gans	c	5	i	C		x	DZ
A396	*Branta ruficollis*	Rothalsgans	c	2	i	-	x		

6.2.1.1.2.5 Schwimmnest

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt fünf Arten, die ein Schwimmnest als Brutstätte nutzen, im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gilt gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG die Trauerseeschwalbe als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie und die Arten Hauben-, Rothals- und Zwergtaucher als wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet sind. Die Trauerseeschwalbe gilt gemäß SDB (2015) als Gastvogel, für alle weiteren Arten gilt sowohl der Status als Brut- als auch als Gastvogel.

Lediglich das Blässhuhn wurde als Nahrungsgast im Sinne eines rastenden Einzelindividuums im Südwesten des Untersuchungsgebietes im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH nachgewiesen. Der Nachweis befindet sich außerhalb des Schutzgebietes.

Aufgrund der geringen Reviergröße der vorkommenden Kleinvogelarten und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine erhebliche Beeinträchtigung für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Vogelarten, die ein Schwimmnest als Brutstätte ausbilden, nicht anzunehmen. Darüber hinaus werden keine Gewässer und somit kein geeigneter Lebensraum durch das Vorhaben in Anspruch genommen.

Tabelle 21: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende, Schwimmnester bauende, Vögel mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden

Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			Population im Gebiet			EHZ	Wertgebend		Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A197	*Chlidonias niger*	Trauersee-schwalbe	c	20	i	C	x		
A723	*Fulica atra*	Blässhuhn	c	400	i	C			NG
			r	50	p	C			
A691	*Podiceps cristatus*	Haubentaucher	c	180	i	C		x	
			r	40	p	C			
A665	*Podiceps grisegena*	Rothalstaucher	c	5	i	C		x	
			r	4	p	C			
A690	*Tachybaptus ruficollis*	Zwergtaucher	c	20	i	-		x	
			r	10	p	C			

6.2.1.1.2.6 Halbhöhlen- und Nischenbrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt zwei Halbhöhlen- und Nischenbrüter im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gilt gemäß Anlage 1 zu § 15 BbgNatSchAG der Zwergschnäpper als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie, wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet sind, sind nicht vorhanden. Beide Arten gelten gemäß SDB (2015) als Brutvogel.

Die Arten wurden im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen in den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen.

Aufgrund der geringen Reviergröße der vorkommenden Kleinvogelarten, fehlender Nachweise aus den avifaunistischen Kartierungen (ORCHIS Umweltplanung GmbH) und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine erhebliche Beeinträchtigung für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Halbhöhlen- und Nischenbrüter nicht anzunehmen. Darüber hinaus sind keine Rodungen durch das Vorhaben geplant.

Tabelle 22: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Halbhöhlen- und Nischenbrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			Population im Gebiet			EHZ	Wertgebend		Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A320	*Ficedula parva*	Zwergschnäpper	r	15	p	C	x		
A232	*Upupa epops*	Wiedehopf	r	2	p	C			

6.2.1.1.2.7 Röhricht- und Schilfbrüter

Gemäß Standarddatenbogen (SDB 2015) des EU-Vogelschutzgebietes sind Vorkommen von insgesamt drei Röhricht- und Schilfbrütern im Schutzgebiet bekannt. Hiervon gilt gemäß Anlage 1 zu § 15

BbgNatSchAG der Silberreiher als wertgebende Art des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie, wertgebende regelmäßig vorkommende Zugvogelarten, die nicht in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie aufgelistet sind, sind nicht vorhanden. Der Rohrschwirl gilt nach SDB (2015) als Brutvogel, der Silberreiher ist als Gastvogel bekannt.

Der Silberreiher wurde im Rahmen der avifaunistischen Untersuchungen aus den Jahren 2023 und 2024 durch die ORCHIS Umweltplanung GmbH mit einem rastenden Individuum im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Nachweis befindet sich außerhalb des Schutzgebietes. Der Teichrohrsänger wurde als potenzieller Brutvogel mit revieranzeigendem Verhalten aufgenommen.

Da keine Nachweise der wertgebenden Arten aus dem Vogelschutzgebiet vorliegen, der Silberreiher lediglich als Gastvogelart im Schutzgebiet gilt, Rohrschwirl und Teichrohrsänger als Kleinvogelarten stark an ihre Lebensräume gebunden sind und lediglich eine kleine Reviergröße aufweisen und da das geplante Vorhaben vollständig außerhalb des Natura 2000-Gebietes umgesetzt wird, ist eine erhebliche Beeinträchtigung für die im EU-Vogelschutzgebiet vorkommenden Röhricht- und Schilfbrüter nicht anzunehmen. Darüber hinaus werden keine Gewässer- und Uferbereiche durch das Vorhaben beeinträchtigt.

Tabelle 23: Gemäß SDB (2015) im EU-Vogelschutzgebiet vorkommende Röhricht- und Schilfbrüter mit Angaben zum Status (r = Brutvogel, c = Rastvogel), zur Anzahl und Einheit (i = Einzeltier, p = Paare oder andere Populationseinheiten), zum Erhaltungszustand, Vermerk zu wertgebenden Arten nach Anh. I der EU-VS-RL oder regelmäßig vorkommenden Zugvogelarten, die nicht in Anh. I gelistet sind sowie Angaben zum Nachweis im Rahmen der Brutvogelkartierung (ORCHIS 2024) (pot. BV = potenzieller Brutvogel, BV = Brutvogel, DZ = Durchzügler).

Art			Population im Gebiet			EHZ	Wertgebend		Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status	Anzahl (min;max)	Einheit		Anh. I EU-VS-RL	Regelm. Zugvogel	
A297	*Acrocephalus scirpaceus*	Teichrohrsänger	r	800	p	C			Pot. BV
A207	*Egretta alba*	Silberreiher	c	20	i	-	x		DZ
A292	*Locustella luscinioides*	Rohrschwirl	r	100	p	C			

6.2.1.2 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

Die im EU-Vogelschutzgebiet relevanten Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie ergeben sich aus den in den Managementplänen und Standarddatenbögen für die im Vogelschutzgebiet miteingeschlossenen FFH-Gebiete genannten Arten und sind nachfolgend aufgeführt.

Tabelle 24: Liste der im Gebiet „Märkische Schweiz" vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name
Säugetiere		
1337	Biber	*Castor fiber*
1355	Fischotter	*Lutra lutra*
Fische		
1134	Bitterling	*Rhodeus amarus*
1130	Rapfen	*Aspius aspius*
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*
1149	Steinbeißer	*Cobots taenia*
Amphibien / Reptilien		
1166	Kammmolch	*Triturus cristatus*

EU-Code	Art	wiss. Name
1188	Rotbauchunke	*Bombina bombina*
Wirbellose Tiere		
1042	Große Moosjungfer	*Leucorrhinia pectoralis*
1065	Skabiosen Scheckenfalter	*Euphydryas aurinia*
1060	Großer Feuerfalter	*Lycaena dispar*
1032	Bachmuschel	*Unio crassus*
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*
Pflanzen		
1903	Sumpf-Glanzkraut	*Liparis loeselii*

Durch das geplante Vorhaben entstehende erhebliche Beeinträchtigungen auf die vorkommenden Arten der Säugetiere, Fische, Amphibien, Wirbellosen und Pflanzen sind nicht zu erwarten. Es werden keine Gewässer durch den Bau oder Betrieb der geplanten WEA beansprucht, auch befinden sich sämtliche Bau- und Zuwegungsbereiche außerhalb des Schutzgebietes, weshalb die vorkommenden Fisch-, Mollusken- und Pflanzenarten nicht beeinträchtigt werden. Übliche Reviergrößen von Amphibien ermöglichen ein potenzielles Vorkommen dieser im Planungsgebiet. Allerdings fehlen auch für Amphibien Gewässer im Planungsgebiet vollständig, wodurch keine geeigneten Lebensräume vorhanden sind oder durch das Vorhaben beeinträchtigt werden und ein Vorkommen der Arten nicht anzunehmen ist. Aufgrund der Lage des UG werden bedeutende Wanderwege im Gebiet ebenfalls nicht vermutet. Die Säugetierarten Biber und Fischotter besitzen größere Aktionsradien, weshalb allein mittels der Betrachtung des Abstandes des geplanten Vorhaben zum FFH-Gebiet ein Vorkommen der Arten im Planungsgebiet nicht konkret auszuschließen ist. Jedoch sind beide Arten ebenfalls stark an gewässergeprägte Lebensräume gebunden, welche im geplanten Vorhabengebiet nicht zu finden sind. Wenn überhaupt könnte das UG, insbesondere für den Fischotter, als Wanderungsgebiet zwischen zwei geeigneten Lebensräumen dienen. Allerdings stehen auch in nahem Umfeld zur Planungsfläche geeignetere Strukturen in Form von Gehölzen und Wäldern zur Verfügung, sodass möglichere Wanderungen eher in diesen Bereichen als in den Intensivackerflächen des Planungsgebietes anzunehmen sind.

Insgesamt sind erhebliche Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf im EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ vorkommende Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie nicht anzunehmen.

6.2.1.3 Andere wichtige Tierarten bzw. sonstige im SDB (2015) genannte Tierarten

Neben den oben genannten Arten gemäß Artikel 4 der Richtlinie 2009/147/EG und Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG sind im Standarddatenbogen des EU-Vogelschutzgebietes (SDB 2015) keine weiteren Tierarten genannt, weshalb eine weitere Betrachtung entfällt.

6.2.2 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des FFH-Gebietes „Rotes Luch Tiergarten“

Im Folgenden werden die im UG bekannten Arten des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie sowie alle gemäß Managementplan (MLUK & LfU 2021) bekannten Vogelarten des Anhangs I EU-Vogelschutzrichtlinie hinsichtlich einer möglichen erheblichen Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben betrachtet und ihre jeweilige Betroffenheit von den oben genannten Wirkfaktoren beurteilt. Die Artengruppen werden jeweils zusammengefasst ausgewertet.

6.2.2.1 Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Im Gebiet kommen gemäß Managementplan (MLUK & LfU 2021) acht Arten gemeinschaftlichen Interesses des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie vor. In der nachfolgenden Tabelle ist der Status der Vogelarten im gemäß Managementplan und der Nachweis im Untersuchungsgebiet gemäß ORCHIS (2024) dargestellt.

Tabelle 25: Liste der im Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" vorkommenden Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Art			Status	Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name		
A229	*Alcedo atthis*	Eisvogel	Brutvogel	-
A122	*Crex crex*	Wachtelkönig	Mögliches Brüten / Brutzeitfeststellung	-
A238	*Dendrocoptes medius*	Mittelspecht	Brutvogel	-
A236	*Dryocopus martius*	Schwarzspecht	Brutvogel	Pot. BV
A639	*Grus grus*	Kranich	Brutvogel	NG
A338	*Lanius collurio*	Neuntöter	Brutvogel	Pot. BV
A246	*Lullula arborea*	Heidelerche	Brutvogel	BV
A307	*Sylvia nisoria*	Sperbergrasmücke	Brutvogel	-

Das Vorkommen der Arten Wachtelkönig und Kranich als störungsempfindliche Vogelarten (MLUK 2023) wurde bereits unter 6.2.1.1.1 beschrieben und ist auf das FFH-Gebiet übertragbar. Die Arten Eisvogel, Mittelspecht und Sperbergrasmücke sind gemäß Managementplan (MLUK & LfU 2021) als Brutvogel im Gebiet bekannt, wurden im Rahmen der Avifaunistischen Kartierungen (ORCHIS 2024) jedoch nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Schwarzspecht wurde am Ostrand des Untersuchungsgebietes mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Ein Revier wurde jedoch nicht nachgewiesen. Es wurden sechs Reviere der Heidelerche festgestellt, wovon sich eines im Süden des Untersuchungsgebietes befindet, vier weitere Reviere befinden sich in den Waldrandgebieten im Süden und Nordosten im 300 m Radius. Im Nordosten wurde außerdem ein Revier knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes nachgewiesen. Die Reviere befinden sich außerhalb des Schutzgebietes. Ein revieranzeigendes Männchen des Neuntöters wurde am Waldrand im Osten und somit am Übergang zum FFH-Gebiet nachgewiesen. Ein Brutrevier kann nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die genannten Erhaltungszielartenen des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.2.2 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

Für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" sind gemäß Standarddatenbogen fünf Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im Managementplan (MLUK & LfU 2020) angegeben. In der nachfolgenden Tabelle werden diese aufgeführt.

Tabelle 26: Liste der im Gebiet „Rotes Luch Tiergarten" vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie.

EU-Code	Art	wiss. Name	Populationsgröße
Säugetiere			
1337	Biber	*Castor fiber*	1 – 5 Ind.
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	Art vorhanden

EU-Code	Art	wiss. Name	Populationsgröße
Säugetiere			
Fische			
1134	Bitterling	*Rhodenus amarus*	selten
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	1 – 5 Ind.
1149	Steinbeißer	*Cobitis taenia*	selten

Durch das geplante Vorhaben entstehende erhebliche Beeinträchtigungen auf die vorkommenden Arten der Säugetiere und Fische sind nicht zu erwarten. Es werden keine Gewässer durch den Bau oder Betrieb der geplanten WEA beansprucht, auch befinden sich sämtliche Bau- und Zuwegungsbereiche außerhalb des Schutzgebietes, weshalb die vorkommenden Fischarten nicht beeinträchtigt werden. Die Säugetierarten Biber und Fischotter besitzen größere Aktionsradien, weshalb allein mittels der Betrachtung des Abstandes des geplanten Vorhaben zum FFH-Gebiet ein Vorkommen der Arten im Planungsgebiet nicht konkret auszuschließen ist. Jedoch sind beide Arten ebenfalls stark an gewässergeprägte Lebensräume gebunden, welche im geplanten Vorhabengebiet nicht zu finden sind. Wenn überhaupt könnte das UG, insbesondere für den Fischotter, als Wanderungsgebiet zwischen zwei geeigneten Lebensräumen dienen. Allerdings stehen auch in nahem Umfeld zur Planungsfläche geeignetere Strukturen in Form von Gehölzen und Wäldern zur Verfügung, sodass möglichere Wanderungen eher in diesen Bereichen als in den Intensivackerflächen des Planungsgebietes anzunehmen sind.

Insgesamt sind erhebliche Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf im FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ vorkommende Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie nicht anzunehmen.

6.2.2.3 Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie

Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie sind für das FFH-Gebiet aus dem Managementplan (MLUK & LfU 2021) nicht bekannt, weshalb eine weitere Betrachtung entfällt.

6.2.3 Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen der relevanten Arten des FFH-Gebietes „Maxsee“

Im Folgenden werden die im UG bekannten Arten des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie sowie alle gemäß Managementplan (MLUL 2015) bekannten Vogelarten des Anhangs I EU-Vogelschutzrichtlinie hinsichtlich einer möglichen erheblichen Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben betrachtet und ihre jeweilige Betroffenheit von den oben genannten Wirkfaktoren beurteilt. Die Artengruppen werden jeweils zusammengefasst ausgewertet.

6.2.3.1 Arten des Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Im Gebiet kommen gemäß Managementplan (MLUL 2015) neun Arten gemeinschaftlichen Interesses des Anhangs I der Vogelschutzrichtlinie vor. In der nachfolgenden Tabelle der Nachweis im Untersuchungsgebiet gemäß ORCHIS (2024) dargestellt.

Tabelle 27: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Vogelarten nach Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie

Art			Nachweis ORCHIS (2024)
Code	Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	
A229	*Alcedo atthis*	Eisvogel	-
A667	*Ciconia ciconia*	Weißstorch	BV
A081	*Circus aeruginosus*	Rohrweihe	NG

A082	*Circus cyaneus*	Kornweihe	NG
A236	*Dryocopus martius*	Schwarzspecht	Pot. BV
A639	*Grus grus*	Kranich	NG
A338	*Lanius collurio*	Neuntöter	Pot. BV
A073	*Milvus migrans*	Schwarzmilan	NG
A074	*Milvus milvus*	Rotmilan	BV

Das Vorkommen der Arten Weißstorch, Rohrweihe, Kornweihe, Schwarzmilan und Rotmilan als kollisionsgefährdete Arten (BNatSchG 2023) und der Art Kranich als störungsempfindliche Vogelart (MLUK 2023) wurde bereits unter 6.2.1.1.1 beschrieben und ist auf das FFH-Gebiet übertragbar. Für die Rohrweihe sind zudem aus den vom LfU übermittelten Daten drei Brutvorkommen aus dem FFH-Gebiet „Maxsee“ bekannt. Diese liegen alle außerhalb des Schutzbereichs (Abbildung 3). Der nächstgelegene Brutplatz ist in einer Entfernung von 2.960 m zur geplanten WEA angegeben. Der Eisvogel ist gemäß Managementplan (MLUL 2015) im Gebiet bekannt, wurde im Rahmen der Avifaunistischen Kartierungen (ORCHIS 2024) jedoch nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen. Der Schwarzspecht wurde am Ostrand des Untersuchungsgebietes mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Ein Revier wurde jedoch nicht nachgewiesen. Ein revieranzeigendes Männchen des Neuntöters wurde am Waldrand im Osten und somit am Übergang zum FFH-Gebiet nachgewiesen. Ein Brutrevier kann nicht ausgeschlossen werden

Insgesamt sind durch die Wirkfaktoren des Planvorhabens keine erheblichen negativen Auswirkungen auf die genannten Erhaltungszielartenen des betrachteten Schutzgebiets zu erwarten, sodass eine erhebliche Beeinträchtigung durch die geplante WEA ausgeschlossen werden kann.

6.2.3.2 Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie

Für das FFH-Gebiet „Maxsee“ sind gemäß Standarddatenbogen sechs Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie im Managementplan (MLUL 2015) angegeben. In der folgenden Tabelle werden diese aufgeführt.

Tabelle 28: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie

EU-Code	Art	wiss. Name	Populationsgröße
Säugetiere			
1337	Biber	*Castor fiber*	6 Reviere
1355	Fischotter	*Lutra lutra*	Art vorhanden
Fische			
1145	Schlammpeitzger	*Misgurnus fossilis*	3 Habitate
1149	Steinbeißer	*Cobitis taenia*	3 Habitate
Mollusken			
1016	Bauchige Windelschnecke	*Vertigo moulinsiana*	5 Habitate
1014	Schmale Windelschnecke	*Vertigo angustior*	5 Habitate

Durch das geplante Vorhaben entstehende erhebliche Beeinträchtigungen auf die vorkommenden Arten der Säugetiere, Fische und Mollusken sind nicht zu erwarten. Es werden keine Gewässer durch den Bau oder Betrieb der geplanten WEA beansprucht, auch befinden sich sämtliche Bau- und Zuwegungsbereiche außerhalb des Schutzgebietes, weshalb die vorkommenden Fisch- und Molluskenarten nicht beeinträchtigt werden. Die Säugetierarten Biber und Fischotter besitzen größere Aktionsradien, weshalb allein mittels der Betrachtung des Abstandes des geplanten Vorhaben zum

FFH-Gebiet ein Vorkommen der Arten im Planungsgebiet nicht konkret auszuschließen ist. Jedoch sind beide Arten ebenfalls stark an gewässergeprägte Lebensräume gebunden, welche im geplanten Vorhabengebiet nicht zu finden sind. Wenn überhaupt könnte das UG, insbesondere für den Fischotter, als Wanderungsgebiet zwischen zwei geeigneten Lebensräumen dienen. Allerdings stehen auch in nahem Umfeld zur Planungsfläche geeignetere Strukturen in Form von Gehölzen und Wäldern zur Verfügung, sodass möglichere Wanderungen eher in diesen Bereichen als in den Intensivackerflächen des Planungsgebietes anzunehmen sind.

Insgesamt sind erhebliche Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf im FFH-Gebiet „Maxsee“ vorkommende Arten des Anhang II der FFH-Richtlinie nicht anzunehmen.

6.2.3.3 Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie

Es sind drei Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie im Gebiet bekannt. Diese sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 29: Liste der im Gebiet „Maxsee“ vorkommenden Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

EU-Code	Art	wiss. Name	Populationsgröße
Amphibien			
1214	Moorfrosch	*Rana arvalis*	3 – 130 Laichballen
1197	Knoblauchkröte	*Pelobates fuscus*	0
Reptilien			
1261	Zauneidechse	*Lacerta agilis*	-

Durch das geplante Vorhaben entstehende erhebliche Beeinträchtigungen auf die bekannten Arten der Amphibien und Reptilien sind nicht zu erwarten. Sämtliche Bau- und Zuwegungsbereiche befinden sich außerhalb des Schutzgebietes. Das FFH-Gebiet liegt ca. 1.670 m vom Planungsgebiet entfernt und somit außerhalb der Reviergrößen der genannten Arten.

Insgesamt sind erhebliche Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben auf im FFH-Gebiet „Maxsee“ vorkommende Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie nicht anzunehmen.

7 Summationswirkung

Im Rahmen der FFH-Verträglichkeitsprüfung wird geprüft, ob die Möglichkeit besteht, dass durch das Vorhaben im Zusammenwirken mit anderen, bereits bestehenden oder geplanten Maßnahmen die Schutz- und Erhaltungsziele des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ und der FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ erheblich beeinträchtigt werden. Durch die Umsetzung mehrerer Projekte im Raum kann beispielweise eine Barrierewirkungen zu einer Zerschneidung der Landschaft führen und dadurch Lebensraum entwerten.

Im Windeignungsgebiet „Werder-Zinndorf“ stehen bereits 30 Windenergieanlagen, welche alle in Betrieb sind. Acht weitere Anlagen befinden sich derzeit im Genehmigungsverfahren.

Als optische Reizauslöser sind hierbei vor allem die nächtliche Beleuchtung durch künstliches Licht zu benennen, welche zu einer Störung der Avifauna führen können.

Durch das Verkehrsnetz bestehen zudem dauerhaft Geräuschimmissionen, die besonders auf die Vogelarten der betrachteten Schutzgebiete störend wirken können. Durch den Betrieb der geplanten WEA kommt es jedoch nur in sehr geringem Umfang und nur im Nahbereich zu akustischen Reizen durch den entstehenden Schall, welche nicht in einer erheblichen Beeinträchtigung der Vogelarten resultieren. Eine akustische Summationswirkung mit dem **Betrieb der WEA** ist demnach nicht zu erwarten. Eine gewisse **Summationswirkung** ist hierdurch jedoch temporär während der Baumaßnahmen für das Planvorhaben zu erwarten, da es so kurzfristig zu einer **kombinierten Störwirkung** kommen kann. Dies betrifft vor allem die von den Baumaßnahmen ausgehenden, tätigkeitsbezogenen, akustischen Reize durch Baumaschinen und Transportfahrzeuge. Da dieser Wirkfaktor jedoch nur bauzeitlich und demnach temporär auftritt und beim vorliegenden Planvorhaben zudem auf die Brutzeit der Vögel geachtet wird (in Form von Bauzeitenregelungen bzw. Vergrämungsmaßnahmen), ist insgesamt **keine erhebliche Beeinträchtigung** durch die Summationswirkung zu erwarten. Langfristige Summationswirkungen sind ebenfalls nicht zu erwarten.

Bauzeitliche Erschütterungen und Vibrationen sowie das möglichweise vermehrte Auftreten von Staubdepositionen in angrenzenden Lebensräumen, welche durch alle genannten Baumaßnahmen anfallen können, treten ebenfalls nur temporär und zudem nur standörtlich begrenzt auf, sodass für diese Wirkfaktoren keine Summationswirkung mit den Bauarbeiten für die geplante WEA zu erwarten ist.

Die geplante WEA wird aufgrund der genannten Licht- und Lärmverschmutzung sowie aufgrund der Vertikalstruktur der WEA von Zug- und Rastvögeln eher umflogen bzw. nur in großer Höhe überflogen und hat demnach eine gewisse Barrierewirkung. Hier ist zu beachten, dass die vorliegend geplante WEA in einem bereits bestehenden Windpark geplant wird. Es ist davon auszugehen, dass dieser Windpark bereits von Zug- und Rastvögeln umflogen wird und durch die geplante WEA keine zusätzliche nennenswerte Barrierewirkung entsteht. Außerdem ist die Lage des Planungsvorhabens außerhalb des SPA-Gebietes zu beachten. Die vorhandene Hochspannungstrasse sowie die Verkehrswege verursachen eine Zerschneidungswirkung der Lebensräume.

Es werden auch bei einer möglichen Summationswirkung keine erheblichen Beeinträchtigungen für die vorliegend diskutierten Schutzgebiete erwartet. Auch andere Summationswirkungen sind aus derzeitiger Sicht nicht zu erwarten.

8 Zusammenfassende Beurteilung

Die Firma WKN GmbH plant die Errichtung einer Windenergieanlage in der Gemeinde Rehfelde im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Es ist vorgesehen, eine Anlage des Typs Vestas V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m zu errichten. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt, für das vorliegende Projekt eine FFH-Verträglichkeitsprüfung durchzuführen.

Der Radius für die FFH-Verträglichkeitsprüfung soll mindestens das 10-fache der Anlagenhöhe betragen. Da die Gesamthöhe der Anlage maximal 261 m beträgt, wurde als Betrachtungsradius eine Distanz von 2.610 m gewählt. In diesem Radius liegen das EU-Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401), das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305) und das FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303). Diese sind jeweils mit einem Mindestabstand zwischen 70 m und 1.670 m von der Planungsfläche entfernt. Die geplante WEA sowie die notwendigen Zuwegungsbereiche liegen weder innerhalb der Schutzgebiete, noch werden die Schutzgebiete von der Planung tangiert.

Im Zuge der FFH-Verträglichkeitsprüfung konnte auf Basis der vorhandenen Unterlagen und der vorliegenden Untersuchungen festgestellt werden, dass durch das betrachtete Planvorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ sowie der FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind nicht zu erwarten.

9 Literatur

BfN (2024). FFH-Verträglichkeitsprüfung. Bundesamt für Naturschutz. Online abrufbar unter https://www.bfn.de/themen/planung/eingriffe/ffh-vertraeglichkeitspruefung.html (letzter Zugriff 14.03.2024).

BbgNatSchAG (2013). Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz - BbgNatSchAG). Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil I, Nummer 21 vom 21. Januar 2013, zuletzt geändert durch Artikel 19 des Gesetzes vom 5. März 2024.

BNatSchG (2009). Bundesnaturschutzgesetz. Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist. Stand: 01.02.2023 aufgrund Gesetzes vom 20.07.2022 (BGBl. I S. 1362, ber. S. 1436).

7. ErhZV (2017). Siebte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (Siebte Erhaltungszielverordnung - 7. ErhZV), Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nummer 26 vom 8. Mai 2017.

15. ErhZV (2017). Fünfzehnte Verordnung zur Festsetzung von Erhaltungszielen und Gebietsabgrenzungen für Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (15. Erhaltungszielverordnung – 15. ErhZV), Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nummer 72 vom 18. Dezember 2017.

LfU Brandenburg: Datenabfrage ausgewählter Vogelarten um das Planungsgebiet (13.08.2019).

Freyhof, J.; Bowler, D.; Broghammer, T.; Friedrichs-Manthey, M.; Heinze, S. & C. Wolter (2023). Rote Liste und Gesamtartenliste der sich im Süßwasser reproduzierenden Fische und Neunaugen (Pisces et Cyclostomata) Deutschlands – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (6): 63 S.

Gedeon, K., Grüneberg, C., Mitschke, A., Sudfeldt, C., Eikhorst, W., Fischer, S., Flade, M., Frick, S., Geiersberger, I., Koop, B., Kramer, M., Krüger, T., Roth, N., Ryslavy, T., Stübing, S., Sudmann, S. R., Steffens, R., Vökler, F., & Witt, K. (2014). Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds. Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Dachverband Deutscher Avifaunisten.

Görke, P., & Brandt, T. (2008). Nistplatzwahl des Seeadlers Haliaeetus albicilla in Niedersachsen. Vogelkundlicher Bericht Niedersachsens, 40, 453–457.

Jungbluth, J.H. & D. von Knorre (2011). Rote Liste und Gesamtartenliste der Binnenmollusken (Schnecken und Muscheln; Gastropoda et Bivalvia) Deutschlands. – In: Binot-Hafke, M., Balzer, S., Becker, N., Gruttke, H., Haupt, H., Hofbauer, N., Ludwig, G., Matzke-Hajek, G. & M. Strauch (Red.). Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Münster (Landwirtschaftsverlag). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3): 647–708.

LfU (2024). Arten nach Anhang II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Liste der in Brandenburg vertretenen Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie inklusive Steckbrief. Säugetiere (Mammalia). Online abrufbar unter https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/natura-2000/ffh-monitoring/arten-nach-ffh-richtlinie/ (letzter Zugriff 18.03.2024).

MIL (2015). Planungshinweise für Maßnahmen zum Schutz des Fischotters und Bibers an Straßen im Land Brandenburg. „Fischottererlass“ – Runderlass 3/2016 mit Stand 06/2015. Endfassung.

MLUL (2015). Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg Managementplan für das Gebiet „Maxsee“, Landesinterne Melde Nr. 564, EU-Nr. 3549-303. Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft des Landes Brandenburg.

MLUK & LfU (2020). Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg Managementplan für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ – Kurzfassung. Landesinterne Nr. 172, EU-Nr. DE 3450-305. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt, Abt. N. 13 S.

MLUK & LfU (2021). Managementplanung Natura 2000 im Land Brandenburg. Managementplan für das FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“. Landesinterne Nr. 172, EU-Nr. DE 3450-305. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz des Landes Brandenburg. Landesamt für Umwelt, Abt. N. 109 S.

NABU (2024): Zwergschwan. *Cygnus columbianus bewickii.* https://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/portraets/zwergschwan/ [zuletzt aufgerufen am 22.03.2024].

ORCHIS (2022). Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag Windpark Zinndorf WEA Z05. ORCHIS Umweltplanung GmbH. Stand: 22.06.2022.

ORCHIS (2024). Avifaunistisches Gutachten 2024 Windparkplanung Werder-Zinndorf. Für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland, Brandenburg. ORCHIS Umweltplanung GmbH. Stand 19.03.2024.

Rote-Liste-Gremium Amphibien und Reptilien (2020). Rote Liste und Gesamtartenliste der Reptilien (Reptilia) Deutschlands. – Naturschutz und Biologische Vielfalt 170 (3): 64 S.

RPG Oderland-Spree (2020). Integrierter Regionalplan Oderland-Spree (in Aufstellung befindlich). Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree. Online abrufbar unter https://www.rpg-oderland-spree.de/regionalplaene/integrierter-regionalplan-oderland-spree (letzter Zugriff 19.03.2024).

Planungsgruppe Umwelt (2024). Umweltbericht zum Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“ - ENTWURF. Bestätigt durch die 9. Sitzung/ 7. Amtszeit der Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree am 29. Januar 2024 (Beschluss-Nr. 24/01/47). 171 S.

Ryslavy, T., Jurke, M. & W. Mädlow (2019). Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2019. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg 28 (4), Beilage, 232 S.

Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P. & C. Sudfeldt (2021). Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. gesamtdeutsche Fassung, Nationale Gremium Rote Liste Vögel (Hrsg.). 23. Juni 2021.

Scharf, J., Brämick, U., Dettmann, L., Fredrich, F., Rothe, U., Schomaker, C., Schuhr, H., Tautenhahn, M., Thiel, U., Wolter, C., Zahn, S., & F. Zimmermann (2011). Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata) des Landes Brandenburg (2011), Natur und Landschaftspflege in Brandenburg 20 (3), Beilage, 40 S.

Schneeweiß, N., Krone, A. & R. Baier (2004). Rote Listen und Artenlisten der Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia) des Landes Brandenburg. Natursch. Landschaftspfl. Bbg. 14 (4) Beilage.

SDB (2015). Standard-Datenbogen für besondere Schutzgebiete (BSG), vorgeschlagene Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (vGGB), Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (GGB) und besondere Erhaltungsgebiete (BEG). Märkische Schweiz DE3450401. Amtsblatt der Europäischen Union.

Verordnung über die Festsetzung von Naturschutzgebieten und einem Landschaftsschutzgebiet von zentraler Bedeutung als Naturpark „Märkische Schweiz“ vom 12. September 1990, geändert durch das Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Brandenburg Teil II, Nummer 50 vom 26. Juni 2019.

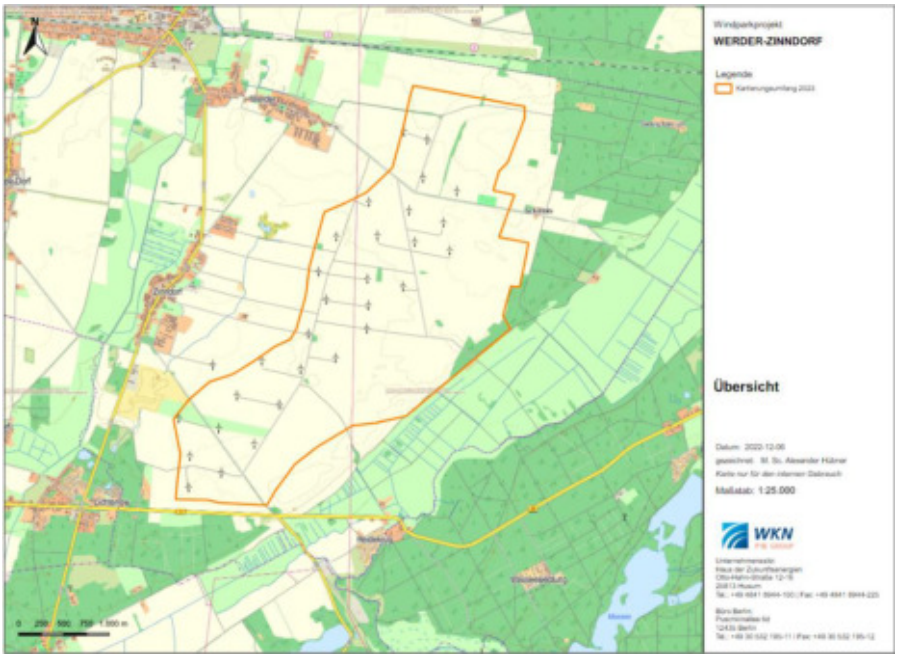
Avifaunistisches Gutachten 2024

Windparkplanung Werder-Zinndorf

für die Errichtung von Windenergieanlagen

in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland, Brandenburg

gemäß dem Leitfaden *„Erlass zum Artenschutz in Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen (AGW Erlass)“* (MLUK, 2023)



16.04.2024

Auftraggeber

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH

Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

Putzbrunner Straße 71-73
D-81739 München

Pyhrnstraße 16
A-4553 Schlierbach

www.orchis-eco.de

Team

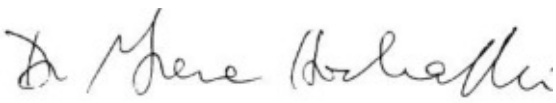
Gutachten

Mirijam KIGGEN BSc
Sarah Sophia MAYER MSc
Dr. Irene HOCHRATHNER

Freiland

David Bahls
Lisa Benda MSc
Dipl.-Biol. Tobias GÜTTER
Georg KÄSTLE
Sarah KOEHLER BSc
Jonn LOGEMANN BSc
Kristin MEINKE MSc
Marlon MORANA BSc
Theresia RAMM MSc
Johannes RUF BSc
Nora SERVE MSc

Bildquellen
Abbildungen: ORCHIS



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

INHALT

1 Einleitung und Projektbeschreibung 5
1.1 Anlass und Aufgabenstellung 5
1.2 Planungsgebiet 5
1.3 Gesetzliche Grundlagen und Leitfäden 6
2 Methodik 7
2.1 Datengrundlagen 7
2.1.1 Datenabfrage 7
2.1.2 Daten aus Freilanderhebungen 7
2.2 Horstkartierung 7
2.3 Erfassung weiterer Brutvögel, Brutvogelkartierung (BVK) 8
2.4 Zug- und Rastvogelkartierung, ZVK/RVK 9
3 Ergebnisse und Diskussion 9
3.1 Datenabfrage 9
3.2 Artenliste und Gefährdungsstatus 11
3.3 Horstkartierung 13
3.4 Erfassung weiterer Brutvögel, Brutvogelkartierung (BVK) 14
3.4.1 Nicht windkraftrelevante Brutvogelarten mit Gefährdungs- oder Schutzstatus 15
3.5 Zug- und Rastvogelkartierung, ZVK/RVK 15
3.6 Art-für-Art Betrachtung 19
3.6.1 Blässgans (*Anser albifrons*), DZ 19
3.6.2 Bluthänfling (*Linaria cannabina*), BV 20
3.6.3 Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), pot. BV 20
3.6.4 Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*), BV 20
3.6.5 Erlenzeisig (*Spinus spinus*), pot. BV 21
3.6.6 Feldlerche (*Alauda arvensis*), BV 21
3.6.7 Feldschwirl (*Locustella naevia*), BV 21
3.6.8 Fischadler (*Pandion haliaetus*), BV 21
3.6.9 Gelbspötter (*Hippolais icterina*), pot. BV 23
3.6.10 Grauammer (*Emberiza calandra*), BV 23
3.6.11 Graugans (*Anser anser*), BV 23
3.6.12 Grünspecht (*Picus viridis*), pot. BV 24
3.6.13 Heidelerche (*Lullula arborea*), BV 24
3.6.14 Kiebitz (*Vanellus vanellus*), DZ 25
3.6.15 Kleinspecht (*Dryobates minor*), pot. BV 25
3.6.16 Kornweihe (*Circus cyaneus*), NG 25
3.6.17 Kranich (*Grus grus*), BV 26
3.6.18 Krickente (*Anas crecca*), pot.BV 28
3.6.19 Kuckuck (*Cuculus canorus*), BV 28
3.6.20 Mäusebussard (*Buteo buteo*), BV 29
3.6.21 Neuntöter (*Lanius collurio*), pot. BV 29

3.6.22 Ortolan (*Emberiza hortulana*), pot.BV 29
3.6.23 Raufußbussard (*Buteo lagopus*), NG 29
3.6.24 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), NG 30
3.6.25 Rotmilan (*Milvus milvus*), BV 30
3.6.26 Saatgans - Tundra- (Anser serrirostris) & Waldsaatgans (Anser fabalis), DZ 31
3.6.27 Schwarzmilan (*Milvus migrans*), NG 32
3.6.28 Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), pot. BV 32
3.6.29 Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), NG 33
3.6.30 Silberreiher (*Egretta alba*), DZ 33
3.6.31 Sperber (*Accipiter nisus*), NG 33
3.6.32 Star (*Sturnus vulgaris*), pot. BV 34
3.6.33 Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*), pot. BV 34
3.6.34 Turmfalke (*Falco tinnunculus*), NG 34
3.6.35 Weißstorch (*Ciconia ciconia*), BV 35
3.6.36 Wespenbussard (*Pernis apivorus*), DZ 36
3.6.37 Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), DZ 36
3.6.38 Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*), pot. BV 37
3.7 Ungefährdete und ubiquitäre Arten im Untersuchungsgebiet 37
3.7.1 Freibrüter 37
3.7.2 Höhlenbrüter 38
3.7.3 Nischenbrüter 38
3.7.4 Bodenbrüter 39
3.7.5 Röhrichtbrüter 39
3.7.6 Schwimmnest 39
4 Zusammenfassende Beurteilung 40
5 Literaturverzeichnis 41
6 Anhang 42

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage des Planungsgebietes....5
Abbildung 2: Ungefährer Standort der WEA Z05 mit dem 350-m-Radius um diese WEA, in dem der Rotmilan-Horst laut LfU gelegen ist, und dem 500-m-Radius, in dem die zusätzliche Horstsuche von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2024 stattgefunden hat. 8
Abbildung 3: Übermittelte Daten des LfU 2019....10
Abbildung 4: Lage der Horste 2023 im Untersuchungsgebiet. 14
Abbildung 5: Brutvogelkartierung 2023. Reviere der Brutvogelarten mit Gefährdungsstatus. 15
Abbildung 6: Fluglinien der kollisionsgefährdeten Arten aus der ZVK 2023/24....17
Abbildung 7: Fluglinien der störungsempfindlichen Arten aus der ZVK 2023/24. 17
Abbildung 8: Fluglinien der weiteren (nicht WEA-relevanten) Arten der ZVK 2023/24. 18
Abbildung 9: Rastpunkte aus der RVK 2023/24. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Rastpunkte der Kraniche aufgrund der hohen Abundanz nicht beschriftet. 18
Abbildung 10: Flugbewegungen und Rastpunkte der Blässgans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an....20
Abbildung 11: Besetzter Fischadlerhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023....22
Abbildung 12: Flugbewegungen und Rastpunkte der Graugans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an....24
Abbildung 13: Prüfbereiche um die Reviermittelpunkte des Kranichs gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023). 27
Abbildung 14: Flugbewegungen des Kranichs aus der ZVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. 27
Abbildung 15: Rastpunkte des Kranichs aus der RVK 2023/24. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahlen an. 28
Abbildung 16: Besetzter Rotmilanhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023 31
Abbildung 17: Flugbewegungen und Rastpunkte der Saatgans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an....32
Abbildung 18: Besetzter Weißstorch-Horst 2023 mit Prüfradien nach BNatSchG (2022). 36

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Begehungstermine Horsterfassung....7
Tabelle 2: Begehungstermine Brutvogelkartierung....9
Tabelle 3: Begehungstermine der Zug- und Rastvogelkartierung 2023/24. 9
Tabelle 4: Gesamtartenliste 11
Tabelle 5: Übersicht der erfassten Horste im 3.000 m-Radius um das Planungsgebiet....14
Tabelle 6: Artenliste aller bei der ZVK/RVK gezählten Arten mit deren jeweiligen rastenden, fliegenden und gesamten Individuenzahlen. Wenn die Art fliegend kartiert wurde, ist deren Individuenzahl je kartierter Flughöhe in Metern ebenfalls gelistet, wobei manche Individuen zu zwei oder drei Flughöhen zugeordnet wurden. Blau markiert sind nach Leitfaden (MLUK, 2023) zu betrachtende Rastvögel. 16
Tabelle 7: Freibrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet 37
Tabelle 8: Höhlenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet....38
Tabelle 9: Nischenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet 38
Tabelle 10: Bodenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet 39
Tabelle 11: Röhrichtbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet 39
Tabelle 12: Ungefährdete Arten im Untersuchungsgebiet, die ein Schwimmnest anlegen. 39

1 EINLEITUNG UND PROJEKTBESCHREIBUNG

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die WKN GmbH mit Sitz in 25813 Husum plant die Errichtung von Windenergieanlagen (WEA) auf dem Gebiet der Gemeinde Rehfelde, im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Es handelt sich um eine Erweiterung des bestehenden Windparks Werder-Zinndorf. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt für das vorliegende Projekt ein Avifaunistisches Gutachten zu erstellen.

Das vorliegende Gutachten stellt den Ist-Zustand der avifaunistischen Populationen, Brutvögel, Nahrungsgäste und Durchzügler im Untersuchungszeitraum im Untersuchungsgebiet dar.

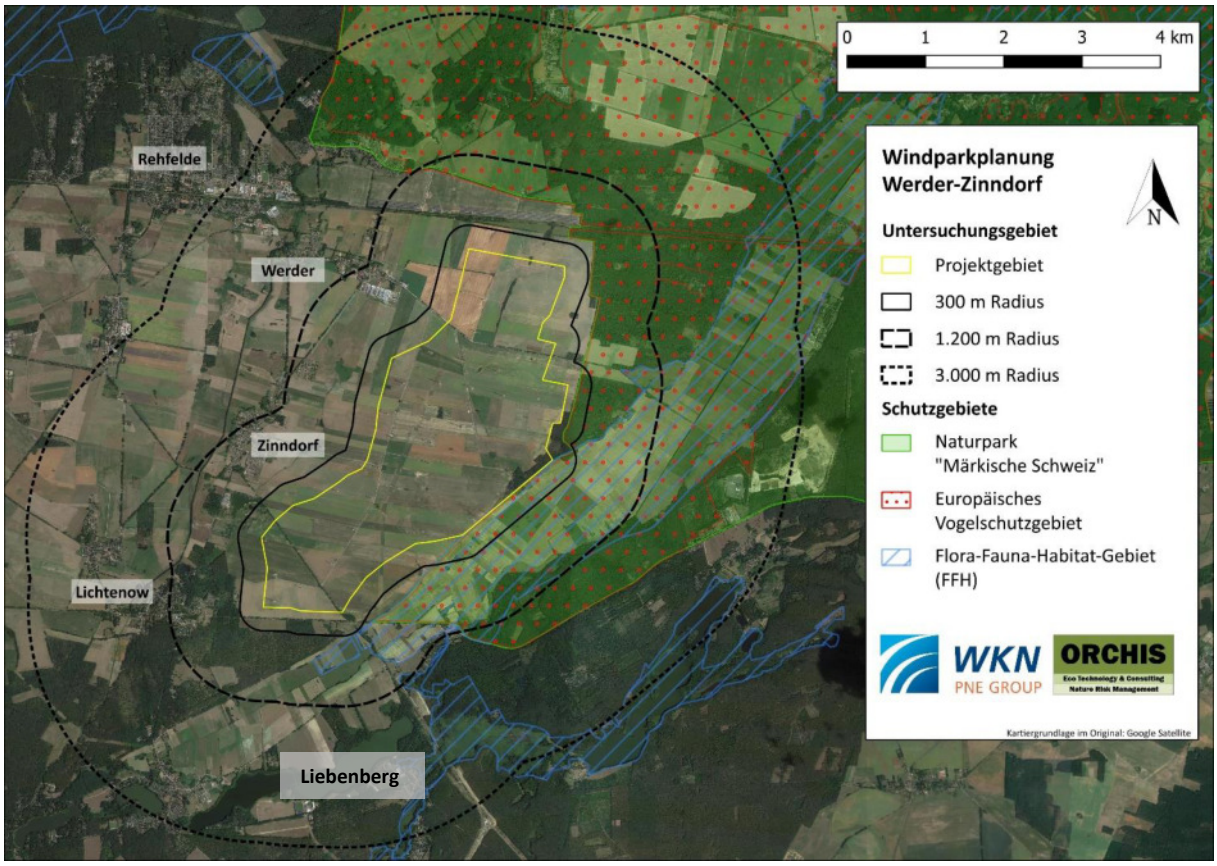


Abbildung 1: Lage des Planungsgebietes

1.2 Planungsgebiet

Das Projektgebiet liegt südöstlich der Ortschaften Werder, Zinndorf, Lichtenow und Liebenberg im Landkreis Märkisch-Oderland (Abbildung 1) und ist durch ein ebenes bis flachwelliges Relief geprägt. Neben Ackerland und Intensivgrünland sind auch ruderale Pionier-, Gras- bzw. Staudenfluren mit unterschiedlicher ökologischer Wertigkeit vorhanden. An Gehölzen finden sich Einzelbäume, Feldhecken, gehölzreiche Windschutzstreifen sowie Laub- und Nadelforste. Gewässer sind im Bereich der Planungsfläche nicht vorhanden. Im Südwesten, in 350 m Entfernung, liegt jedoch ein ca. 5 ha großes Stillgewässer am Zinndorfer Feldgraben. Weitere größere Stillgewässer befinden sich im Süden der Projektfläche: Elsensee, Baberowsee, Bauernsee, Liebenberger See und Maxsee. Zu diesen Seen fließen die Bäche Mühlenfließ, Tiefer Luchgraben und der Stöbberbach aus dem Untersuchungsgebiet.

Im Norden und Osten reicht der Naturpark „Märkische Schweiz“ bis an die Planungsfläche heran. Teile des Naturparkes sind zusätzlich als Europäisches Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ ausgewiesen. Innerhalb des 3.000 m Untersuchungsgebietes befinden sich im Südosten außerdem die Flora-Fauna-Habitat-Gebiete (FFH) 172 „Rotes-Luch-Tiergarten“ und 564 „Maxsee“ (s. Abbildung 1).

1.3 Gesetzliche Grundlagen und Leitfäden

Gemäß Artikel 5 der EU-Vogelschutzrichtlinie (2009) ist es grundsätzlich verboten, wildlebende Vogelarten zu töten oder zu fangen. Nester und Eier dürfen nicht zerstört, beschädigt oder entfernt werden, auch die Vögel selbst dürfen, besonders während ihrer Brut- und Aufzuchtzeit, weder gestört noch beunruhigt werden, sofern sich diese Störung auf die Zielsetzung dieser Richtlinie erheblich auswirkt. Nach §44 Abs. 1 BNatSchG werden folgende Artenschutzrechtliche Zugriffsverbote definiert:

1. Verletzen oder Töten von Individuen, sofern sich das Kollisionsrisiko gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöht (Tötungsverbot).
2. Erheblich Störung, die zu einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population führt (Störungsverbot).
3. Beeinträchtigung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten inklusive essenzieller Nahrungs- und Jagdbereiche sowie Flugrouten und Wanderkorridore (Schädigungs- / Zerstörungsverbot)

Die Novellierung des BNatSchG, die am 14. Dezember 2022 in Kraft getreten ist, enthält eine bundeseinheitliche Standardisierung der Prüfung des Tötungs- und Verletzungsverbotes für kollisionsgefährdete Brutvogelarten im Zusammenhang mit Windenergie an Land. Im Gesetz werden bestimmte Methoden und Maßnahmen festgelegt, die ein signifikant erhöhtes Tötungs- und Verletzungsrisiko innerhalb eines zentralen Prüfbereichs der entsprechenden Arten ausschließen bzw. innerhalb des erweiterten Prüfbereichs der kollisionsgefährdeten Brutvogelart einschließen. Zudem werden Schutzmaßnahmen zur Verminderung- und Vermeidung von Verbotstatbeständen gelistet sowie eine Zumutbarkeitsschwelle der Schutzmaßnahmen festgelegt. Weiter sollen artenschutzrechtliche Ausnahmen erleichtert, Regelung zur artenschutzrechtlichen Prüfung bei Repowering angepasst und ein nationales Artenhilfsprogramm eingeführt werden.

Während der Kartierungen hat noch der alte Leitfaden Brandenburgs *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen* des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01.01.2011 gegolten, weshalb dieser mit dessen relevanten Anlagen 1 und 2 über tierökologische Abstandskriterien und Parameter zu Untersuchungsmethoden (beide Stand 15.09.2018) für die Methodik der Datenaufnahme herangezogen wurde. Im Folgenden wird dieser alte Leitfaden „Leitfaden (MUGV, 2018)“ genannt.

Für die Auswertungen der Daten wurde der neue Leitfaden *Erlass zum Artenschutz in Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen (AGW-Erlass). Anwendung der §§ 45b bis 45d Bundesnaturschutzgesetz sowie Maßgaben für die artenschutzrechtliche Prüfung in Bezug auf Vögel und Fledermäuse in Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen* des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Klimaschutz vom 07.06.2023 und dessen Anlagen 1 und 2 über tierökologische Prüfradien und Untersuchungsmethoden herangezogen. Im Folgenden wird dieser Leitfaden „AGW-Erlass (MLUK, 2023)“ genannt. Ob das Störungs- und/oder Tötungsrisiko einer Art signifikant erhöht ist, ist im Einzelfall art- und standortspezifisch zu beurteilen.

2 METHODIK

2.1 Datengrundlagen

2.1.1 Datenabfrage

Für das vorliegende Gutachten wurde im Jahr 2019 eine Datenabfrage beim Landesamt für Umwelt (LfU), Abteilung Naturschutz und Brandenburger Naturlandschaften durchgeführt. Die Ergebnisse sind im vorliegenden Gutachten eingearbeitet. Im Januar 2024 wurde eine erneute Datenabfrage abgeschickt, von der Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH, wobei nach wiederholter Anfrage keine Rückmeldung vorliegt (Stand 11.04.2024).

2.1.2 Daten aus Freilanderhebungen

Im Zuge der Erstellung des Avifaunistischen Gutachtens wurden im Jahr 2023 und 2024 im Planungsgebiet Werder-Zinndorf Begehungen durch die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH zur Erhebung der Avifauna durchgeführt. Dabei wurden Brutvogel- sowie Zug- und Rastvogelerfassungen durchgeführt. Alle Erhebungen folgen dabei gängigen Methoden und den entsprechenden Leitfäden bzw. Arbeitshilfen des Landes Brandenburg.

Weitere Angaben und Details zu der Methodik avifaunistischer Erhebungen sind den folgenden Abschnitten zu entnehmen.

2.2 Horstkartierung

Im Frühjahr 2023 wurde im Vorhabengebiet Werder-Zinndorf gemäß den Vorgaben des Leitfadens (MUGV, 2018) zur unbelaubten Jahreszeit eine flächendeckende Horsterfassung durchgeführt, um ein etwaiges Vorkommen von Groß- und Greifvögeln festzustellen. Die allgemeine Horstsuche erfolgte nach BNatSchG (2022) im 1.200 m-Radius um die Projektfläche. Im Radius von 3.000 m wurde in geeigneten Habitaten zudem eine Suche nach Horsten von Seeadler, Schreiadler und Schwarzstorch durchgeführt. Zur Erfassung wurden sämtliche Gehölze im Untersuchungsgebiet zu Fuß abgelaufen. Die gefundenen Horste wurden bei den weiteren Kartierungen auf Besatz kontrolliert. Im Zuge der Horstsuche und Kontrolle wurde auch auf weitere Großvögel wie Kranich, Rohrweihe oder Wiesenweihe geachtet, welche ihre Brutplätze am Boden anlegen. Die Begehungstermine sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Aufgrund einer Datenübermittlung des LfU im Jahr 2023 über einen Rotmilan-Horst in weniger als 350 m Entfernung zur geplanten WEA Z05, wurde eine zusätzliche Horstsuche im 500-m-Radius um die WEA Z05 im Januar 2024 durchgeführt (vgl. Tabelle 1 gelb hinterlegt und Abbildung 2)

Tabelle 1: Begehungstermine der Horsterfassung. Besatzkontrollen sind blau hinterlegt.

Datum	Temperatur [°C]	Witterung	Dauer [h:min]	Start	Ende	Kartierer
24.01.2023	1	bedeckt	7:03	09:35	16:38	Sarah Koehler
26.01.2023	0	bedeckt	7:00	09:40	16:40	David Bahls
27.01.2023	2	wechselhaft	7:05	09:00	16:05	David Bahls
			7:03	08:57	16:00	Sarah Koehler
31.01.2023	4	wechselhaft	7:03	09:17	16:20	Sarah Koehler
07.02.2023	-1	sonnig	8:18	08:57	17:15	Lisa Benda
09.02.2023	2	klarer Himmel	7:48	09:24	17:12	Lisa Benda
10.02.2023	4	bedeckt	7:07	09:20	16:27	Sarah Koehler
13.02.2023	7	bedeckt	2:58	13:15	16:13	Sarah Koehler
07.03.2023	2	wechselhaft	7:09	10:10	17:19	Sarah Koehler
			7:00	10:15	17:15	Johannes Ruf
			3:00	15:00	18:00	Nora Serve
14.03.2023	13	bedeckt	2:52	13:08	16:00	Sarah Koehler
15.03.2023	5	bedeckt	4:52	09:55	14:47	Sarah Koehler

Datum	Temperatur [°C]	Witterung	Dauer [h:min]	Start	Ende	Kartierer
07.04.2023	4	wechselhaft	5:30	09:00	14:30	David Bahls
09.06.2023	27	sonnig	4:48	16:20	21:08	David Bahls
26.06.2023	28	sonnig	2:51	10:21	13:12	David Bahls
02.01.2024	4,5	wechselhaft	2:25	11:50	14:15	David Bahls

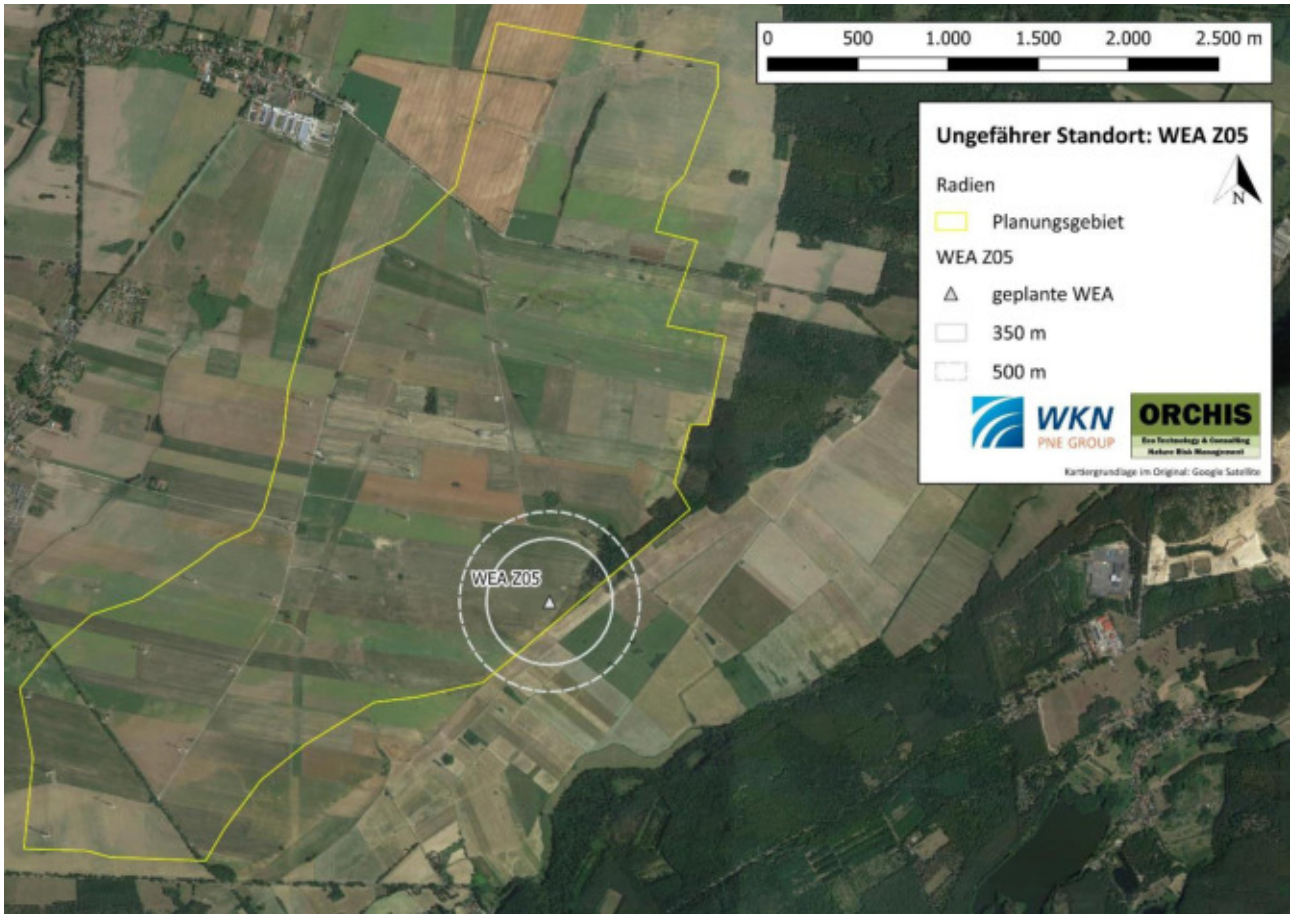


Abbildung 2: Ungefährer Standort der WEA Z05 mit dem 350-m-Radius um diese WEA, in dem der Rotmilan-Horst laut LfU gelegen ist und dem 500-m-Radius, in dem die zusätzliche Horstsuche von ORCHIS Umweltplanung GmbH 2024 stattgefunden hat.

2.3 Erfassung weiterer Brutvögel, Brutvogelkartierung (BVK)

Die Erfassung weiterer Brutvögel erfolgte gemäß Leitfaden (MUGV, 2018) und nach den *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands* (Südbeck et al., 2005) zwischen Ende Februar und Ende Juni 2023 im Radius von 300 m um die Planungsfläche. Aufgrund der Struktur des Untersuchungsgebiets waren neben den Ackerflächen vor allem Gehölze für die Avifauna von Bedeutung. Es wurden die Reviere der Arten des Anhangs I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie, der gefährdeten Arten der aktuellen Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs sowie der streng geschützten Arten nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 BNatSchG vollständig und punktgenau im 300 m Radius um die geplante Vorhabenfläche erfasst. Arten, die entsprechend den genannten Kriterien keinen Gefährdungs- oder besonderen Schutzstatus aufweisen, wurden qualitativ erfasst und in der Artenliste je nach Art und potenziell geeignetem Bruthabitat als potenzielle Brutvögel oder Durchzügler bzw. Nahrungsgäste vermerkt.

Insgesamt wurden sieben Erfassungen in den frühen Morgenstunden durchgeführt, wobei das Untersuchungsgebiet zu Fuß begangen wurde. Aufgrund der Größe des Gebietes wurden dabei am 30.03.2023 zwei Kartierer eingesetzt, am 03/04.05.2023 und am 17/18.05.2023 wurden die Begehungen jeweils auf zwei Tage aufgeteilt. An drei weiteren Terminen erfolgte eine abendliche Begehung mit Fokus auf der Erfassung von dämmerungs- und nachtaktiven Arten. Bei der Brutvogelkartierung wurden alle optisch und akustisch registrierten potenziellen Brutvögel eingetragen. Eulen und Ziegenmelker wurden mittels Klangattrappen gelockt.

In der nachfolgenden Tabelle 2 werden die Begehungstermine der Brutvogelkartierung 2023 mit weiteren Detailangaben zu Dauer, Witterung und Kartierer aufgelistet.

Tabelle 2: Begehungstermine Brutvogelkartierung. Abend- und Nachtbegehungen sind blau markiert.

Datum	Temperatur [°C]	Witterung	Dauer [h:min]	Start	Ende	Kartierer	Art der Begehung
28.02.2023	-2	klarer Himmel	3:11	18:08	21:19	Kristin Meinke	BVK-Eulen
30.03.2023	6	bedeckt	3:45	06:45	10:30	Tobias Gütter	BVK
			3:45	06:45	10:30	Georg Kästle	
21.04.2023	9	klarer Himmel	4:05	06:00	10:05	David Bahls	BVK
25.04.2023	8	bewölkt	2:19	19:00	21:19	Theresia Ramm	Abend-BVK
03.05.2023	7	bedeckt	2:37	06:00	08:37	David Bahls	BVK-Teil 1
04.05.2023	4	klarer Himmel	2:17	05:05	07:22	David Bahls	BVK-Teil 2
17.05.2023	5	bewölkt	2:43	05:14	07:57	David Bahls	BVK-Teil 1
18.05.2023	6	sonnig	2:22	05:20	07:42	David Bahls	BVK-Teil 2
30.05.2023	9	bewölkt	3:31	05:01	08:32	David Bahls	BVK
09.06.2023	23	klarer Himmel	4:00	05:15	09:15	David Bahls	BVK
15.06.2023	13	bedeckt	8:00	04:45	12:45	Jonn Logemann	BVK
27.06.2023	15	wechselhaft	1:14	21:26	22:40	David Bahls	Abend-BVK

2.4 Zug- und Rastvogelkartierung, ZVK/RVK

Die Zug- und Rastvogelkartierung erfolgte gemäß dem Leitfaden (MUGV, 2018) im Umkreis von 1.000 m um die Planungsfläche und auch darüber hinaus bis in den 2.000-m-Radius hinein. An mindestens 18 Begehungsterminen von jeweils ca. sechs Stunden sollen insbesondere Kranich, Gänse, Sing- und Zwergschwane, Kiebitz, Goldregenpfeifer, alle Greifvogelarten, Großtrappe und regelmäßige Ansammlungen anderer Wasser- und Watvogelarten erfasst werden. Dementsprechend wurden flächendeckende Kontrollen von Zug- und Rastvögeln von Ende Januar 2023 bis Ende Mitte Januar 2024 durchgeführt, wobei zwischen Mitte April bis Anfang Juli pausiert wurde. Die genauen Begehungstermine sind in der folgenden Tabelle 3 aufgelistet.

Tabelle 3: Begehungstermine der Zug- und Rastvogelkartierung 2023/24.

Datum	Temperatur [°C]	Witterung	Dauer [h:min]	Start	Ende	Kartierer
25.01.2023	1	bedeckt	6:30	10:00	16:30	Sarah Koehler
09.02.2023	- 4	klarer Himmel	6:30	09:00	15:30	David Bahls
28.02.2023	10	klarer Himmel	6:31	10:29	17:00	Kristin Meinke
14.03.2023	12,5	wechselhaft	6:30	12:15	18:45	Nora Serve
04.04.2023	6	sonnig	5:30	12:30	18:00	Nora Serve
06.04.2023	6	sonnig	7:00	08:00	15:00	Nora Serve
13.07.2023	22	sonnig	6:30	14:50	21:20	David Bahls
18.08.2023	24,5	klarer Himmel	6:40	07:50	14:30	David Bahls
12.09.2023	28	klarer Himmel	6:45	11:36	18:21	Theresia Ramm
21.09.2023	19,5	sonnig	6:00	07:21	13:21	David Bahls
09.10.2023	14	wechselhaft	6:00	07:10	13:10	David Bahls
25.10.2023	10	bedeckt	6:00	08:35	14:35	Tobias Gütter
31.10.2023	13	wechselhaft	6:00	07:10	13:10	David Bahls
09.11.2023	10,5	bedeckt	6:00	07:15	13:15	David Bahls
17.11.2023	3	bewölkt	6:00	07:00	13:00	David Bahls
13.12.2023	4	wechselhaft	5:30	09:00	14:30	David Bahls
27.12.2023	1	klarer Himmel	6:00	07:40	13:40	David Bahls
			6:45	09:45	16:30	Marlon Morana
10.01.2024	- 11	Leichter Nebel	6:00	07:50	13:50	David Bahls

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Datenabfrage

In der Datenabfrage 2019 wurden der Firma ORCHIS im 7.000 m Radius um das Windeignungsgebiet insgesamt 37 Horste und Rastplätze von sechs Arten übermittelt. Diese werden in der folgenden Abbildung

3 dargestellt. Es handelt sich hierbei um Brutplätze der Arten Fischadler, Kranich, Rotmilan, Rohrweihe und Weißstorch sowie Rastplätze des Kranichs. Die grünen Punkte im Nordosten sind verzeichnete Rufe des Wachtelkönigs. Es kommen keine Kiebitz-Rastplätze im Umfeld des Windeignungsgebiets vor, obwohl diese in der Legende dargestellt sind.

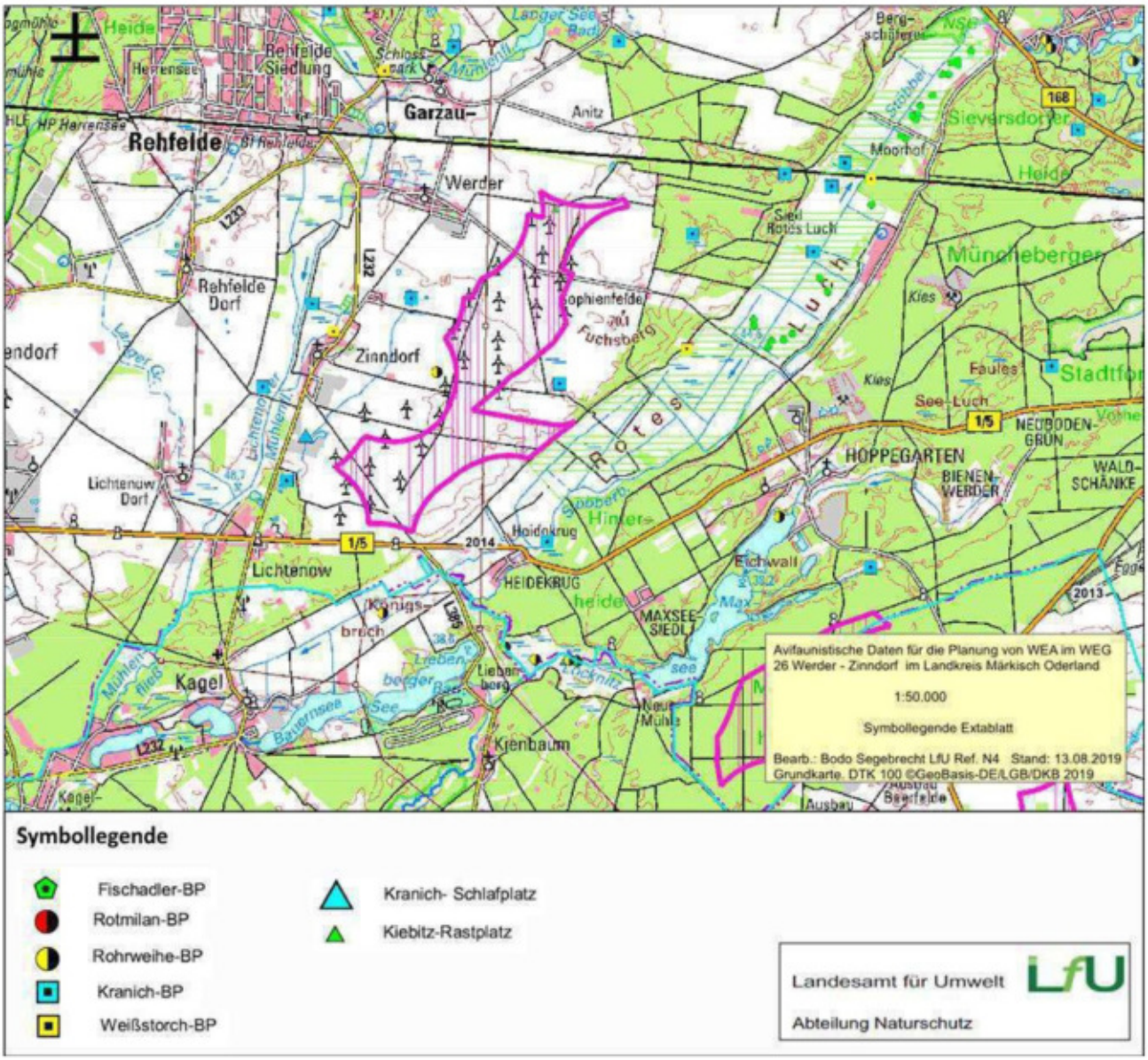


Abbildung 3: Übermittelte Daten des LfU 2019

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

3.2 Artenliste und Gefährdungsstatus

Im Zuge der ornithologischen Kartierungen 2023 und 2024 konnten insgesamt 93 Vogelarten erfasst werden. Von diesen wurden 15 als Brutvögel, 58 als potenzielle Brutvögel erfasst. Zehn Vogelarten wurden als Nahrungsgäste und zehn weitere als Durchzügler kategorisiert. In der nachfolgenden Tabelle 4 sind alle Arten inklusive ihrer Gefährdung in den Roten Listen Deutschlands (Ryslavy et al., 2020) und Brandenburgs (Ryslavy et al., 2019), ihres Schutzstatus gemäß des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG, 2022) sowie ihrer Einstufung im Anhang I – Arten der Vogelschutzrichtlinie (Eu-VSchRl, 2009) dargestellt. Als WEA-relevant werden jene Arten angeführt, welche laut BNatSchG (2022) als kollisionsgefährdet oder nach Leitfaden (MLUK, 2023) als störungsempfindlich gelten. Es wurden 14 solcher WEA-relevanter Arten beobachtet und 35 der erfassten Arten weisen ein Gefährdungsstatus auf.

Tabelle 4: Gesamtartenliste aller während der Kartierungen 2023 und 2024 nachgewiesenen Vogelarten im Untersuchungsgebiet inklusive Status (BV = Brutvogel, RV = Reviervogel, pot.RV = potenzieller Reviervogel, NG = Nahrungsgast, DZ = Durchzügler), Revieranzahl, Rote Listen Deutschlands (D) und Brandenburgs (BB) (= ungefährdet, V = Vorwarnliste, 3 = gefährdet, 2 = stark gefährdet, # = nicht bewertet), Schutzstatus gemäß dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG; § = besonders geschützt, §§ = streng geschützt), der Auflistung in Anhang I (Anh. I) der Europäischen Vogelschutzrichtlinie (EU-VSchRl) und ihrer WEA-Relevanz (k = kollisionsgefährdet nach BNatSchG (2022), s = störungsempfindlich nach Leitfaden MLUK (2023)). Arten mit Gefährdungseinstufung sind blau hervorgehoben.*

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	EU-VSchRl	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB			
1	Amsel	*Turdus merula*	pot.BV		*	*	§		
2	Bachstelze	*Motacilla alba*	pot.BV		*	*	§		
3	Baumpieper	*Anthus trivialis*	pot.BV		V	V	§		
4	Blässgans	*Anser albifrons*	DZ		#	#	§		s
5	Blässhuhn	*Fulica atra*	NG		*	#	§		
6	Blaumeise	*Cyanistes caeruleus*	pot.BV		*	*	§		
7	Bluthänfling	*Linaria cannabina*	BV	1	3	3	§		
8	Braunkehlchen	*Saxicola rubetra*	pot.BV		2	2	§		
9	Buchfink	*Fringilla coelebs*	pot.BV		*	*	§		
10	Buntspecht	*Dendrocopos major*	pot.BV		*	*	§		
11	Dorngrasmücke	*Sylvia communis*	pot.BV		*	V	§		
12	Drosselrohrsänger	*Acrocephalus arundinaceus*	BV	2	*	*	§§		
13	Eichelhäher	*Garrulus glandarius*	pot.BV		*	*	§		
14	Elster	*Pica pica*	pot.BV		*	*	§		
15	Erlenzeisig	*Spinus spinus*	pot.BV		*	3	§		
16	Feldlerche	*Alauda arvensis*	BV	27	3	3	§		
17	Feldschwirl	*Locustella naevia*	BV	1	2	V	§		
18	Feldsperling	*Passer montanus*	pot.BV		V	V	§		
19	Fischadler	*Pandion haliaetus*	BV	1	3	*	§§	Anh. I	k
20	Fitis	*Phylloscopus trochilus*	pot.BV		*	*	§		
21	Gartenbaumläufer	*Certhia brachydactyla*	pot.BV		*	*	§		
22	Gartengrasmücke	*Sylvia borin*	pot.BV		*	*	§		
23	Gartenrotschwanz	*Phoenicurus phoenicurus*	pot.BV		*	*	§		
24	Gelbspötter	*Hippolais icterina*	pot.BV		*	3	§		
25	Girlitz	*Serinus serinus*	pot.BV		*	V	§		
26	Goldammer	*Emberiza citrinella*	pot.BV		*	*	§		
27	Grauammer	*Emberiza calandra*	BV	11	V	*	§§		
28	Graugans	*Anser anser*	BV	1	*	*	§		s
29	Graureiher	*Ardea cinerea*	NG		*	V	§		

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	EU-VSchRl	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB			
30	Grauschnäpper	*Muscicapa striata*	pot.BV		V	V	§		
31	Grünfink	*Chloris chloris*	pot.BV		*	*	§		
32	Grünspecht	*Picus viridis*	pot.BV		*	*	§§		
33	Haubenmeise	*Lophophanes cristatus*	pot.BV		*	*	§		
34	Heidelerche	*Lullula arborea*	BV	6	V	V	§§	Anh. I	
35	Höckerschwan	*Cygnus olor*	DZ		*	*	§		
36	Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	pot.BV		#	*	§		
37	Kernbeißer	*Coccothraustes coccothraustes*	DZ		*	V	§		
38	Kiebitz	*Vanellus vanellus*	DZ		2	2	§§		s
39	Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*	BV		*	*	§		
40	Kleiber	*Sitta europaea*	BV		*	*	§		
41	Kleinspecht	*Dryobates minor*	pot.BV		3	*	§		
42	Kohlmeise	*Parus major*	pot.BV		*	*	§		
43	Kolkrabe	*Corvus corax*	pot.BV		*	*	§		
44	Kornweihe	*Circus cyaneus*	NG		1	0	§§	Anh. I	k
45	Kranich	*Grus grus*	BV	2	*	*	§§	Anh. I	s
46	Krickente	*Anas crecca*	pot.BV		3	3	§		
47	Kuckuck	*Cuculus canorus*	BV	-	3	*	§		
48	Kurzschnabelgans	*Anser brachyrhynchos*	DZ		#	#	§		
49	Mäusebussard	*Buteo buteo*	BV	1	*	V	§§		
50	Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*	pot.BV		*	*	§		
51	Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*	pot.BV		*	*	§		
52	Nebelkrähe	*Corvus cornix*	pot.BV		*	*	§		
53	Neuntöter	*Lanius collurio*	pot.BV		*	3	§	Anh. I	
54	Nilgans	*Alopochen aegyptiaca*	pot.BV		#	*	§		
55	Ortolan	*Emberiza hortulana*	pot.BV		2	3	§§	Anh. I	
56	Pirol	*Oriolus oriolus*	pot.BV		V	*	§		
57	Rabenkrähe	*Corvus corone*	pot.BV		*	*	§		
58	Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*	NG		V	V	§		
59	Raufußbussard	*Buteo lagopus*	NG		#	#	§§		
60	Ringeltaube	*Columba palumbus*	pot.BV		*	*	§		
61	Rohrammer	*Emberiza schoeniclus*	pot.BV		*	*	§		
62	Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	NG		*	3	§§	Anh. I	k
63	Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*	pot.BV		*	*	§		
64	Rotmilan	*Milvus milvus*	BV	1	*	*	§§	Anh. I	k
65	Saatgans Tundra-	*Anser serrirostris*	DZ		D	#	§		s
	Saatgans Wald-	*Anser fabalis*			#	#	§		s
66	Schwarzkehlchen	*Saxicola rubicola*	pot.BV		*	*	§		
67	Schwarzmilan	*Milvus migrans*	NG		*	V	§§	Anh. I	k
68	Schwarzspecht	*Dryocopus martius*	pot.BV		*	*	§§	Anh. I	
69	Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	NG		*	*	§§	Anh. I	k
70	Silberreiher	*Egretta alba*	DZ		R	#	§	Anh. I	
71	Singdrossel	*Turdus philomelos*	pot.BV		*	*	§		
72	Sommergoldhähnchen	*Regulus ignicapilla*	pot.BV		*	*	§		
73	Sperber	*Accipiter nisus*	NG		*	3	§§		
74	Star	*Sturnus vulgaris*	pot.BV		3	*	§		
75	Stieglitz	*Carduelis carduelis*	pot.BV		*	*	§		

	Art		Status	Anzahl Reviere	Rote Listen		BNatSchG	EU-VSchRl	WEA-relevant
	Deutscher Artname	Wissenschaftlicher Name			D	BB			
76	Stockente	*Anas platyrhynchos*	pot.BV		*	*	§		
77	Sumpfmeise	*Poecile palustris*	pot.BV		*	*	§		
78	Sumpfrohrsänger	*Acrocephalus palustris*	pot.BV		*	*	§		
79	Tannenmeise	*Periparus ater*	pot.BV		*	*	§		
80	Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*	pot.BV		*	*	§		
81	Trauerschnäpper	*Ficedula hypoleuca*	pot.BV		3	*	§		
82	Turmfalke	*Falco tinnunculus*	NG		*	3	§§		
83	Wacholderdrossel	*Turdus pilaris*	DZ		*	*	§		
84	Wachtel	*Coturnix coturnix*	pot.BV		V	*	§		
85	Waldlaubsänger	*Phylloscopus sibilatrix*	pot.BV		*	*	§		
86	Weidenmeise	*Poecile montanus*	pot.BV		*	*	§		
87	Weißstorch	*Ciconia ciconia*	BV	1	V	3	§§	Anh. I	k
88	Wespenbussard	*Pernis apivorus*	DZ		V	3	§§	Anh. I	k
89	Wiesenpieper	*Anthus pratensis*	DZ		2	2	§		
90	Wiesenschafstelze	*Motacilla flava*	pot.BV		*	*	§		
91	Wintergoldhähnchen	*Regulus regulus*	pot.BV		*	2	§		
92	Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*	pot.BV		*	*	§		
93	Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*	pot.BV		*	*	§		

3.3 Horstkartierung

Bei der Horstkartierung 2023 wurden insgesamt 17 Horste und zwei Brutreviere des Kranichs im Untersuchungsgebiet gefunden (Abbildung 4). Eine Übersicht über Standort, Größe, Zustand und Besatz der Horste und Reviere im Jahr 2023 ist in Tabelle 5 aufgelistet.

Im Laufe der Horstkontrollen konnte bei vier Horsten ein Besatz festgestellt werden. Dabei handelte es sich zum einen um Horst Nr. 3, der sich auf dem Gebiet der Planungsfläche befindet. Hier konnte 2023 der Besatz durch den Mäusebussard festgestellt werden. Dieser Horst wurde bereits 2019 von der Firma ORCHIS Umweltplanung als unbesetzter Horst Nr. 23 kartiert (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Horst Nr. 8, der 2023 neu gefunden wurde, war durch den Rotmilan besetzt. Außerdem wurde in Horst Nr. 12, wie bereits im Jahr 2019 (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022) der Besatz durch den Weißstorch festgestellt. Auch Horst Nr. 17 wurde im Jahr 2023 neu kartiert. Hier konnte der Besatz durch den Fischadler ermittelt werden.

Die zusätzliche Horstkontrolle aufgrund des übermittelten Rotmilan-Horsts in der Nähe der WEA Z05 blieb ergebnislos, obwohl alle Baumreihen und Einzelbäume sowie das Waldstück abgesucht worden waren. Im Waldstück wurde auch außerhalb des 500-m-Radius gesucht. Der Horst ist inzwischen vermutlich während eines Sturmes oder Unwetters zerfallen.

Die Brutreviere des Kranichs basieren jeweils auf einem Brutverdacht, bei dem ein warnendes, revieranzeigendes Kranich-Paar erfasst wurde und darauf aufbauen ein Reviermittelpunkt des Kranichs definiert wurde (Nr. 18 und 19). Der Reviermittelpunkt Nr. 18 basiert zudem auf einer weiteren Sichtung eines Kranichs, der revieranzeigendes Verhalten aufgewiesen hatte.

Auf die von windkraftrelevanten Brutvogelarten besetzten Horste und Reviere wird in den Artbetrachtungen im Unterkapitel 3.6 *Art-für-Art Betrachtung* näher eingegangen.

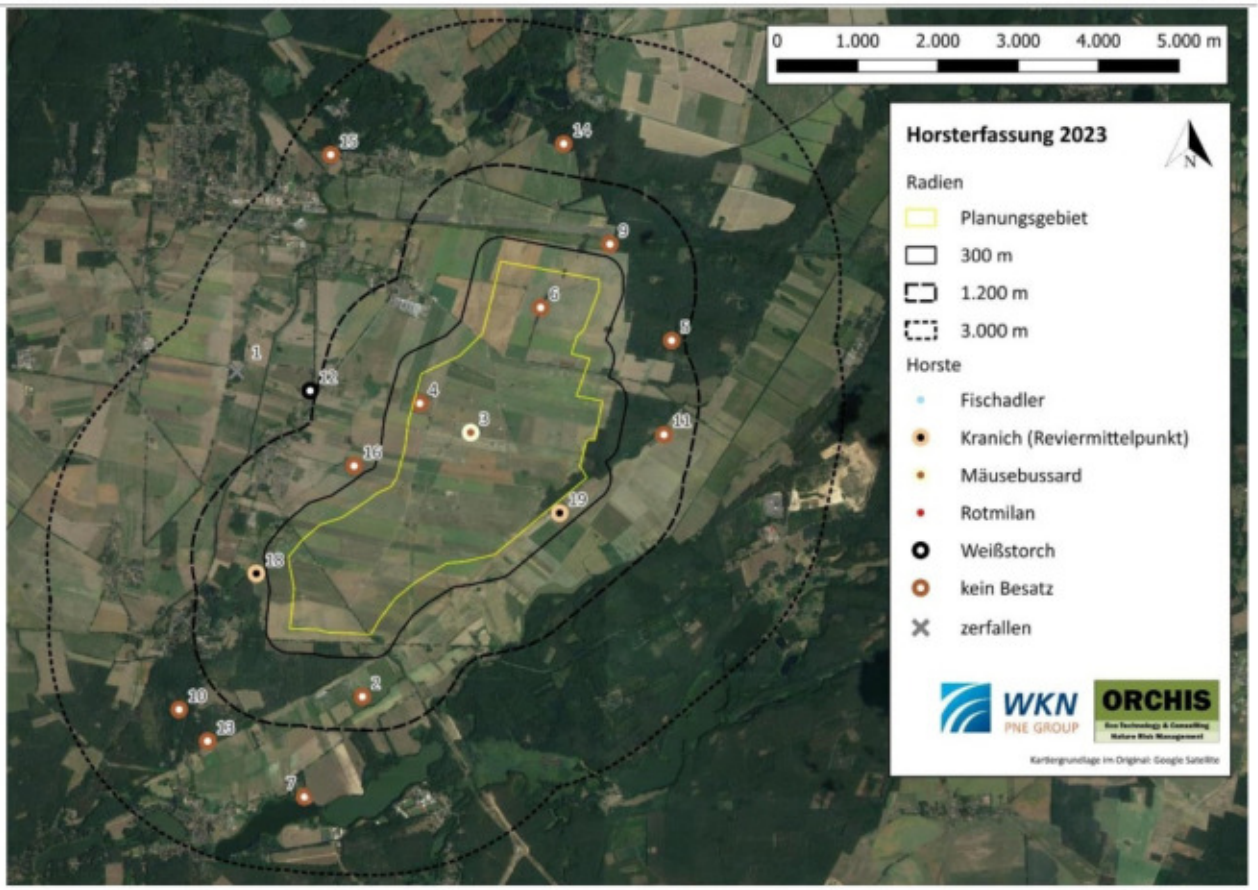


Abbildung 4: Lage der Horste 2023 im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 5: Übersicht der erfassten Horste im 3.000 m-Radius um das Planungsgebiet. Besetzte Horste sind blau hinterlegt.

Nr.	Standort	Horstgröße	Zustand	Besatz
1	Kiefer	groß (60-90 cm)	zerfallen	kein Besatz
2	Strommast	groß (60-90 cm)	intakt	kein Besatz
3	Kiefer	mittel (30-60 cm)	intakt	**Mäusebussard**
4	Kiefer	klein (<30 cm)	intakt	kein Besatz
5	Kiefer	mittel (30-60 cm)	intakt	kein Besatz
6	Laubbaum	klein (<30 cm)	intakt	kein Besatz
7	Laubbaum	mittel (30-60 cm)	intakt	kein Besatz
8	Erle	groß (60-90 cm)	intakt	**Rotmilan**
9	Kiefer	klein (<30 cm)	intakt	kein Besatz
10	Kiefer	mittel (30-60 cm)	intakt	kein Besatz
11	Nisthilfe	sehr groß (>90 cm)	intakt	kein Besatz
12	Anthropogene Struktur	sehr groß (>90 cm)	intakt	**Weißstorch**
13	Kiefer	klein (<30 cm)	intakt	kein Besatz
14	Lärche	mittel (30-60 cm)	intakt	kein Besatz
15	Nisthilfe	sehr groß (>90 cm)	intakt	kein Besatz
16	Anthropogene Struktur	groß (60-90 cm)	intakt	kein Besatz
17	Strommast	sehr groß (>90 cm)	intakt	**Fischadler**
18	Reviermittelpunkt auf Basis eines Brutverdachts			**Kranich**
19	Reviermittelpunkt auf Basis eines Brutverdachts			**Kranich**

3.4 Erfassung weiterer Brutvögel, Brutvogelkartierung (BVK)

Während der Brutvogelkartierung wurden 78 Vogelarten registriert, von denen 55 zu den Arten ohne Gefährdungs- oder Schutzstatus zählen und nur qualitativ betrachtet wurden (Unterkapitel 3.7). Arten, die

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

auf der Vorwarnliste stehen, sind bei den ungefährdeten Arten berücksichtigt. Drei gesichtete Greif- und Großvogelarten wurden im Rahmen der Horsterfassung ausgewertet.

3.4.1 Nicht windkraftrelevante Brutvogelarten mit Gefährdungs- oder Schutzstatus

Es konnten insgesamt 49 Reviere von sechs gefährdeten bzw. geschützten Vogelarten im 300 m Radius um die Planungsfläche erfasst werden. Diese sind in der folgenden Abbildung 5 dargestellt. Die Feldlerche, als typischer Ackerbrüter, wurde mit 27 Revieren am häufigsten nachgewiesen. Mit elf Reviernachweisen folgt die Grauammer als zweithäufigster Brutvogel unter den Arten mit Gefährdungsstatus. Die Heidelerche und der Drosselrohrsänger wurden mit sechs bzw. zwei Revieren erfasst. Vom Bluthänfling und Feldschwirl konnte jeweils ein Revier festgestellt werden. Der Kuckuck konnte ebenfalls als Brutschmarotzer im UG nachgewiesen werden.

Weitere 16 Vogelarten mit Gefährdungs- oder Schutzstatus wurden im Untersuchungsgebiet zwar beobachtet. Von diesen wurden zwölf Arten in potenziellen Bruthabitaten mit Revierverhalten gesichtet, wodurch sie als potenzielle Brutvögel kategorisiert wurden. Bei diesen handelt es sich um Braunkehlchen, Erlenzeisig, Gelbspötter, Grünspecht, Kleinspecht, Krickente, Neuntöter, Ortolan, Schwarzspecht, Star, Trauerschnäpper und Wintergoldhähnchen.

Auf sämtliche Arten mit Gefährdungs- oder Schutzstatus wird in den Artbetrachtungen im Unterkapitel 3.6 *Art-für-Art Betrachtung* näher eingegangen.

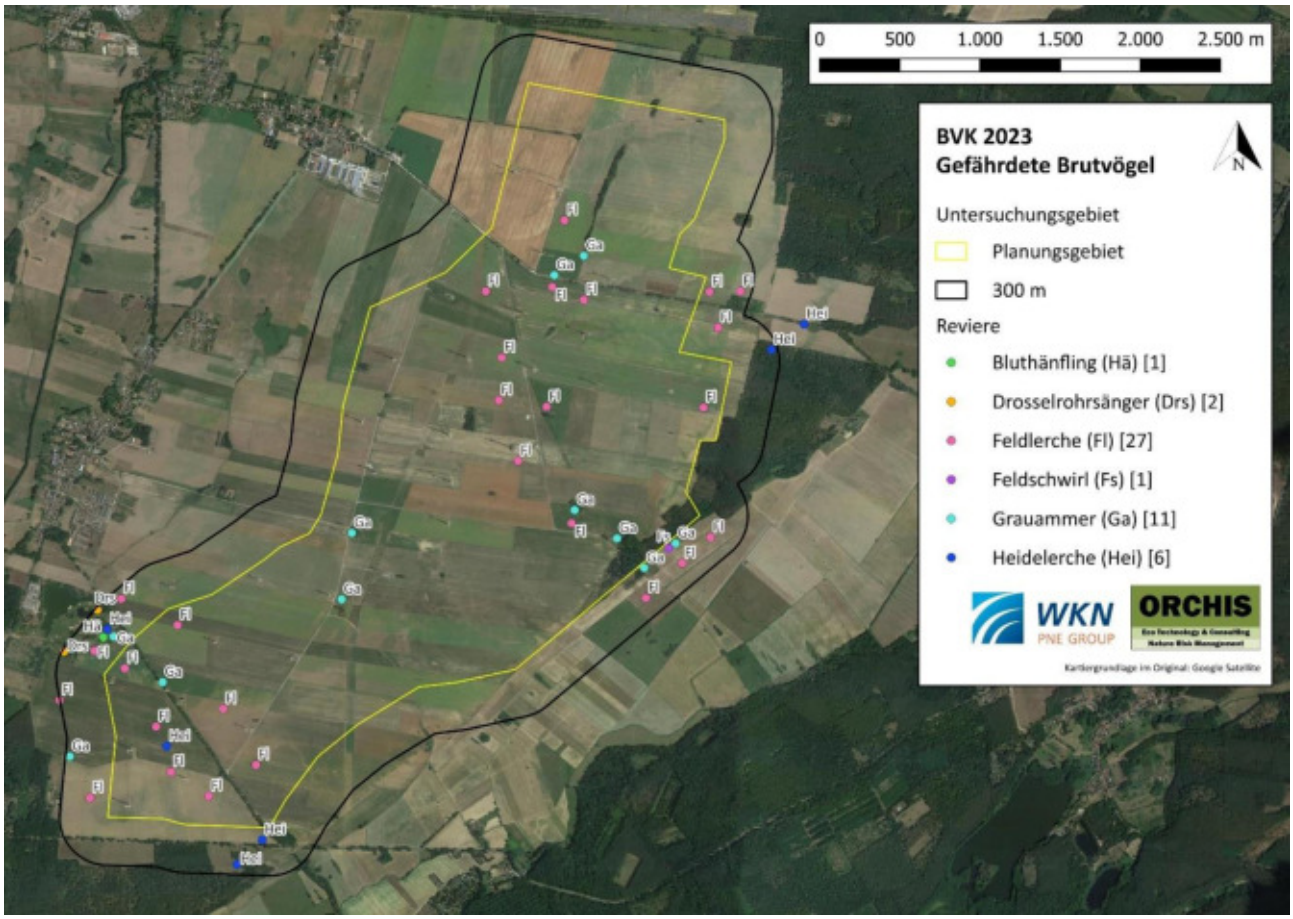


Abbildung 5: Brutvogelkartierung 2023. Reviere der Brutvogelarten mit Gefährdungsstatus.

3.5 Zug- und Rastvogelkartierung, ZVK/RVK

Die Ergebnisse der Zug- und Rastvogelkartierung sind in der folgenden Tabelle 6 dargestellt. Insgesamt wurden 28 Arten beobachtet. Von den beobachteten Arten sind vier (inklusive der Artgruppe der Saatgänse) gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) bezüglich ihrer Anzahl an rastenden Individuen zu betrachten. Dazu gehören die Blässgans, die Graugans, der Kranich und die Saatgänse. Der Kiebitz gilt gemäß Leitfaden als

störungsempfindlicher Brutvogel. Sechs weitere Arten sind gemäß dem BNatSchG (2022) kollisionsgefährdet: Kornweihe, Rohrweihe, Rotmilan, Seeadler, Weißstorch und Wespenbussard.

Keine der beobachteten störungsempfindlichen Rastvogelarten überschreitet den Schwellenwert für das Inkrafttreten des Prüfbereichs gemäß Leitfaden (MLUK, 2023). Dementsprechend kommt es zu keinem Konflikt mit dem Vorhaben. Zudem überschreitet keine der beobachteten, störungsempfindlichen Arten gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) den Schwellenwert für ein landesweit bedeutendes Rastgebiet. Des Weiteren konnte kein überdurchschnittliches Zuggeschehen festgestellt werden.

Tabelle 6: Artenliste aller bei der ZVK/RVK gezählten Arten mit deren jeweiligen rastenden, fliegenden und gesamten Individuenzahlen. Wenn die Art fliegend kartiert wurde, ist deren Individuenzahl je kartierter Flughöhe in Metern ebenfalls gelistet, wobei manche Individuen zu zwei oder drei Flughöhen zugeordnet wurden. Blau markiert sind nach Leitfaden (MLUK, 2023) zu betrachtende Rastvögel.

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Anzahl rastender Individuen	Anzahl fliegender Individuen	Gesamte Individuen -anzahl	<100 m	100 – 200 m	>200 m
Blässgans	*Anser albifrons*	218	747	965	483	327	0
Blässhuhn	*Fulica atra*	1	0	1	0	0	0
Fischadler	*Pandion haliaetus*	1	0	1	0	0	0
Graugans	*Anser anser*	348	393	741	327	66	0
Graureiher	*Ardea cinerea*	1	2	3	2	0	0
Höckerschwan	*Cygnus olor*	181	0	181	0	0	0
Jagdfasan	*Phasianus colchicus*	1	1	2	1	0	0
Kiebitz	*Vanellus vanellus*	0	5	5	5	0	0
Kolkrabe	*Corvus corax*	49	0	49	0	0	0
Kornweihe	*Circus cyaneus*	0	2	2	2	0	0
Kranich	*Grus grus*	3.563	4.511	8.074	4.414	305	0
Kurzschnabelgans	*Anser brachyrhynchos*	0	16	16	16	0	0
Mäusebussard	*Buteo buteo*	18	46	64	36	18	0
Nebelkrähe	*Corvus cornix*	150	0	150	0	0	0
Raufußbussard	*Buteo lagopus*	3	2	5	2	0	0
Ringeltaube	*Columba palumbus*	350	0	350	0	0	0
Rohrweihe	*Circus aeruginosus*	0	3	3	3	0	0
Rotmilan	*Milvus milvus*	4	61	65	58	2	0
Saatgans	*Anser serrirostris* oder *Anser fabalis*	113	36	147	36	0	0
Seeadler	*Haliaeetus albicilla*	0	2	2	2	0	0
Silberreiher	*Egretta alba*	1	0	1	0	0	0
Sperber	*Accipiter nisus*	1	1	2	1	0	0
Star	*Sturnus vulgaris*	1.370	2.800	4.170	2.800	0	0
Stieglitz	*Carduelis carduelis*	150	0	150	0	0	0
Stockente	*Anas platyrhynchos*	21	2	23	2	0	0
Turmfalke	*Falco tinnunculus*	7	17	24	17	0	0
Weißstorch	*Ciconia ciconia*	3	60	63	60	58	58
Wespenbussard	*Pernis apivorus*	0	2	2	2	1	0

Die folgenden Abbildungen zeigen die Ergebnisse der Zug- und Rastvogelkartierung, wobei zwischen kollisionsgefährdeten Arten (Abbildung 6) störungsempfindlichen Arten (Abbildung 7) sowie weiteren, nicht WEA-relevanten Arten (Abbildung 8) unterschieden wurde. Abbildung 9 stellt die kartierten Rastvögel dar.

Eine genauere Betrachtung der WEA-relevanten und gefährdeten und/oder geschützten Arten folgt im Unterkapitel 3.6 *Art-für-Art Betrachtung*.

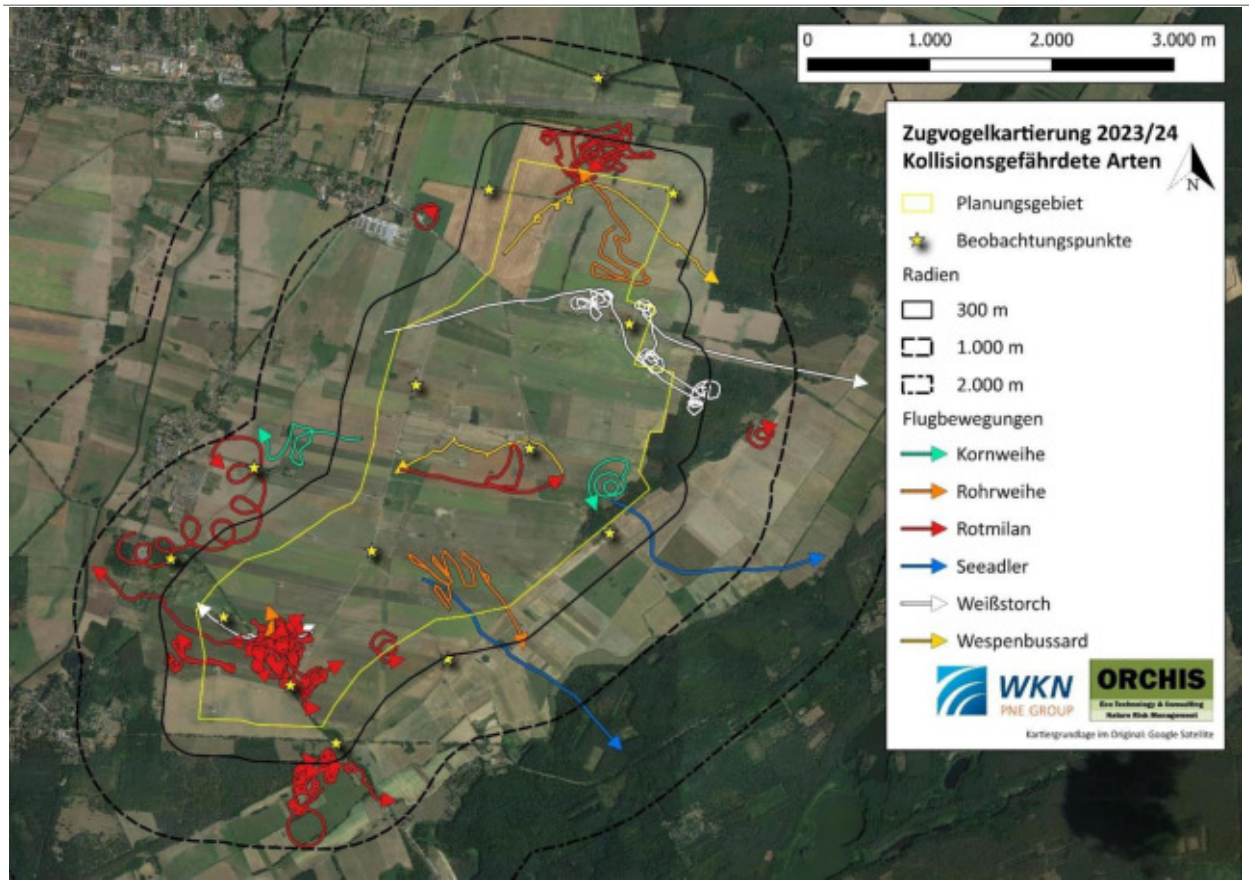


Abbildung 6: Fluglinien der kollisionsgefährdeten Arten aus der ZVK 2023/24.

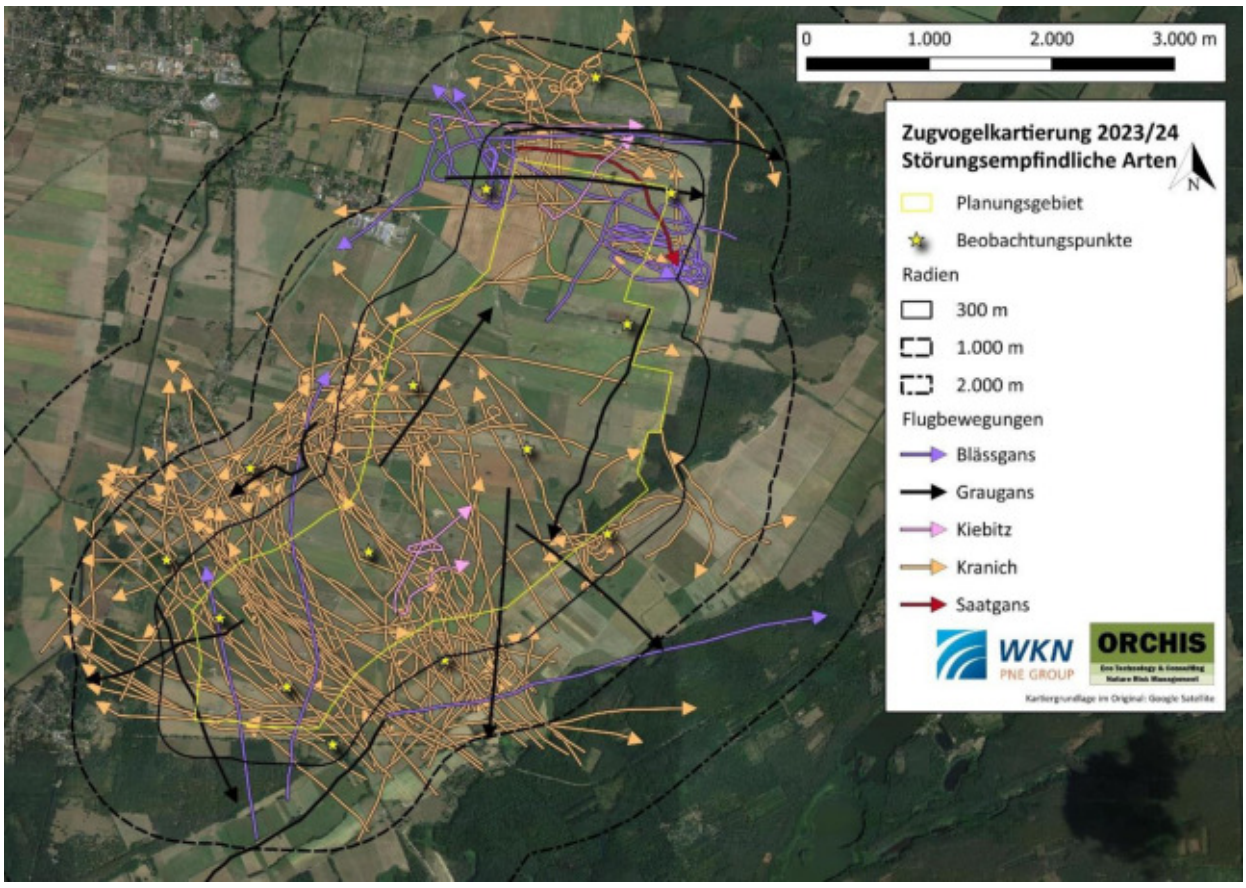


Abbildung 7: Fluglinien der störungsempfindlichen Arten aus der ZVK 2023/24.

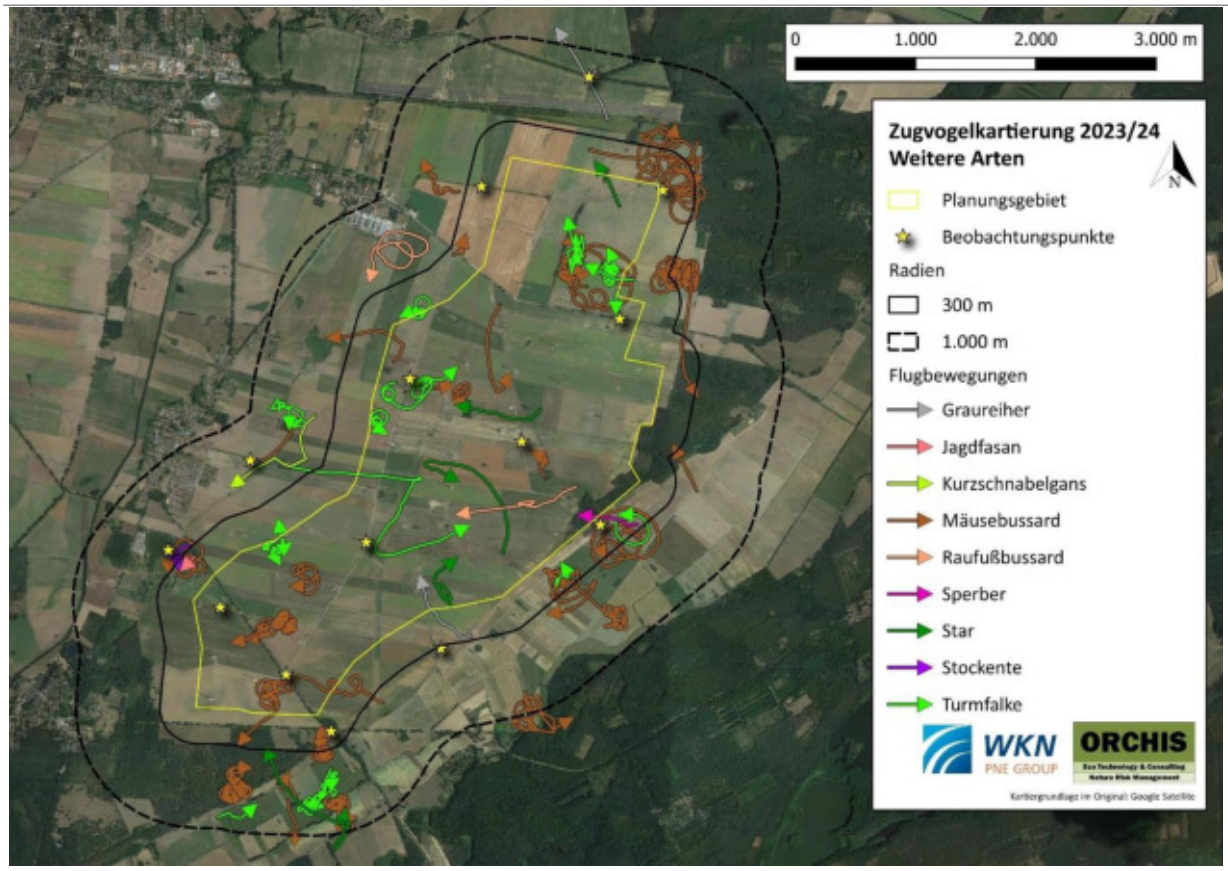


Abbildung 8: Fluglinien der weiteren (nicht WEA-relevanten) Arten der ZVK 2023/24.

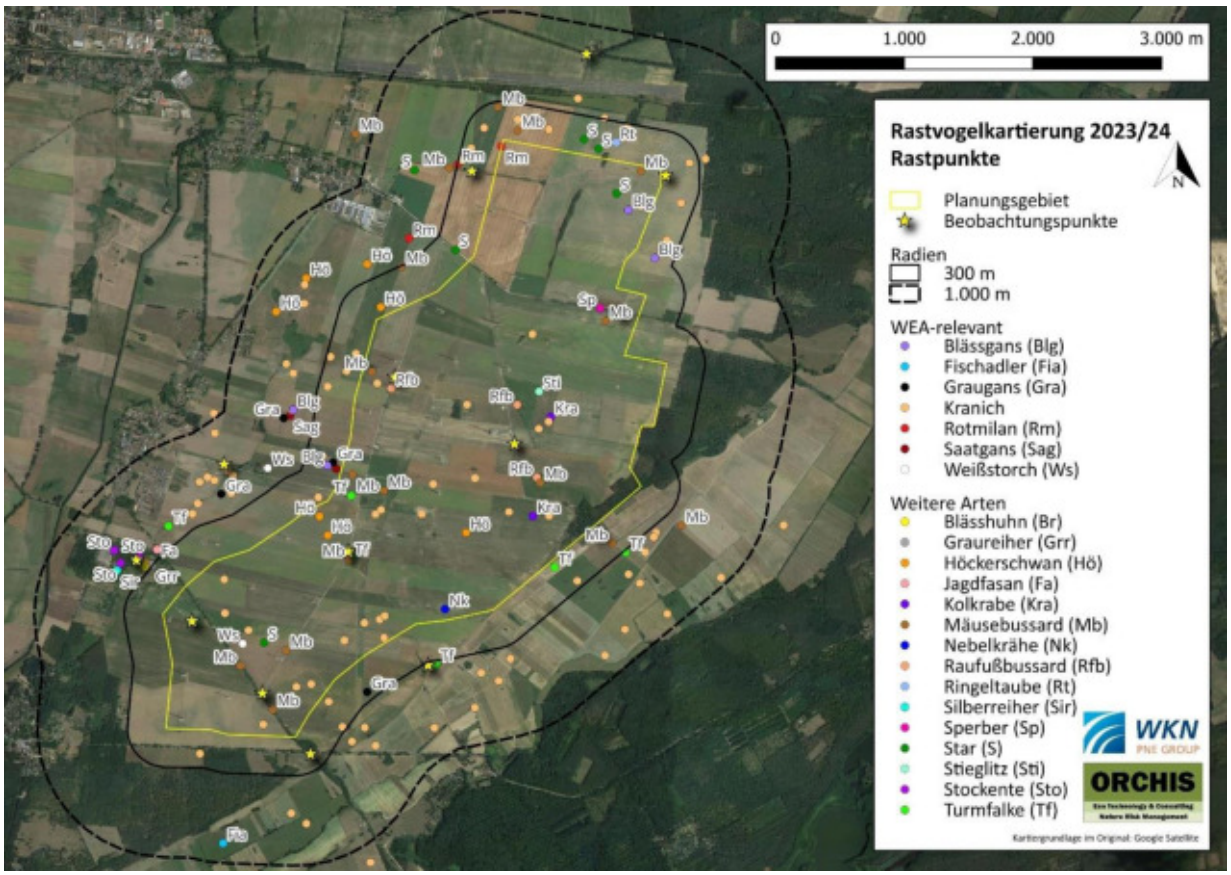


Abbildung 9: Rastpunkte aus der RVK 2023/24. Zur besseren Übersichtlichkeit sind die Rastpunkte der Kraniche aufgrund der hohen Abundanz nicht beschriftet.

3.6 Art-für-Art Betrachtung

Im Folgenden werden alle Arten, die entweder auf der Roten Liste Brandenburgs oder Deutschlands, im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie oder im Leitfaden (MLUK, 2023) bzw. in der Anlage 1 zum §45b Absatz 1 bis 5 BNatSchG als WEA-relevant geführt werden oder durch das BNatSchG streng geschützt sind, einzeln in Bezug auf das Vorkommen im Untersuchungsgebiet betrachtet. Die Arten sind alphabetisch nach ihren deutschen Artnamen geordnet. Ungefährdete Vogelarten werden in ökologische Gilden zusammengefasst und gemeinsam im Unterkapitel 3.7 *Ungefährdete und ubiquitäre Arten* betrachtet.

Folgende Abkürzungen werden im Zuge der Art-für-Art-Betrachtung verwendet:

- BV = Brutvogel
- Pot. BV = potenzieller Brutvogel
- NG = Nahrungsgast
- DZ = Durchzügler

3.6.1 Blässgans (*Anser albifrons*), DZ

Die Blässgans gilt gemäß Leitfaden (MLUK, 2023) als störungsempfindlicher Rastvogel. Sie ist weder auf der Roten Liste Deutschlands für Brutvögel noch auf der Roten Liste Brandenburgs klassifiziert. Auf der Roten Liste Deutschlands für Zugvögel gilt die Blässgans als ungefährdet. Die Art lebt in offenen, baumarmen Landschaften mit +/- ausgeprägtem Strauchanteil oder in der Tundra, auf hohen Flussufern oder Talhängen. Dabei sind günstige Weideplätze (feuchte/frische Wiesen, Viehweiden) und offene, störungsarme Gewässer mit Flachwasserbereichen als Schlafplatz wichtig. Im Winter sind Blässgänse vornehmlich in großflächigen, offenen Agrarlandschaften zu finden. Die Art ist ein Bodenbrüter, deren Neststandorte häufig auf Grashorsten oder kleinen Geländeerhebungen nahe am Wasser zu finden sind. Die Blässgans ist ein Mittel- und Langstreckenzieher, wobei sie vor allem im Nordwesten Deutschlands auch als Wintergast vorkommt (Südbeck et al. 2005).

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 965 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt 218 Blässgänse in zwei Bereichen rastend beobachtet: einer im Nordosten des Planungsgebiets und einer mittig-westlich des Planungsgebiets (s. Abbildung 10). Die größte gleichzeitig rastende Truppe umfasste 150 Individuen, sodass das Untersuchungsgebiet gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) kein bedeutender Rastplatz für Blässgänse ist. Es wurden zudem während den neun erfassten Flugbewegungen insgesamt 747 ziehende Blässgänse erfasst (s. Abbildung 10), wobei die größte Truppe ebenfalls 150 Individuen umfasst (es handelt sich hierbei um dieselbe Truppe, die zuvor rastend beobachtet wurde). Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 250 m (s. Tabelle 6).

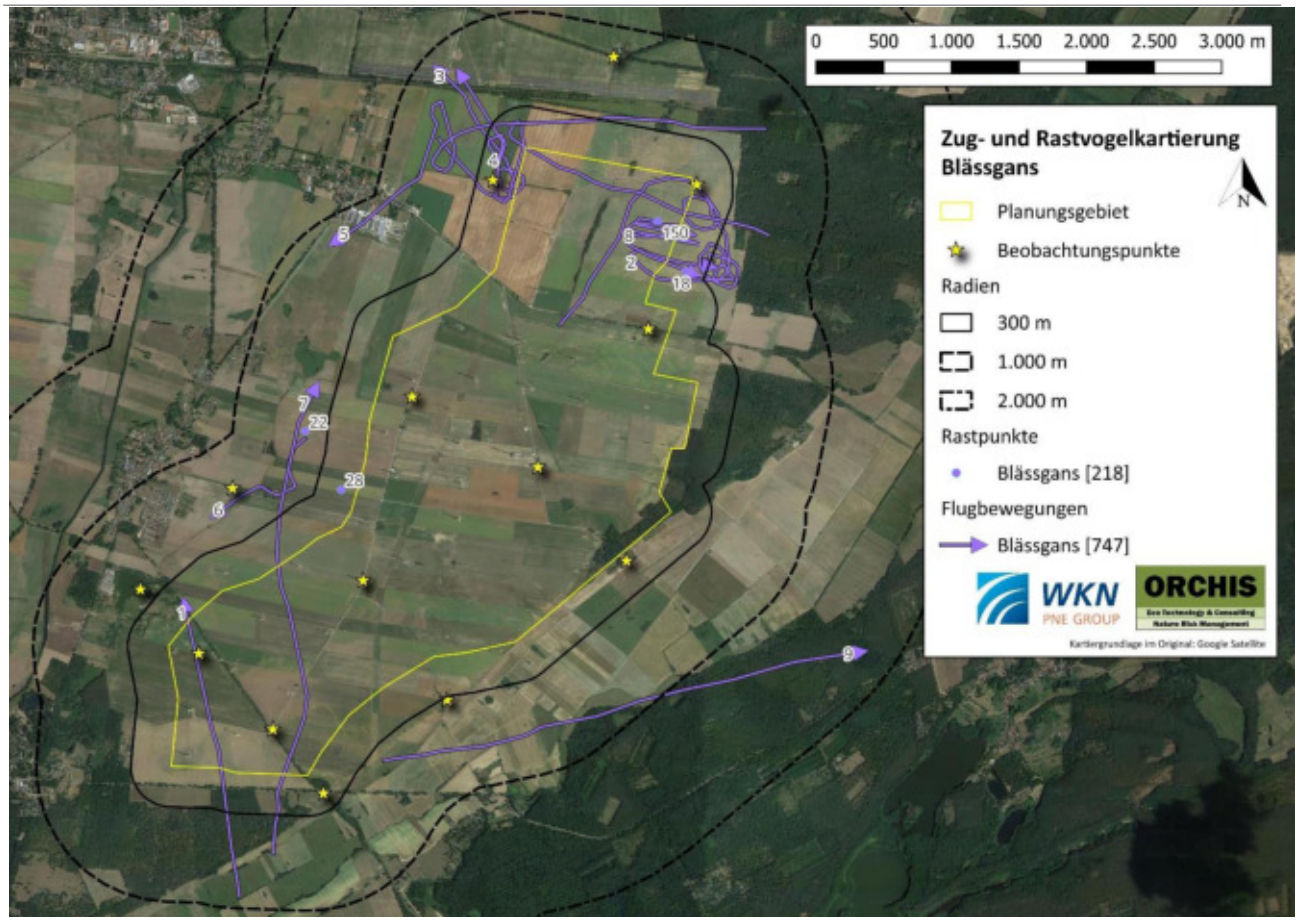


Abbildung 10: Flugbewegungen und Rastpunkte der Blässgans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an.

3.6.2 Bluthänfling (*Linaria cannabina*), BV

Der Bluthänfling ist in den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als gefährdet eingestuft. Die Art bevorzugt offene bis halboffene Lebensräume und Agrarlandschaften mit Hecken, Gebüschen oder Einzelbäumen. Als Freibrüter legt der Bluthänfling sein Nest in dichten Hecken und Büschen aus Laub- und Nadelgehölzen an (Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 wurde ein Revier des Bluthänflings erfasst. Dieses befindet sich außerhalb der unmittelbaren Planungsfläche im 300 m Radius im Südwesten des Untersuchungsgebietes (s. Abbildung 5).

3.6.3 Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*), pot. BV

Das Braunkehlchen ist auf den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als stark gefährdet eingestuft. Als Lebensraum bevorzugt die Art offene Landschaften mit bodennaher Deckung wie beispielsweise Niedermoore, Übergangsmoore, Uferstaudenflure, Ackerbrachen oder Staudensäume in Grünland- und Ackerkomplexen. Wichtig ist dabei eine vertikal strukturierte Vegetation oder ersatzweise Weidezäune, die als Jagd- oder Singwarte genutzt werden. Das Braunkehlchen ist ein Bodenbrüter und baut sein Nest gut versteckt in dichter Vegetation nahe einer Singwarte (Südbeck et al., 2005).

Im Untersuchungsgebiet wurde das Braunkehlchen während der Brutvogelkartierung 2023 einmalig mit revieranzeigendem Verhalten im Westen knapp außerhalb der Planungsfläche erfasst. Ein Revier konnte jedoch nicht bestätigt werden.

3.6.4 Drosselrohrsänger (*Acrocephalus arundinaceus*), BV

Der Drosselrohrsänger ist auf den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als ungefährdet eingestuft, laut § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes gilt er jedoch als streng geschützt. Die Art ist ein Freibrüter, der sein Nest zwischen Röhrichthalmen hängend errichtet. Als Lebensraum dienen daher meist See- oder Flussufer mit dichten Schilfbeständen. Es können aber auch schmale Röhrichtsäume an Gräben oder Teichen in Kulturlandschaften geeignet sein, sofern genügend Nahrungs- und vertikale Habitatstrukturen vorhanden sind. Die Art ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al., 2005).

Im Untersuchungsgebiet konnten, während der BVK 2023, zwei Brutreviere des Drosselrohrsängers nachgewiesen werden. Beide befinden sich südwestlich der Planungsfläche innerhalb des 300 m Radius nahe des Stillgewässers am Zinndorfer Feldgraben (s. Abbildung 5).

3.6.5 Erlenzeisig (*Spinus spinus*), pot. BV

Auf der Roten Liste Brandenburgs ist der Erlenzeisig als gefährdet eingestuft. In Gesamtdeutschland gilt er jedoch als ungefährdet. Die Art nutzt vorwiegend Nadel- und Mischwälder als Lebensraum, wobei hohe Fichtenbestände bevorzugt werden. Das Nest baut der freibrütende Erlenzeisig meist hoch in Außenzweigen von Nadelbäumen an Lichtungen, Kahlschlägen und Bestandsrändern. Die Art ist ein Kurz- bis Mittelstreckenzieher

Der Erlenzeisig wurde im Untersuchungsgebiet bei der Brutvogelkartierung 2023 mit revieranzeigendem Verhalten im östlichen Wald und der südlichen, diagonalen Baumreihe nachgewiesen. Es konnte aber kein Brutrevier festgestellt werden.

3.6.6 Feldlerche (*Alauda arvensis*), BV

Die Feldlerche ist sowohl in Brandenburg als auch im gesamten Bundesgebiet auf den entsprechenden Roten Listen als gefährdet eingestuft. Als Lebensraum bevorzugt die Art offene Kulturlandschaften wie Grünland oder Ackerflächen. Die Feldlerche ist ein Bodenbrüter und legt ihr Nest in Gras und niedriger Krautvegetation von 15-20 cm an (Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 konnten auf den Ackerflächen des Untersuchungsgebietes 27 Reviere der Feldlerche nachgewiesen werden. Sie ist damit der häufigste Brutvogel im Untersuchungsgebiet. Die Verteilung der festgestellten Brutreviere konzentriert sich dabei auf zwei Bereiche im mittleren Norden und Süden des Untersuchungsgebietes (s. Abbildung 5).

3.6.7 Feldschwirl (*Locustella naevia*), BV

In Brandenburg steht der Feldschwirl auf der Vorwarnliste, auf der Roten Liste Deutschlands ist er sogar als stark gefährdet eingestuft. Als Lebensraum nutzt die Art offenes bis halboffenes Gelände mit einer Krautschicht von mindestens 20-30 cm, wie beispielsweise extensiv genutzte Feuchtwiesen, Brachen, Brombeergebüsche oder vergraste Heiden. Dabei werden Halme, Stauden oder Gebüsche als Singwarte genutzt. Der Feldschwirl gilt als Freibrüter und baut sein Nest in Bodennähe in der Krautschicht versteckt (Südbeck et al., 2005).

Im Untersuchungsgebiet konnte die Art, während der BVK 2023, mit einem Revier nachgewiesen werden. Dieses befindet sich im Osten knapp außerhalb der Planungsfläche auf einer Wiese in Waldrandnähe (s. Abbildung 5).

3.6.8 Fischadler (*Pandion haliaetus*), BV

Der Fischadler ist in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie aufgelistet und zählt gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes zu den streng geschützten Arten. Auf der Roten Liste Brandenburgs erfolgte keine Einstufung, in Deutschland gilt die Art jedoch als gefährdet. Zudem zählt der Fischadler nach BNatSchG (2022) als kollisionsgefährdete Brutvogelart. Die Art benötigt fischreiche Gewässer und genügend störungsarme, exponierte Strukturen als Niststandorte. Als Nahrungsgewässer können sowohl Teiche, Seen,

Flüsse als auch Küstengewässer dienen, sofern genügend Fischreichtum herrscht. Die Nester werden auf Bäumen, Masten oder Hochspannungsleitungen errichtet, wobei ein freier Anflug und guter Überblick erforderlich sind. Häufig werden auch Nisthilfen angenommen (Gedeon et al., 2014; Südbeck et al., 2005).

Es konnte im Rahmen der Horstkartierung 2023 ein Horst mit Fischadlerbesatz erfasst werden. Dieser befindet sich auf einem Strommast ca. 850 m südlich der Planungsfläche und wurde im Jahr 2023 neu kartiert (Horst 17, Abbildung 4, Tabelle 5). Bereits im Jahr 2019 konnte eine erfolgreiche Fischadlerbrut im Bereich südlich des geplanten Vorhabengebietes bestätigt werden (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022), auch bei der Datenabfrage beim LfU 2019 wurden Daten übermittelt. Der entsprechende Horst Nr. 2 (Abbildung 4) befindet sich in nur 475 m Entfernung, war aber im Jahr 2023 nicht besetzt.

Da der Fischadler zu den kollisionsgefährdeten Brutvogelarten zählt, sind nach Anlage 1 des AGW-Erlasses (MLUK, 2023) Abstände definiert. Es gilt ein Nahbereich von 500 m, ein zentraler Prüfbereich von 1.000 m und ein erweiterter Prüfbereich von 3.000 m um den Brutplatz eines Fischadlers. Die Planungsfläche befindet sich in ca. 850 m Entfernung zum aktuellen Fischadlerhorst im Untersuchungsgebiet, weshalb es Überschneidungen mit einem kleinen Teil des zentralen und einem größeren Teil des erweiterten Prüfbereiches gibt (Abbildung 11).

Bei der Rastvogelkartierung wurde Mitte Juli ein Fischadler im Horst gesichtet (s. Abbildung 9).

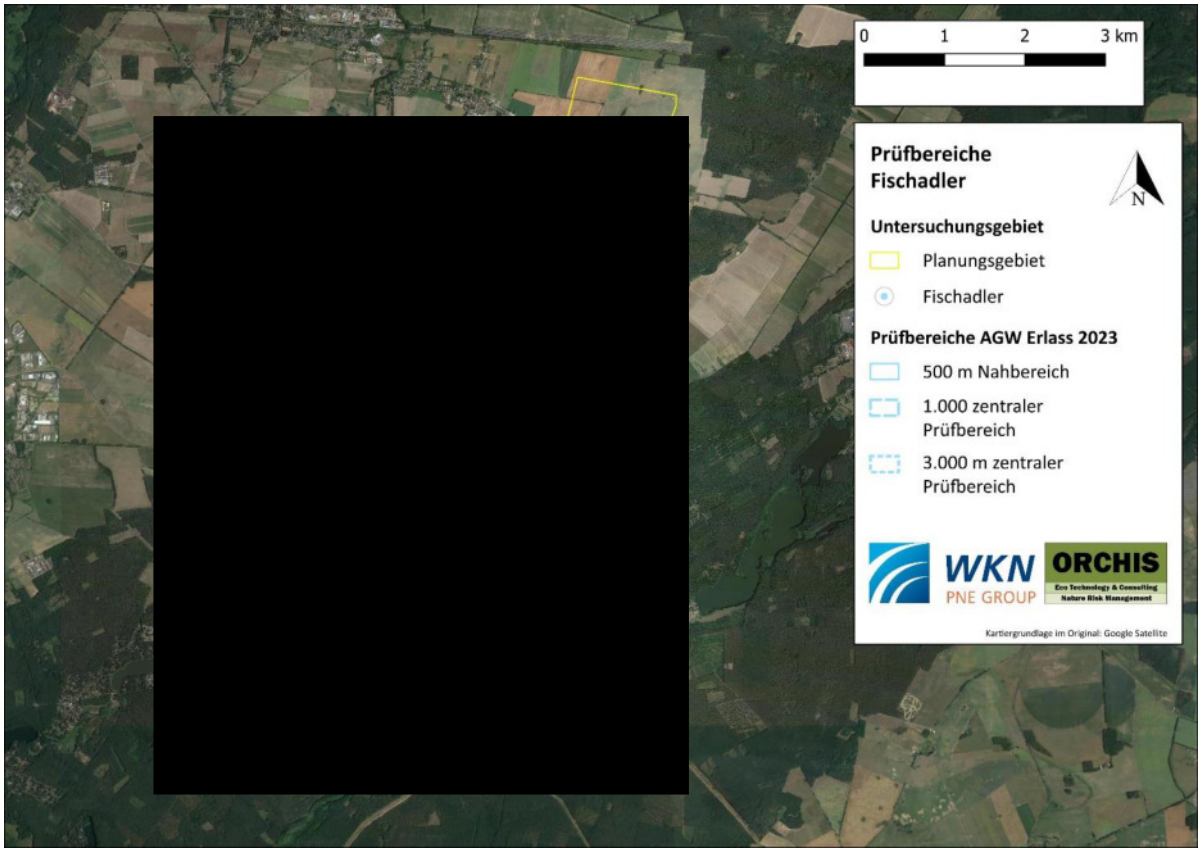


Abbildung 11: Besetzter Fischadlerhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

3.6.9 Gelbspötter (*Hippolais icterina*), pot. BV

Auf der Roten Liste Brandenburgs wird der Gelbspötter als gefährdet eingestuft, im gesamten Bundesgebiet gilt er dagegen als ungefährdet. Die Art bewohnt halboffene Landschaften und Auwälder (Gedeon et al., 2014). Dabei werden mehrschichtige Feldhecken und Waldlandschaften mit hohen Gebüschen bevorzugt. Der Gelbspötter ist ein Freibrüter und nistet meist in höheren Sträuchern und Laubbäumen (Südbeck et al., 2005).

Während der Brutvogelkartierungen 2023 wurde die Art im Mai und Juni im mittig-östlichen Bereich und im Süden mit revieranzeigendem Verhalten nachgewiesen. Ein Brutrevier kann demnach nicht ausgeschlossen werden.

3.6.10 Grauammer (*Emberiza calandra*), BV

Die Grauammer gilt laut der Roten Liste Brandenburgs als ungefährdet, in Deutschland steht sie jedoch auf der Vorwarnliste. Gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes ist sie zudem streng geschützt. Die Art ist ein Bodenbrüter, die ihr Nest in krautiger Vegetation versteckt. Als Lebensraum werden offene, gehölzarme Landschaften in Regionen mit geringem Niederschlag bevorzugt. Dazu zählen beispielsweise extensiv genutzte Acker-Grünland-Komplexe, Küstenstreifen, Streuobstwiesen oder Ruderalflächen. Büsche, Einzelbäume oder Hochleitungen dienen der Grauammer als Singwarten (Südbeck et al., 2005).

Im Laufe der Brutvogelkartierungen 2023 wurde die Grauammer regelmäßig beobachtet. Insgesamt konnten elf besetzte Reviere der Art an kleineren Gehölzinseln im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt werden, von denen sich sieben auf der unmittelbaren Planungsfläche befinden (s. Abbildung 5).

3.6.11 Graugans (*Anser anser*), BV

Die Graugans gilt gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) als störungsempfindlicher Rastvogel. Sie wird auf allen drei betrachteten Roten Listen als ungefährdet geführt. Die Art lebt überwiegend in flachen Bereichen natürlicher und künstlicher Binnengewässer jeder Größe mit reich strukturierter Vegetation und benachbarten Weideflächen. Die Graugans ist meist ein Bodenbrüter, die ihre Brutplätze gern auf Inseln anlegt, wobei auch Bruten auf Baumstümpfen und in Großvogelnestern möglich sind. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang März bis Juli. Die Graugans ist ein Teilzieher. Die Individuen, die migrieren, legen kurze und mittlere Strecken zurück (Südbeck et al. 2005).

Ende Juni wurden zwei adulte Graugänse mit drei Jungvögeln am Zinndorfer See beobachtet, wodurch gemäß Südbeck et al. (2005) eine Brut nachgewiesen ist.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 741 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt 348 Graugänse in zwei Bereichen rastend beobachtet: einer südöstlich des Planungsgebiets und einer mittig-westlich des Planungsgebiets (s. Abbildung 12). Die größte rastende Truppe umfasste 144 Individuen, sodass das Untersuchungsgebiet gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) kein bedeutender Rastplatz für Graugänse ist. Es wurden zudem, während den zehn erfassten Flugbewegungen, insgesamt 393 Graugänse erfasst (s. Abbildung 12), wobei die größte Truppe 108 Individuen umfasst. Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 200 m (s. Tabelle 6).

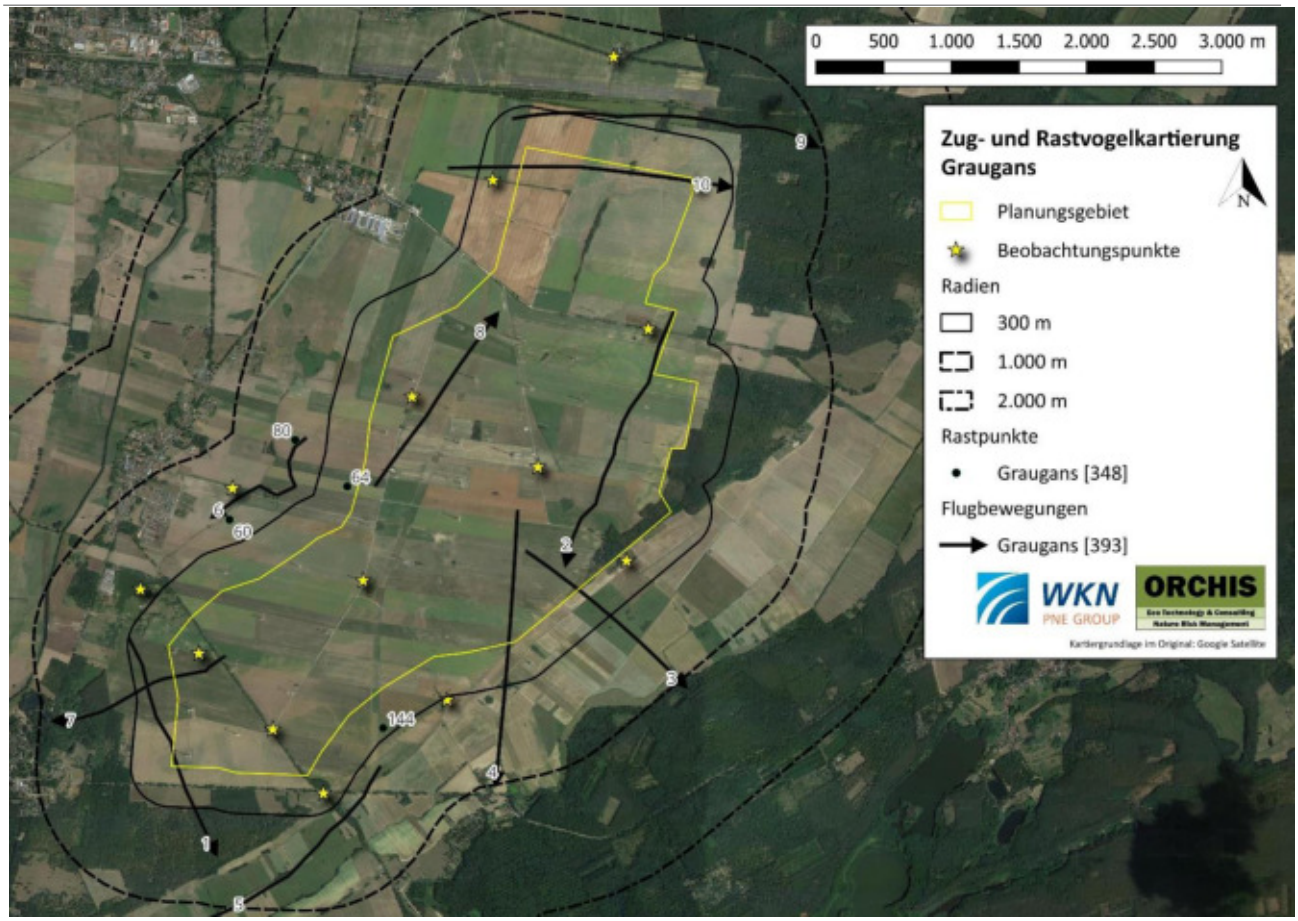


Abbildung 12: Flugbewegungen und Rastpunkte der Graugans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an.

3.6.12 Grünspecht (*Picus viridis*), pot. BV

Der Grünspecht ist gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützt. Auf den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs wird er als ungefährdet eingestuft. Der Grünspecht besiedelt vorzugsweise Randzonen von mittelalten Laub- und Mischwäldern, aber auch Feldgehölze oder Streuobstwiesen. Im Siedlungsbereich kommt er in Parks, Alleen oder Friedhöfen mit altem Baumbestand vor. Er nistet in Baumhöhlen und wird daher den Höhlenbrütern zugeordnet (Südbeck et al., 2005).

Während der Brutvogelkartierung 2023 wurde der Grünspecht im Untersuchungsgebiet in potenziellen Bruthabitaten mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Es konnte jedoch keine Bruthöhle im Untersuchungsradius erfasst werden.

3.6.13 Heidelerche (*Lullula arborea*), BV

Die Heidelerche wird in Anhang I der EU-VSchRl geführt und gilt in Deutschland gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt. In den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs wird sie jeweils auf der Vorwarnliste geführt. Lebensräume dieser bodenbrütenden Art sind lichte Waldgebiete auf Sandböden und reich strukturierte Waldränder sowie Lichtungen. Häufig brütet die Heidelerche in Kiefernwäldern oder Heiden, wo sie ihr Bodennest in schütterer Gras- und Krautvegetation baut (Gedeon et al., 2014; Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 wurden sechs Reviere der Heidelerche festgestellt, wovon sich eines im Süden auf der unmittelbaren Planungsfläche befindet. Weitere vier Reviere befinden sich in den Waldrandgebieten im Süden und Nordosten im 300 m Radius. Im Nordosten wurde außerdem ein Revier der Heidelerche knapp außerhalb des Untersuchungsgebietes nachgewiesen (s. Abbildung 5).

3.6.14 Kiebitz (*Vanellus vanellus*), DZ

Der Kiebitz zählt in Brandenburg zu den störungsempfindlichen Brutvögeln. Zudem wird er sowohl auf der Roten Liste Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als stark gefährdet geführt. Darüber hinaus ist der gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützt. Die Art lebt in weitgehend offenen Landschaften, wobei sie unterschiedliche Biotope besiedelt: Salzwiesen, Grünland (nasse bis trockene Wiesen und Weiden), Äcker, Hochmoore, Heideflächen, aber u.a. auch Spülflächen, Flugplätze, Schotter- und Ruderalplätze sowie abgelassene Teiche. Von Bedeutung für die Ansiedlung sind weitgehend gehölzarme, offene Flächen mit lückiger und sehr kurzer Vegetation bzw. teilweise offenen, grundwassernahen Böden. Der Kiebitz ist ein Bodenbrüter, dessen Neststandort sich gewöhnlich an einer geringfügig erhöhten, kahlen bis spärlich bewachsenen, trockenen Stellen befindet. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Anfang April bis Juni. Der Kiebitz ist ein Kurzstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) gilt ein zentraler Prüfbereich, der die gleiche Größe und Ausdehnung wie die von Brandenburg ausgewiesenen Schwerpunktgebiete bedrohter, störungssensibler Vogelarten (Großer Brachvogel, Kampfläufer, Rotschenkel, Uferschnepfe und Kiebitz) hat. Die Brutgebiete können der Karte „Brutgebiete der Wiesenbrüter“ gemäß Anlage 1.4 des Leitfadens (MLUK, 2023) entnommen werden. Daraus wird ersichtlich, dass sich ein solches Brutgebiet direkt östlich an die Planungsfläche innerhalb des Vogelschutzgebiets anschließt. Es umfasst das Offenland, das als Streifen zwischen den Waldgebieten verläuft. Es besteht aber kein Konflikt mit dem Vorhaben.

Während der Zugvogelkartierung wurden Mitte August bzw. Anfang Oktober insgesamt fünf ziehende Kiebitze erfasst (s. Tabelle 6 und Abbildung 7). Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 50 m.

3.6.15 Kleinspecht (*Dryobates minor*), pot. BV

In der Roten Liste Deutschlands wird der Kleinspecht als gefährdet eingestuft. Für Brandenburg erfolgte keine Einstufung für die Art. Der Kleinspecht besiedelt hauptsächlich altholzreiche Laub- und Mischwälder, aber auch kleinere Gehölzgruppen, Streuobstwiesen, ältere Parks und Gärten (Gedeon et al., 2014). Wichtig sind das Vorkommen von Weichhölzern und Totholz, welches von diesem Höhlenbrüter gerne als Neststandort gewählt wird (Südbeck et al., 2005).

Das Vorkommen des Kleinspechts mit revieranzeigendem Verhalten wurde während der Brutvogelkartierung im Süden nachgewiesen. Ein Brutplatz wurde jedoch nicht festgestellt.

3.6.16 Kornweihe (*Circus cyaneus*), NG

Die Art zählt in laut BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten und wird auf der Roten Liste Deutschlands als vom Aussterben bedroht geführt, wohingegen sie in Brandenburg schon als ausgestorben gilt. Auf der Roten Liste der wandernde Vogelarten Deutschlands wird die Kornweihe als stark gefährdet geführt. Darüber hinaus ist sie durch das BNatSchG streng geschützt und steht im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Die Art lebt in großräumigen offenen bis halboffenen Niederungslandschaften, die wenig gestört sind. Dazu zählen Großseggenriede mit Gebüschen sowie andere feuchte Landschaften wie Moore und Marschen, aber auch ackerbaulich geprägte Flussauen. Die Art ist ein Bodenbrüter und legt ihre Nester meistens in höhere Bodenvegetation wie Schilf, Heide und Ruderalvegetation an. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte Mai und Mitte Juni. Die Kornweihe ist ein Teilzieher. Die Individuen, die migrieren, legen eine kurze Strecke zurück (Südbeck et al. 2005).

Während der Zugvogelkartierung wurden Ende Oktober bzw. Ende Dezember insgesamt zwei jagende Kornweihen beobachtet. Die kartierte Flughöhe betrug <= 5 m (s Tabelle 6 und Abbildung 6). Dabei handelt es sich nicht um Zugbewegungen.

3.6.17 Kranich (*Grus grus*), BV

Der streng geschützte und in Anhang I der EU-VSchRl aufgeführte Kranich ist in Deutschland und Brandenburg gemäß entsprechender Roter Listen nicht gefährdet. Laut dem Brandenburger Leitfaden (MLUK, 2023) gilt der Kranich als störungsempfindlicher Brut- und Rastvogel. Es ist ein zentraler Prüfbereich von 500 m um den Brutplatz definiert.

Kraniche besiedeln Waldkomplexe mit strukturreichen Feuchtgebieten, vorwiegend in lichten Birken- und Erlensümpfen. Als Bruthabitate werden auch Moor- und Heidegebiete genutzt. Der Kranich gilt als Freibrüter und Bodenbrüter und legt sein Nest in knietiefem Wasser, auf Schwingrasen oder auf Inseln im Flachwasser an. Die Art ist ein Kurz- und Mittelstreckenzieher, wobei es sich bei einem zunehmenden Anteil auch um Standvögel handelt (Südbeck et al., 2005).

Die Datenabfrage von 2019 ergab mehrere Kranich-Brutplätze im Untersuchungsgebiet. Diese sind auf der übermittelten Karte (Abbildung 3) als blaue Quadrate markiert. Bereits bei der von ORCHIS Umweltplanung durchgeführten Brutvogelkartierung im Jahr 2019 wurden jedoch keine Kranichbruten festgestellt (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Während der Brutvogelkartierungen 2023 wurde ein warnendes Kranich-Paar in der Kernbrutzeit (Ende Mai) erfasst, das sich ca. 448 m nordöstlich der geplanten WEA Z05 und ca. 115 m von der Planungsgrenze befand. Daraus wurde gemäß Südbeck et al. (2005) ein Reviermittelpunkt definiert (Nr. 19, Abbildung 4). Ein weiteres warnenden Kranich-Brutpaar in der Kernbrutzeit (Anfang Mai) sowie ein revieranzeigender Kranich wurden südwestlich des Planungsgebiets beobachtet. Auch daraus wurde ein Reviermittelpunkt abgeleitet, der sich ca. 426 m von der Planungsgrenze befindet (Nr. 18, Abbildung 4).

Die Reviermittelpunkte mit dem Prüfbereich des Leitfadens (500 m; MLUK, 2023) sind in der Abbildung 13 dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass der nahegelegene Bereich des Planungsgebiet sich jeweils mit dem Prüfbereich überschneidet.

Während der BVK wurden auch mehrfach Kraniche in Gruppen von bis zu 44 Individuen bei der Nahrungssuche auf der gesamten Planungsfläche beobachtet.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden während der gesamten Dauer der Erfassungen mehrere tausend Individuen kartiert. Davon wurden etwas weniger als die Hälfte im gesamten Untersuchungsgebiet rastend und/oder nahrungs-suchend beobachtet (s. Abbildung 15). Die größte Anzahl gleichzeitig rastender Individuen umfasste 603 Individuen, sodass das Untersuchungsgebiet gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) kein bedeutender Rastplatz für Kraniche ist. Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 200 m (s. Tabelle 6). In Abbildung 14 werden die Flugbewegungen aller gesichteten Individuen während der gesamten Erhebungen der ZVK dargestellt.

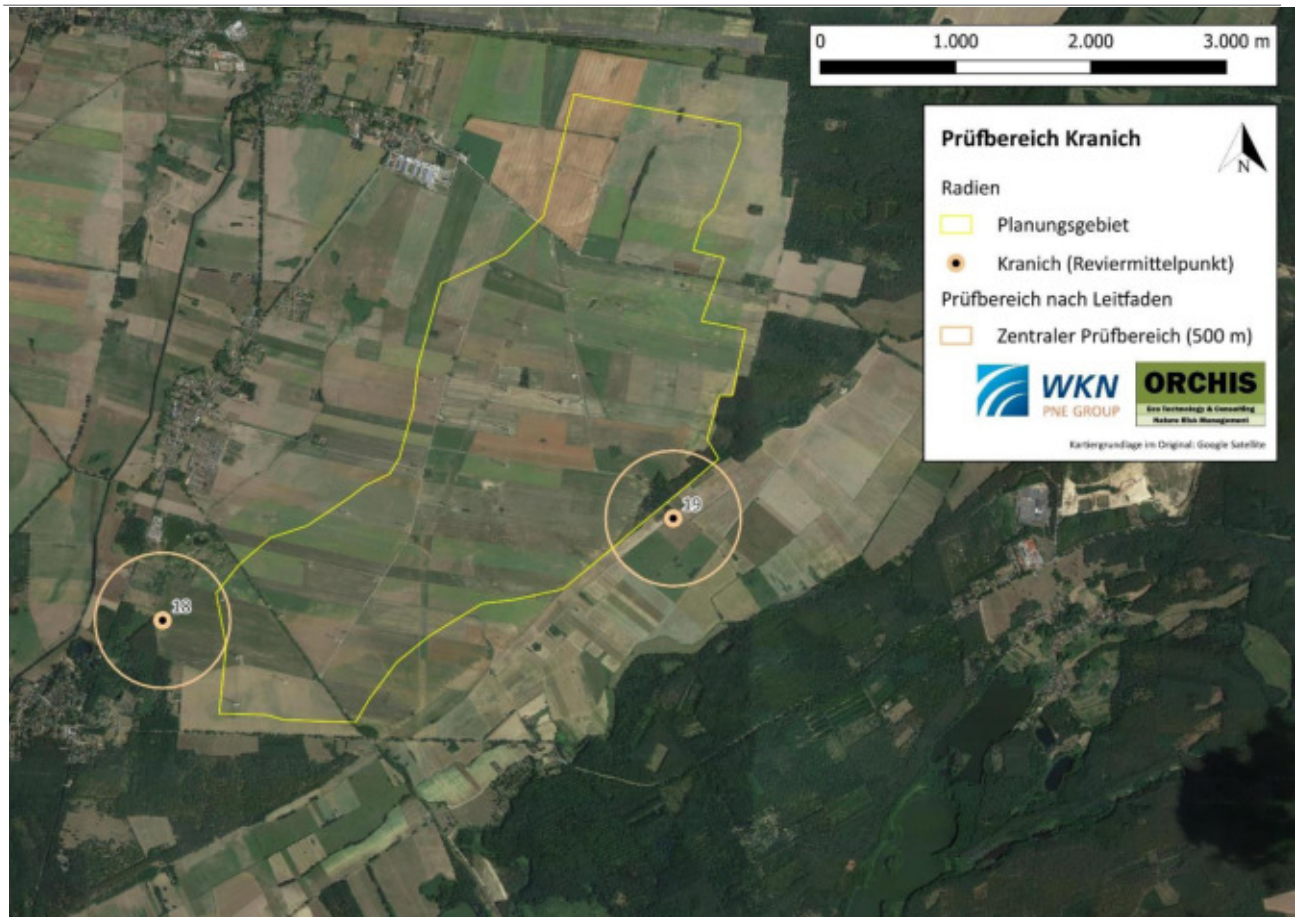


Abbildung 13: Prüfbereiche um die Reviermittelpunkte des Kranichs gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023).

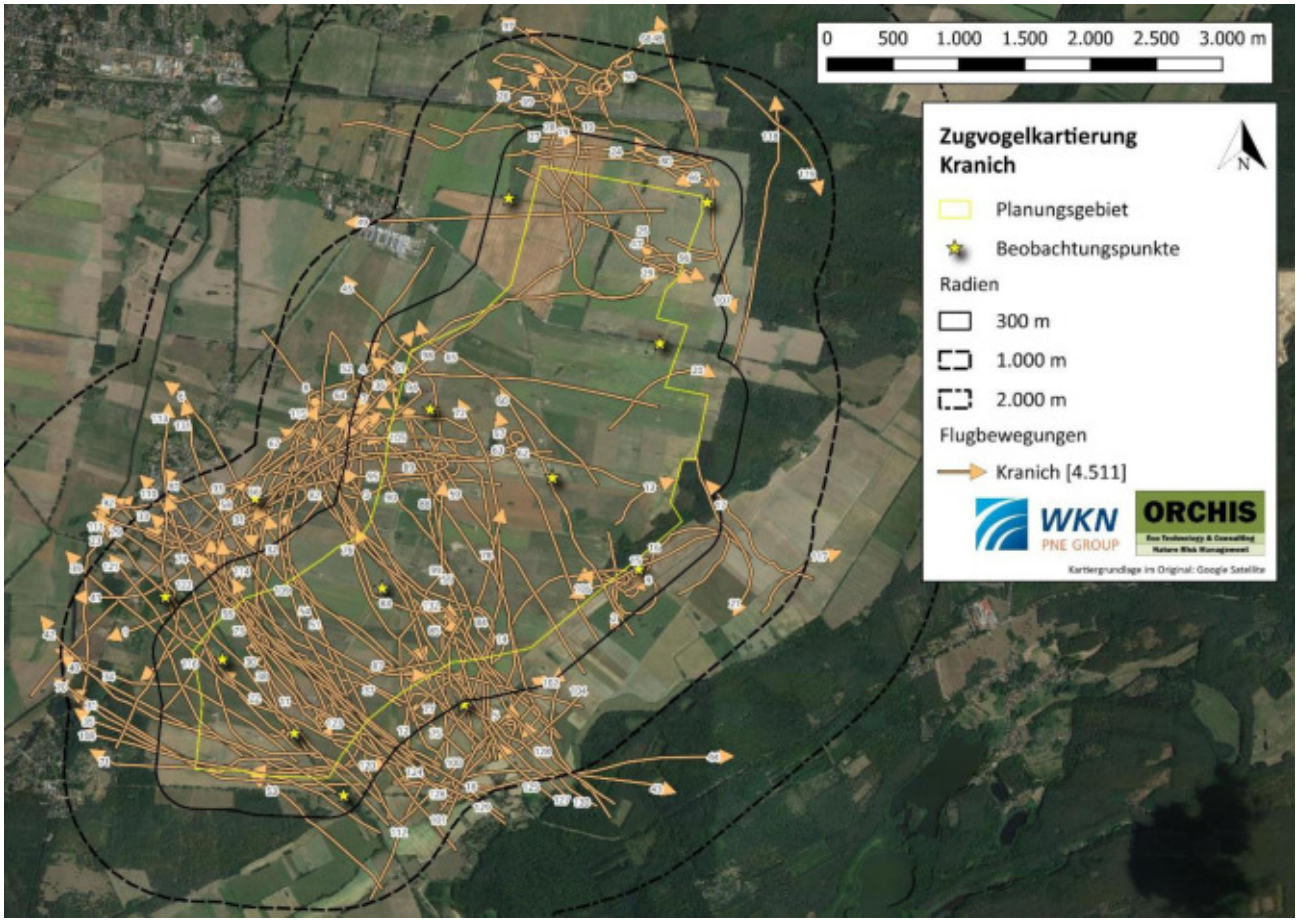


Abbildung 14: Flugbewegungen des Kranichs aus der ZVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert.

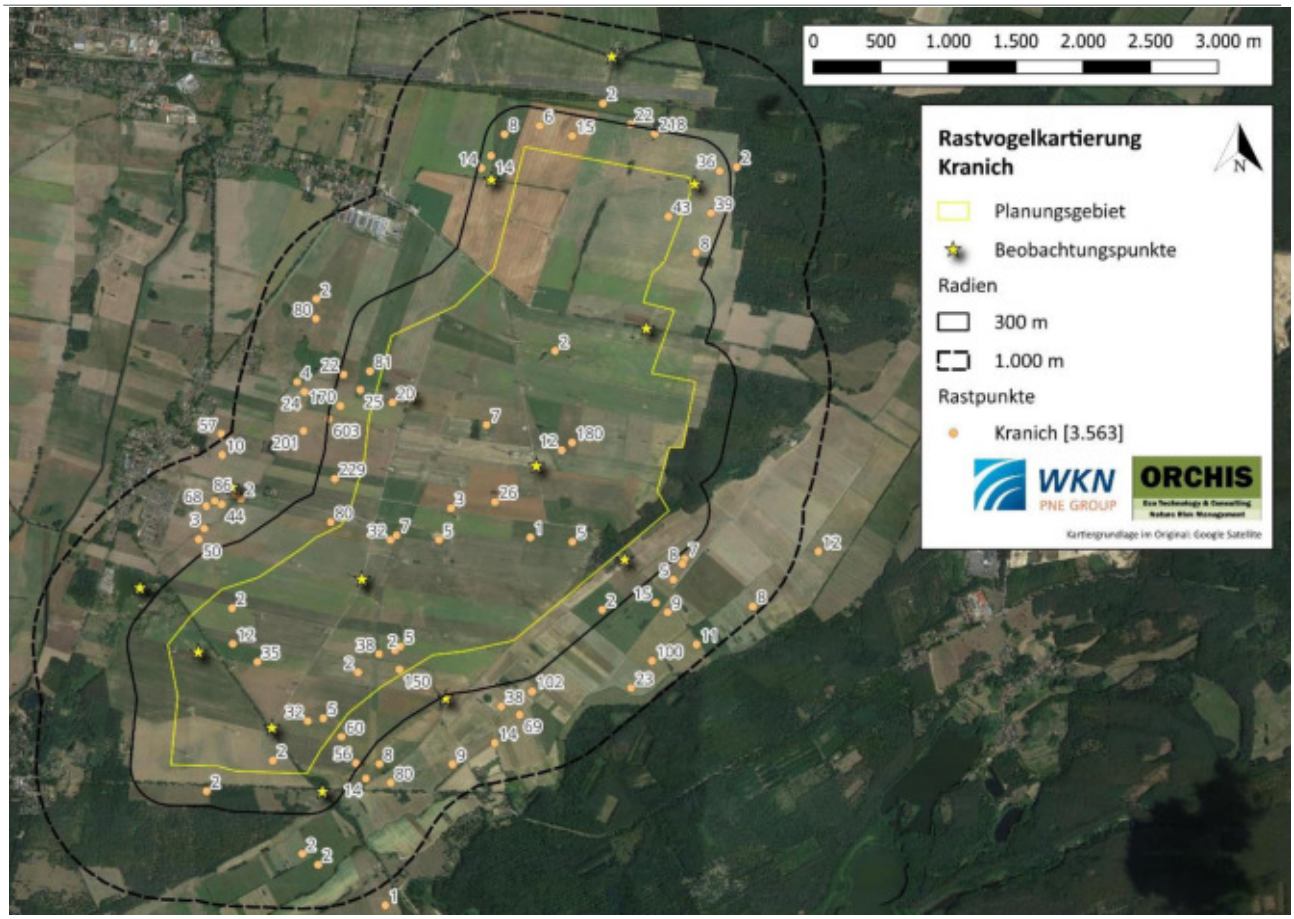


Abbildung 15: Rastpunkte des Kranichs aus der RVK 2023/24. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahlen an.

3.6.18 Krickente (*Anas crecca*), pot.BV

Die Krickente ist auf den Roten Listen Deutschlands und Brandenburgs als gefährdet eingestuft. Als Lebensraum dienen flache Binnengewässer mit meist dichter Ufervegetation, aber auch Moore, stark bewachsene Gräben, Teichgebiete oder Seen. Das Bodennest wird meist in der dichten Ufervegetation auf trockenem Grund gebaut. Die Art ist ein Kurzstreckenzieher (Südbeck et al., 2005).

Die Art wurde während der BVK 2023 knapp außerhalb des Untersuchungsradius im Uferbereich des Stillgewässers am Zinndorfer Feldgraben mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Es wurde jedoch kein Revier im Untersuchungsgebiet nachgewiesen.

3.6.19 Kuckuck (*Cuculus canorus*), BV

Auf der Roten Liste Deutschlands gilt der Kuckuck als gefährdet. In Brandenburg erfolgte keine Einstufung. Der Kuckuck besiedelt eine Vielzahl halboffener bis offener Lebensraumtypen. Bevorzugt werden jedoch wirtsvogelreiche Auwälder, lichte Wälder und größere Feldgehölze oder Moore und Riedgebiete (Gedeon et al., 2014). Die Art baut kein eigenes Nest, sondern ist ein Brutparasit, der ihre Eier in die Nester anderer Vogelarten verteilt. Es sind eine Vielzahl von Wirtsarten bestätigt. Als Hauptwirte gelten jedoch Teich- und Sumpfrohrsänger, Bachstelze, Wiesenpieper und Rotkehlchen (Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 konnte ein Rufrevier des Kuckucks am südwestlichen Rand des Untersuchungsgebietes festgestellt werden. Dieses befindet sich in der Nähe des Stillgewässers des Zinndorfer Feldgrabens, in dessen Nähe auch mehrere Reviere potenzieller Wirtsvogelarten nachgewiesen wurden. Der Kuckuck ist ein Brutschmarotzer und legt seine Eier in verschiedene Nester der Wirtsvogelarten, anstatt sie selbst auszubrüten. Deswegen ist beim Kuckuck auch nicht von dem typischen Brutrevier die Rede.

3.6.20 Mäusebussard (*Buteo buteo*), BV

Der nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützte Mäusebussard ist in der Roten Liste Deutschlands als nicht gefährdet eingestuft, auf der Roten Liste Brandenburgs wird er aber auf der Vorwarnliste geführt. Als Nisthabitate werden Wälder und Gehölze besiedelt, in denen die Art ihre Nester in Bäumen anlegt, wohingegen offene Landschaften als Nahrungshabitate aufgesucht werden. Mäusebussarde sind Teil- und Kurzstreckenzieher (Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Horstkartierung 2023 konnte ein Horst mit Besatz des Mäusebussards erfasst werden. Dabei handelt es sich um Horst Nr. 3 (Abbildung 4, Tabelle 5) im Zentrum der Planungsfläche. Gemäß Leitfaden (MLUK, 2023) gehört der Mäusebussard jedoch nicht zu den windkraftrelevanten Arten, weshalb ein Verbotstatbestand nach §44 Abs. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann. Im Jahr 2019 wurden von der Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH noch drei Mäusebussard-Horste erfasst. Zwei dieser Horste konnten 2023 nicht mehr gefunden werden und sind inzwischen zerfallen. Der dritte Horst aus dem Jahr 2019 (Nr. 4) war 2023 unbesetzt.

Während der Brutvogelkartierung 2023 einmalig ein Mäusebussard am Nordrand der Planungsfläche erfasst.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 64 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt 18 Mäusebussarde im gesamten Untersuchungsgebiet rastend oder nahrungs-suchend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem während den 35 erfassten Flugbewegungen insgesamt 46 jagende, kreisende oder transfer-fliegende Mäusebussarde erfasst (s. Abbildung 8). Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 200 m (s. Tabelle 6). Dabei handelt es sich nicht um Zugbewegungen.

3.6.21 Neuntöter (*Lanius collurio*), pot. BV

Der Neuntöter gilt in Deutschland laut der Roten Liste als ungefährdet, in Brandenburg ist er jedoch als gefährdet eingestuft. Weiterhin wird er in Anhang I der EU-VSchRl geführt. Der Lebensraum des Neuntöters besteht aus halboffenen bis offenen Landschaften mit lockerem Gehölzbestand. Die Art kommt ebenfalls in mit Hecken und Knicks durchsetzter Agrarlandschaft, an strukturierten Waldrändern, Kahlschlägen oder Industriebrachen vor. Wichtig ist dabei die Verfügbarkeit dorniger Sträucher und vegetationsarmer Nahrungshabitate. Der Neuntöter ist ein Freibrüter und legt sein Nest bevorzugt in Dornbüschen, aber auch in Bäumen in 0,5-5 m Höhe an (Südbeck et al., 2005).

Ein revieranzeigendes Männchen wurde am Waldrand im Osten nachgewiesen. Ein Brutrevier kann nicht aufgeschlossen werden.

3.6.22 Ortolan (*Emberiza hortulana*), pot.BV

Auf der Roten Liste Deutschlands wurde der Ortolan als stark gefährdet eingestuft, in Brandenburg gilt er als gefährdet. Die Art ist weiterhin im Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie gelistet und gilt auch nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt. Der Ortolan bevorzugt offene, strukturreiche Landschaften in warmen und regenarmen Regionen. Besiedelt werden beispielsweise sonnige Waldränder, Heidegebiete, Alleen, Feldgehölze oder Obstwiesen. Das Nest wird am Boden, häufig in Getreide, gebaut (Gedeon et al., 2014; Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 wurde der Ortolan einmalig im Nordwesten der Planungsfläche in einem Gebüsch am Wegrand beobachtet. Ein Brutrevier konnte jedoch nicht festgestellt werden.

3.6.23 Raufußbussard (*Buteo lagopus*), NG

Die Art zählt nicht zu den WEA-relevanten Arten und ist auch nur auf der Roten Liste der wandernden Vogelarten Deutschlands klassifiziert. Dort gilt der Raufußbussard als stark gefährdet. Darüber hinaus ist die Art durch das BNatSchG streng geschützt. Der Raufußbussard lebt in der baum- und strauchlosen Tundra

sowie in guten Lemmingjahren auch bis in die nördlichen Ausläufer der Taiga. In Deutschland kommt er meistens als Wintergast vor.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt fünf Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt drei Raufußbussarde im mittleren Bereich der Planungsfläche rastend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem zwei jagende Raufußbussarde erfasst (s. Abbildung 8). Die kartierte Flughöhe betrug <= 40 m (s. Tabelle 6).

3.6.24 Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), NG

Die Rohrweihe ist in Brandenburg auf der Roten Liste als gefährdet eingestuft, in Deutschland gilt sie als ungefährdet. Weiterhin ist die Art gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes streng geschützt und wird in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie gelistet. Die Rohrweihe ist nach Anlage 1 zu §45b des Bundesnaturschutzgesetzes bedingt kollisionsgefährdet.

Die Rohrweihe besiedelt vor allem offene, gewässerreiche Seenlandschaften, Flussauen, Dünentäler und Ackerbaugebiet mit Gräben oder Söllen. Das Bodennest wird meist in strukturreiche Altschilfbestände gebaut. Sind diese nicht vorhanden, können auch früh hochwachsende Feldkulturen wie Getreide oder Raps als Neststandorte genutzt werden (Gedeon et al., 2014; Südbeck et al., 2005).

Im Projektgebiet wurde während den Freilandbegehungen 2023 kein Revier der Rohrweihe nachgewiesen. Am 15.06.2023 konnte jedoch mehrfach ein Rohrweihen-Männchen als Nahrungsgast beobachtet werden.

Die Datenabfrage beim LfU ergab mehrere Rohrweihen-Brutgebiete aus dem Jahr 2019 im Umfeld der Planungsfläche. In Abbildung 3 sind die Rohrweihen-Reviere mit gelb-schwarzen Kreisen dargestellt. Ein Brutplatz befand sich laut der übermittelten Daten am Westrand der aktuellen Planungsfläche. Südlich des Planungsgebietes sind weitere Reviere der Rohrweihe angegeben, darunter ein Revier im Bereich des Fischadler-Brutplatzes und drei weitere am FFH-Gebiet „Maxsee“.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt drei jagende und/oder transfer-fliegende Individuen erfasst (s. Abbildung 6). Die kartierte Flughöhe betrug weniger als 6 m (s. Tabelle 6).

3.6.25 Rotmilan (*Milvus milvus*), BV

Der Rotmilan gilt nach§ 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt und findet sich zudem in Anhang I der EU-Vogelschutzrichtlinie. Im Leitfaden Brandenburgs (MLUK, 2023) wird der Rotmilan als kollisionsgefährdeter Brutvogel mit definiertem Prüfbereichen aufgeführt. Dabei gilt ein Nahbereich von 500 m, ein zentraler Prüfbereich von 1.200 m und ein erweiterter Prüfbereich von 3.000 m.

Der Rotmilan besiedelt bevorzugt vielfältig strukturierte Landschaften mit sowohl offenen als auch bewaldeten Biotopen. Die Nahrungssuche findet meist im Bereich offener Feldfluren und Gewässer statt, kann aber auch Straßen, Müllplätze und Ortschaften einschließen. Der Rotmilan ist ein Baumbrüter, der seinen Horst meist in Waldrändern lichter Altholzbestände erbaut (Südbeck et al., 2005).

Im Laufe der Horstkartierungen 2023 wurde ein Horst mit Rotmilanbesatz erfasst. Dabei handelt es sich um Horst Nr. 8 (Abbildung 4, Tabelle 5), der sich ca. 2.000 m südlich der Planungsfläche nahe des Bauernsees befindet. Der Horst wies während der Kontrollen starke Kotspuren auf. Mehrmals konnte zudem ein adulter Rotmilan im Horst beobachtet werden. Die Planungsfläche fällt weder in den Nahbereich (500 m Radius) noch in den zentralen Prüfbereich (1.200 m Radius) um den Horststandort. Allerdings überschneidet sich der erweiterte Prüfbereich (3.500 m Radius) mit dem südlichen Drittel des geplanten Vorhabengebietes (Abbildung 16). Der Horst wurde im Jahr 2023 neu entdeckt, weswegen keine Besatzdaten aus Vorjahren existieren. Im Jahr 2019 brütete jedoch ein Rotmilan am Waldrand etwa 1.2 km weiter nördlich zwischen dem Planungsgebiet und dem aktuellen Rotmilanhorst (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Die Datenabfrage des LfU aus dem Jahr 2019 ergab einen weiteren Brutplatz des Rotmilans aus dem Jahr 2014 südöstlich der Planungsfläche. Diese Beiden Horste konnten im Rahmen der Horstkartierung 2023 jedoch

nicht mehr erfasst werden. Die zusätzliche Horstkontrolle aufgrund des vom LfU übermittelten Rotmilan-Horsts 2023 in der Nähe der WEA Z05 (vgl. Abbildung 2) blieb ergebnislos, obwohl alle Baumreihen und Einzelbäume sowie das Waldstück abgesucht worden waren. Im Waldstück wurde auch außerhalb des 500-m-Radius gesucht. Der Horst ist inzwischen vermutlich während eines Sturmes oder Unwetters zerfallen.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 65 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt vier Rotmilane im nördlichen Untersuchungsgebiet rastend oder nahrungs-suchend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem, während den 40 erfassten Flugbewegungen, insgesamt 61 jagende, kreisende oder transfer-fliegende Rotmilane erfasst (s. Abbildung 6). Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 100 m (s. Tabelle 6). Dabei handelt es sich nicht um Zugbewegungen.

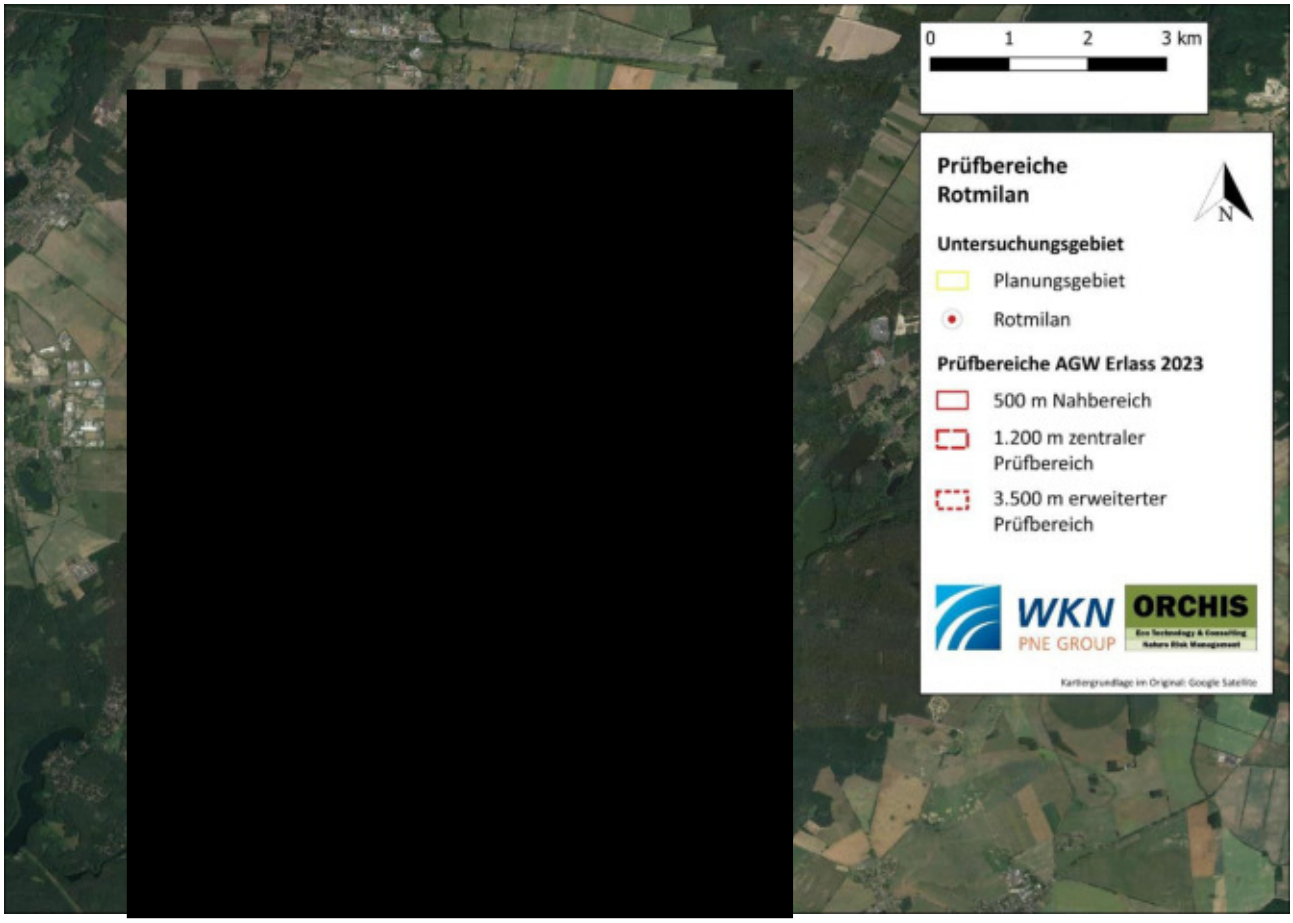


Abbildung 16: Besetzter Rotmilanhorst 2023 mit Prüfradien nach AGW-Erlass 2023

3.6.26 Saatgans - Tundra- (*Anser serrirostris*) & Waldsaatgans (*Anser fabalis*), DZ

Während den Kartierungen wurden Saatgänse beobachtet. Die genannten Arten sind gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) störungsempfindliche Rastvögel. Während die Waldsaatgans auf der Roten Liste der wandernden Vogelarten in Deutschland als stark gefährdet geführt ist, gilt die Tundrasaatgans als nicht gefährdet. Beide Arten leben in offenen Landschaften bevorzugt in Gewässernähe (Flüsse oder Seen). Beide Saatgänse sind Bodenbrüter, die ihre Nester meist auf einer kleinen, trockenen Erhöhung anlegen. Saatgänse sind Mittel- und Langstreckenzieher, können aber auch, vor allem in Ostdeutschland, als Wintergäste vorkommen (Südbeck et al. 2005).

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 131 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt 97 Saatgänse im mittig-westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets rastend beobachtet (s. Abbildung 17). Die größte rastende Truppe umfasste 83 Individuen der Tundrasaatgans, sodass das Untersuchungsgebiet, gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023), kein bedeutender Rastplatz für Saatgänse ist. Ein Konflikt mit dem Vorhaben kann gemäß dem Leitfaden (MLUK, 2023) ausgeschlossen werden, da der Schwellenwert für das Inkrafttreten des Prüfbereichs nicht überschritten ist. Es wurden zudem, während den zwei erfassten

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet.
Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.

Flugbewegungen, insgesamt 36 ziehende Saatgänse erfasst (s. Abbildung 17), wobei die größere Truppe 22 Individuen umfasste. Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 30 m (s. Tabelle 6)

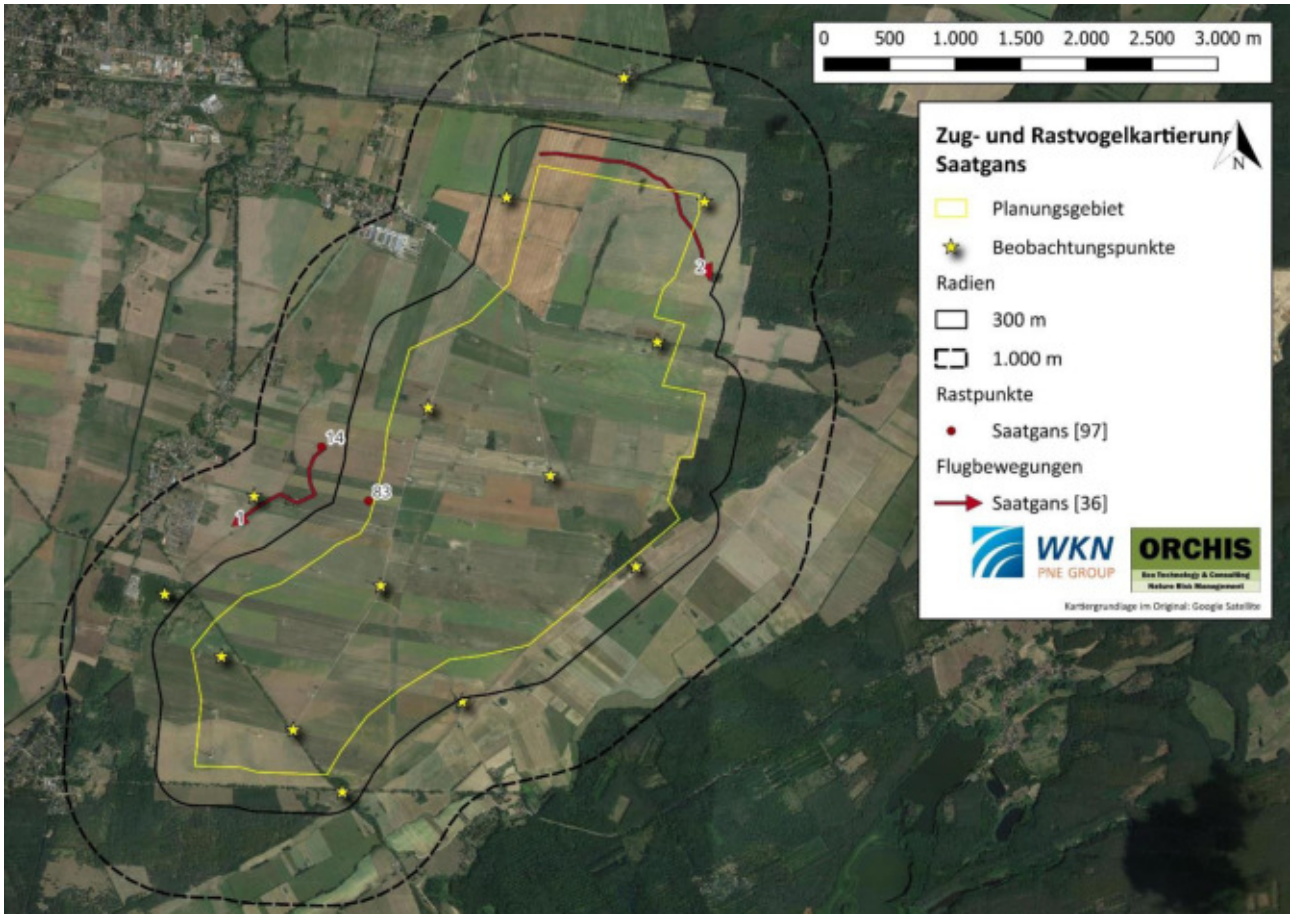


Abbildung 17: Flugbewegungen und Rastpunkte der Saatgans aus der ZVK/RVK 2023/24. Die Fluglinien sind nummeriert. Die Nummern neben den Rastpunkten geben die Individuenzahl an.

3.6.27 Schwarzmilan (*Milvus migrans*), NG

Der Schwarzmilan zählt gemäß BNatSchG (2022) zu den kollisionsgefährdeten Arten, wird aber auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt. In Brandenburg steht er auf der Vorwarnliste. Darüber hinaus ist der Schwarzmilan durch das BNatSchG streng geschützt und wird im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie geführt. Die Art lebt in halboffenen Wäldern, im Offenland sowie in Flussniederungen und in Gewässernähe. Der Schwarzmilan ist ein Baumbrüter und legt seine Nester an Waldränder, in Feldgehölzen oder Baumreihen an. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte April und Anfang Mai. Die Art ist ein Langstreckenzieher (Südbeck et al. 2005).

Während der Brutvogelkartierung wurde Ende Mai ein Schwarzmilan bei einem Transferflug im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets erfasst.

3.6.28 Schwarzspecht (*Dryocopus martius*), pot. BV

Der Schwarzspecht gilt in Deutschland gemäß § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt und wird in Anhang I der EU-VSchRl geführt. In Brandenburg und im Bundesgebiet wird er auf den entsprechenden Roten Listen als ungefährdet eingestuft. Die Art besiedelt ausgedehnte Misch- und Nadelwälder mit Altholzbeständen, die für die Anlage von Brut- und Schlafhöhlen mindestens 80 Jahre alt sein müssen. Seine Bruthöhle legt der Schwarzspecht dabei bevorzugt in Buchenaltholz an (Südbeck et al., 2005).

Der Schwarzspecht wurde während der Brutvogelkartierung 2023 am Ostrand des Untersuchungsgebietes mit revieranzeigendem Verhalten beobachtet. Eine Bruthöhle wurde jedoch im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen.

3.6.29 Seeadler (*Haliaeetus albicilla*), NG

Der Seeadler ist sowohl auf der Rote Listen Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als ungefährdet eingestuft. Die Art ist aber in Anhang I der EU- Vogelschutzrichtlinie gelistet und gilt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt. Zudem ist der Seeadler laut BNatSchG (2022) ein kollisionsgefährdeter Brutvogel.

Seine Lebensraumansprüche kennzeichnen den Seeadler als Vogel der Seen, Flüsse und Meeresküsten. Er bevorzugt ausgedehnte, wenig durch Straßen und Siedlungen zerschnittene Waldgebiete in gewässerreichen Landschaften (Südbeck et al., 2005). Der baumbrütende Seeadler wählt die Baumarten nach Angebot und baut seine Nester zumeist auf Wipfeln, in Kronen oder Stammgabeln. Als entscheidend für die Nistplatzwahl gilt vor allem eine freie Anflugmöglichkeit der Horstbäume sowie genug Halt für schwere und ausladende Nester, weswegen Altholzbestände bevorzugt werden (Görke & Brandt, 2008; Südbeck et al., 2005).

Im 3000 m Radius um das geplante Vorhabengebiet konnten keine Reviere des Seeadlers nachgewiesen werden. Auch die Datenabfrage des LfU 2019 ergab kein Vorkommen der Art. Im Rahmen der Freilandbegehungen 2023 wurde der Seeadler lediglich vereinzelt gesichtet. Am 07.03 wurde während der Horstsuche im Norden des 3.000 m Radius zwei Mal ein Seeadler am Langen See beobachtet. Während der Brutvogelkartierung am 30.03.2023 wurden am Ostrand des 300 m Radius um die Planungsfläche zwei Jungvögel bei einem Transferflug gesichtet. Und bei der Zugvogelkartierung am 27.12.2023 wurden zwei Seeadler bei einem Transferflug über den mittleren Bereich des Untersuchungsgebiets erfasst (s. Abbildung 6). Einer davon war kein adultes Tier.

3.6.30 Silberreiher (*Egretta alba*), DZ

Die Art zählt nicht zu den WEA-relevanten Arten, wird aber auf der Roten Liste Deutschlands als extrem selten geführt. Auf der Roten Liste Brandenburgs ist der Silberreiher nicht klassifiziert. Die Art steht zudem im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Der Silberreiher lebt an Seeufern und anderen Gewässerzonen mit ausgedehnten Schilfbeständen, in das er meistens seine Nester legt, da der Silberreiher ein Schilfbrüter ist. Selten baut die Art ihre Nester auf Bäumen. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Ende April und Juli. Der Silberreiher ist ein Kurzstreckenzieher (Südbeck at al. 2005).

Während der Rastvogelkartierung wurde Mitte November ein rastender Silberreiher im Südwesten des Untersuchungsgebiets gesichtet (Abbildung 9).

3.6.31 Sperber (*Accipiter nisus*), NG

Der nicht WEA-relevante Sperber wird auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt, gilt aber in Brandenburg als gefährdet. Die Art ist auch durch das BNatSchG streng geschützt. Der Sperber lebt in busch- und gehölzreichen, Deckung bietenden Landschaften mit ausreichendem Kleinvogelangebot und Brutmöglichkeiten. Die Brutplätze liegen meist in Wäldern, v.a. in Nadelstangengehölzen mit Anflugmöglichkeiten innerhalb des Bestandes. Eine Brut in Laubstangengehölzen kommt vor, insbesondere wenn Nadelwald fehlt. Es kommen zunehmend Bruten außerhalb des Waldes auf Friedhöfen, in Parks, Gärten und Straßenbegleitgrün vor. Der Sperber ist ein Baumbrüter, der insbesondere Bäume mit horizontaler Ausbildung der Seitenäste als Nestträger aussucht. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte April bis Ende Juli. Der Sperber ist ein Teilzieher (Südbeck et al. 2005).

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt zwei Sichtungen erfasst. Ein rastender Sperber wurde Ende Dezember im nördlichen Bereich der Planungsfläche beobachtet (s. Abbildung 9). Das andere Individuum wurde Mitte Juli bei einem Transferflug im mittleren Bereich der Planungsfläche kartiert (s. Abbildung 8).

3.6.32 Star (*Sturnus vulgaris*), pot. BV

Der Star ist auf der Roten Liste Deutschlands als gefährdet eingestuft. Für Brandenburg erfolgte keine Einstufung. Die Art besiedelt unterschiedliche Lebensräume, darunter Auenwälder, Waldränder, Streuobstwiesen, Feldgehölze, Alleen an Feld- oder Grünlandflächen aber auch Stadthabitate wie beispielsweise Parks. Stare sind Höhlenbrüter, die ihre Nester bevorzugt in ausgefaulten Astlöchern, alten Spechthöhlen, Nistkästen oder Mauerspalten anlegen (Südbeck et al., 2005).

Der Star wurde im Rahmen der Brutvogelkartierung zwar in potenziellen Bruthabitaten mit revieranzeigendem Verhalten im Untersuchungsgebiet nachgewiesen, ein Revier konnte jedoch nicht festgestellt werden.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 4.170 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt 1.370 Stare hauptsächlich im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets rastend oder nahrungs-suchend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem, während den sechs erfassten Flugbewegungen, insgesamt 2.800 transfer-fliegende Stare erfasst (s. Abbildung 8). Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 30 m (s. Tabelle 6).

3.6.33 Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*), pot. BV

Der Trauerschnäpper gilt laut der roten Liste Deutschlands als gefährdet. Auf der Roten Liste Brandenburgs erfolgte keine Einstufung. Die Art bewohnt vor allem Wälder mit alten Bäumen, die ein ausreichendes Höhlenangebot aufweisen. Sind ausreichend Nistkästen vorhanden, werden auch jüngere Waldbestände, Kleingärten, Obstanlagen, Parks oder Friedhöfe besiedelt. Trauerschnäpper sind Höhlen- und Halbhöhlenbrüter (Südbeck et al., 2005).

Während der Brutvogelkartierung wurde der Trauerschnäpper zwei Mal im östlichen Waldgebiet, während der artspezifischen Hauptbrutzeit, mit revieranzeigendem Verhalten nachgewiesen. Es konnte jedoch kein Reviermittelpunkt im Untersuchungsgebiet erfasst werden.

3.6.34 Turmfalke (*Falco tinnunculus*), NG

Der nicht WEA-relevante Turmfalke wird auf der Roten Liste Deutschlands als ungefährdet geführt. Auf der Roten Liste Brandenburgs gilt er als gefährdet. Darüber hinaus ist der Turmfalke durch das BNatSchG streng geschützt. Die Art lebt in halboffenen und offenen Landschaften aller Art mit Angebot von Nistplätzen in Feldgehölzen, Baumgruppen, auf Einzelbäumen oder im Randbereich angrenzender Wälder. Der Turmfalke brütet auch im Siedlungsbereich überwiegend an hohen Gebäuden (Kirchen, Hochhäuser, Industrieanlagen, Schornsteine, große Brückenbauwerke, Gittermasten). Nistkästen werden ebenfalls regelmäßig angenommen. Dementsprechend ist die Art ein Gebäude-, oder Baumbrüter. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Mitte April und Ende Juli. Der Turmfalke ist ein Mittel- und Kurzstreckenzieher, wobei ein Teil der Population im Brutgebiet überwintert (Südbeck et al. 2005).

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 24 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt sieben Turmfalken im mittleren Bereich des Untersuchungsgebiets rastend oder zur Jagd ansitzend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem 17 jagende, kreisende oder transfer-fliegende Turmfalken erfasst (s. Abbildung 8). Die kartierte Flughöhe betrug 1 bis 30 m (s. Tabelle 6). Es handelt sich dabei nicht um Zugbewegungen.

3.6.35 Weißstorch (*Ciconia ciconia*), BV

Der Weißstorch gilt nach § 7 Abs. 2 Nr. 14 des Bundesnaturschutzgesetzes als streng geschützt und wird in Anhang I der EU-VSchRl aufgeführt. Die Art steht in der Roten Liste Deutschlands auf der Vorwarnliste und gilt in Brandenburg als gefährdet. Nach Anlage 1 zu §45b Absatz 1 bis 5 des BNatSchG (2022) gehört der Weißstorch zu den kollisionsgefährdeten Brutvogelarten mit definierten Prüfbereichen. Es gilt ein Nahbereich von 500 m, ein zentraler Prüfbereich von 1.000 m und ein erweiterter Prüfbereich von 2.000 m.

Der Weißstorch ist ein Freibrüter, der die Nester hoch auf Gebäuden, Nisthilfen oder auf Laubbäumen anlegt. In Deutschland ist die Art inzwischen ausschließlich ein Siedlungsbewohner. Als Nahrungshabitate dienen vielfältig strukturierte, bäuerlich genutzte, natürlich nährstoffreiche Niederungslandschaften mit hoch anstehendem Grundwasser, die sich in der Nähe der Nisthabitate befinden. Weißstörche sind Langstreckenzieher (Südbeck et al., 2005).

Im Rahmen der Horstsuche und -kontrolle wurde 2023 eine Nisthilfe mit Besatz des Weißstorches festgestellt (Horst 12, Tabelle 5, Abbildung 4)Abbildung 4: Lage der Horste 2023 im Untersuchungsgebiet.. Mehrmals konnten während der Besatzkontrollen ein bis zwei Altvögel, jedoch kein Jungtier auf dem Horst beobachtet werden. Im Jahr 2019 war dieser Horst ebenfalls durch den Weißstorch besetzt und es konnte eine erfolgreiche Brut nachgewiesen werden (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Der Horst befindet sich ca. 1.280 m westlich der Planungsfläche in der Ortschaft Zinndorf. Somit fällt das geplante Vorhabengebiet nicht in den Nahbereich (500 m) oder zentralen Prüfbereich (1.000 m) des Brutstandortes. Es gibt jedoch eine Überschneidung der Planungsfläche mit dem erweiterten Prüfbereich von 2.000 m (s. Abbildung 18).

Bei der Datenabfrage beim LfU 2019 wurden auch Daten zu den Brutplätzen von Weißstörchen im Untersuchungsgebiet übermittelt. Auf der entsprechenden Karte (Abbildung 3) sind diese mit einem gelben Quadrat markiert. Zwei der markierten Brutplätze befinden sich im aktuellen Untersuchungsgebiet. Einer von diesen befindet sich südlich des aktuellen Weißstorchhorstes in ca. 460 m Entfernung. Im Jahr 2019 konnte dort eine erfolgreiche Brut festgestellt werden (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Bei der Horstsuche 2023 wurde der Horst jedoch nicht mehr kartiert. Die Datenabfrage lieferte außerdem Daten zu einem Weißstorchbrutplatz ca. 860 m östlich des aktuellen Planungsgebietes. Es handelt sich dabei um Horst Nr. 11 (Abbildung 4), der im Jahr 2019 ohne Bruterfolg durch den Weißstorch besetzt war (ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten, 2022). Während der Horstkartierung 2023 wurde kein Besatz festgestellt.

Im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 konnten am Ostrand des 300 m Untersuchungsradius einmalig zwei Weißstörche auf Nahrungssuche beobachtet werden.

Bei der Zug- und Rastvogelkartierung wurden insgesamt 63 Individuen erfasst. Davon wurden insgesamt drei Weißstörche im südwestlichen Bereich des Untersuchungsgebiets rastend oder nahrungs-suchend beobachtet (s. Abbildung 9). Es wurden zudem während den drei erfassten Flugbewegungen insgesamt 60 kreisende oder transfer-fliegende Weißstörche erfasst (s. Abbildung 6). Die größte erfasste Gruppe umfasste 58 Individuen und wurde Mitte August gesichtet. Die kartierte Flughöhe betrug 0 bis 250 m (s. Tabelle 6).

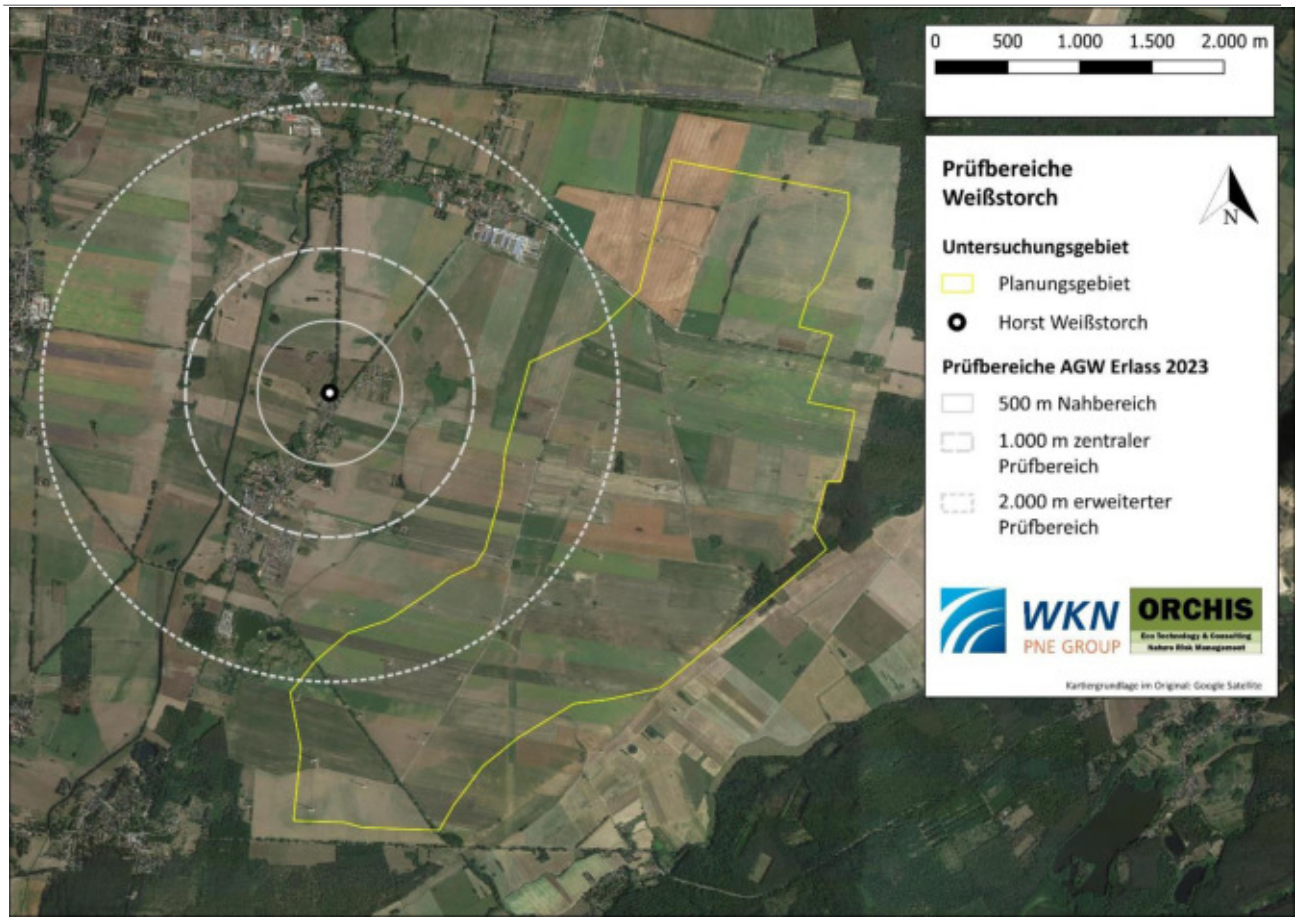


Abbildung 18: Besetzter Weißstorch-Horst 2023 mit Prüfradien nach BNatSchG (2022).

3.6.36 Wespenbussard (*Pernis apivorus*), DZ

Der kollisionsgefährdete Wespenbussard (BNatSchG, 2022) steht auf der Roten Liste für Brut- und Zugvögel Deutschlands auf der Vorwarnliste und wird auf der Roten Liste Brandenburgs als gefährdet geführt. Darüber hinaus ist der Wespenbussard durch das BNatSchG streng geschützt und steht im Anhang I der Europäischen Vogelschutzrichtlinie. Die Art lebt in abwechslungsreich strukturierten Landschaften mit (Laub-) Altholzbeständen als Brutstandorte und meist mosaikartiger Zusammensetzung von Waldlichtungen, Sümpfen, Brachen, Magerrasen, Heiden und Wiesen als Nahrungshabitat. Der Wespenbussard ist ein Freibrüter, der sein Nest am Stamm oder in der Krone von Altholzbeständen anlegt. Die Hauptbrutzeit liegt zwischen Ende Mai und August. Der Wespenbussard ist ein Langstreckenzieher, der oft in großen Gruppen migriert (Südbeck et al. 2005).

Während der Zugvogelkartierung wurden zwei jagende Individuen Anfang Februar erfasst, die dabei die mittlere und nördliche Planungsfläche überflogen (s. Abbildung 6).

3.6.37 Wiesenpieper (*Anthus pratensis*), DZ

Der Wiesenpieper ist sowohl auf der Roten Liste Deutschlands als auch auf der Roten Liste Brandenburgs als stark gefährdet eingestuft. Als Lebensraum bevorzugt die Art offene, gehölzarme Landschaften wie Grünland oder Ackerflächen. Es werden aber auch Hochmoore, Salzwiesen, und Straßen- oder Eisenbahnböschungen besiedelt. Von Bedeutung sind vor allem feuchte Böden, stark strukturierte Krautvegetation sowie Gebüsche, Zäune oder Staudenfluren, die als Ansitzwarten genutzt werden. Das Nest wird am Boden versteckt in der Vegetation angelegt (Südbeck et al., 2005).

Im Untersuchungsgebiet wurde der Wiesenpieper im Rahmen der Brutvogelkartierung 2023 einmalig als Durchzügler festgestellt.

3.6.38 Wintergoldhähnchen (*Regulus regulus*), pot. BV

In der Roten Liste Deutschlands ist das Wintergoldhähnchen als ungefährdet eingestuft. In Brandenburg gilt die Art dagegen als stark gefährdet. Das Wintergoldhähnchen besiedelt meist Nadelwald und ist eng an das Vorkommen von Nadelbäumen gebunden. Dabei werden Fichte und Tanne gegenüber anderen Nadelbäumen vorgezogen. Laubwälder werden nur genutzt, wenn zumindest kleinere Fichtengruppen vorhanden sind. Das Nest legt das freibrütende Wintergoldhähnchen in den äußeren Bereichen hoher Fichten an (Südbeck et al., 2005).

In einem Waldstück am Ostrand des Untersuchungsgebietes wurden während der BVK 2023 Wintergoldhähnchen in potenziellen Bruthabitaten mit revieranzeigendem Verhalten erfasst. Ein Revierzentrum konnte jedoch nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden.

3.7 Ungefährdete und ubiquitäre Arten im Untersuchungsgebiet

Die ungefährdeten und ubiquitären Arten werden in Gruppen, sogenannten ökologischen Gilden, zusammengefasst. Es werden alle Vogelarten ohne Gefährdungsstatus sowie die Vogelarten, die nur auf der Vorwarnliste Deutschlands oder Brandenburgs stehen, aufgelistet. Die Einteilung der ökologischen Gilden erfolgte nach Südbeck et al. (2005). Die verwendeten Abkürzungen entsprechen denselben wie in Kapitel 3.6 *Art-für-Art-Betrachtung*. Ubiquitäre Arten werden generell in geeigneten Habitaten im Untersuchungsgebiet als potenzielle Brutvögel betrachtet, aber es wird nicht näher auf Reviere oder Brutnachweise eingegangen.

3.7.1 Freibrüter

Freibrüter legen ihre Nester nicht in Höhlen oder Nischen an, sondern frei auf Bäumen oder in Sträuchern. Das Untersuchungsgebiet ist hauptsächlich durch Strauchhecken und Baumreihen entlang der Wege und einige kleine Feldgehölze gekennzeichnet, die für Freibrüter relevante Strukturen aufweisen. Im Osten befindet sich außerdem ein größeres Waldstück. Im Untersuchungsgebiet konnten 25 Freibrüter ohne Gefährdungsstatus festgestellt werden (Tabelle 7).

Tabelle 7: Freibrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Amsel	*Turdus merula*
2	Buchfink	*Fringilla coelebs*
3	Dorngrasmücke	*Sylvia communis*
4	Eichelhäher	*Garrulus glandarius*
5	Elster	*Pica pica*
6	Gartengrasmücke	*Sylvia borin*
7	Gartenrotschwanz	*Phoenicurus phoenicurus*
8	Girlitz	*Serinus serinus*
9	Graureiher	*Ardea cinerea*
10	Grünfink	*Chloris chloris*
11	Kernbeißer	*Coccothraustes coccothraustes*
12	Klappergrasmücke	*Sylvia curruca*
13	Kolkrabe	*Corvus corax*
14	Mönchsgrasmücke	*Sylvia atricapilla*
15	Nachtigall	*Luscinia megarhynchos*
16	Nebelkrähe	*Corvus cornix*
17	Pirol	*Oriolus oriolus*
18	Rabenkrähe	*Corvus corone*
19	Ringeltaube	*Columba palumbus*
20	Singdrossel	*Turdus philomelos*
21	Sommergoldhähnchen	*Regulus ignicapilla*
22	Stieglitz	*Carduelis carduelis*

	Art	Wissenschaftlicher Name
23	Sumpfrohrsänger	*Acrocephalus palustris*
24	Wacholderdrossel	*Turdus pilaris*
25	Zaunkönig	*Troglodytes troglodytes*

3.7.2 Höhlenbrüter

Höhlenbrütende Arten bauen ihre Nester, je nach Vogelart, in alte Baumstämme, Steilwände, Felsspalten, brüchige Mauern oder Erdwände. Im Untersuchungsgebiet dienen insbesondere Baumhöhlen als Nistplätze. Für Höhlenbrüter relevante Strukturen in Form von Gehölzen finden sich vor allem entlang der Straßen und Feldwege sowie in den Waldflächen. Im Untersuchungsgebiet konnten zehn ungefährdete, höhlenbrütende Arten festgestellt werden, die in Tabelle 8 aufgelistet sind.

Tabelle 8: Höhlenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Blaumeise	*Cyanistes caeruleus*
2	Buntspecht	*Dendrocopos major*
3	Feldsperling	*Passer montanus*
4	Gartenbaumläufer	*Certhia brachydactyla*
5	Haubenmeise	*Lophophanes cristatus*
6	Kleiber	*Sitta europaea*
7	Kohlmeise	*Parus major*
8	Sumpfmeise	*Poecile palustris*
9	Tannenmeise	*Periparus ater*
10	Weidenmeise	*Poecile montanus*

3.7.3 Nischenbrüter

Anders als höhlenbrütende oder freibrütende Arten, können nischenbrütende Vogelarten ihre Nester in unterschiedlichste Nischen in Gebäuden, alten Mauern, Bäumen, Felswänden aber auch Böschungen etc. bauen. Nischenbrüter sind deshalb oft in urbanen Gebieten anzutreffen, wo sie eine Vielzahl von Brutmöglichkeiten vorfinden. Im Untersuchungsgebiet sind solche Brutmöglichkeiten in Form von Gebäuden oder Mauern eingeschränkt, weshalb sich die Artenanzahl der ungefährdeten Nischenbrüter auf drei Arten beschränkt (Tabelle 9).

Tabelle 9: Nischenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Bachstelze	*Motacilla alba*
2	Grauschnäpper	*Muscicapa striata*
3	Rauchschwalbe	*Hirundo rustica*

3.7.4 Bodenbrüter

Bodenbrütende Vogelarten platzieren ihre Nester meist gut versteckt direkt am Erdboden oder in kleinen Mulden und Gräben. Sie nutzen oftmals landwirtschaftliche Strukturen und Agrarflächen sowie Brachen für ihren Nistplatz, weshalb gerade Bodenbrüter massiv durch die Intensivierung der modernen Landwirtschaft bedroht werden. Im Untersuchungsgebiet konnten 15 nicht gefährdete, bodenbrütende Arten festgestellt werden (Tabelle 10).

Tabelle 10: Bodenbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Baumpieper	*Anthus trivialis*
2	Fitis	*Phylloscopus trochilus*
3	Goldammer	*Emberiza citrinella*
4	Höckerschwan	*Cygnus olor*
5	Jagdfasan	*Phasianus colchicus*
6	Kurzschnabelgans	*Anser brachyrhynchos*
7	Nilgans	*Alopochen aegyptiaca*
8	Rotkehlchen	*Erithacus rubecula*
9	Schwarzkehlchen	*Saxicola rubicola*
10	Stockente	*Anas platyrhynchos*
11	Wachtel	*Coturnix coturnix*
12	Waldlaubsänger	*Phylloscopus sibilatrix*
13	Wiesenschafstelze	*Motacilla flava*
14	Zilpzalp	*Phylloscopus collybita*

3.7.5 Röhrichtbrüter

Röhrichtbrüter sind auf dichte Schilf-, Röhricht- oder Staudenvegetation im Uferbereich von Gewässern angewiesen. Das Nest wird meist gut versteckt zwischen den Pflanzenstängeln erbaut. Im Untersuchungsgebiet existiert ein geeigneter Lebensraum im Bereich des Stillgewässers am Zinndorfer Feldgraben im Südwesten des Untersuchungsgebietes. Hier wurden zwei ungefährdete, im Röhricht brütende Arten gefunden (Tabelle 11).

Tabelle 11: Röhrichtbrüter ohne Gefährdungsstatus im Untersuchungsgebiet

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Rohrammer	*Emberiza schoeniclus*
2	Teichrohrsänger	*Acrocephalus scirpaceus*

3.7.6 Schwimmnest

Manche Wasservögel bauen sogenannte Schwimmnester, die frei im Gewässer schwimmen und so für viele Räuber, wie etwa dem Fuchs oder Dachs, nicht erreichbar sind. Oft sind die Nester durch Äste oder im Röhricht verankert. Im Untersuchungsgebiet existiert ein geeigneter Lebensraum: das Stillgewässer am Zinndorfer Feldgraben im Südwesten. Hier wurde eine ungefährdete Art beobachtet, die ein Schwimmnest anlegt (Tabelle 12).

Tabelle 12: Ungefährdete Arten im Untersuchungsgebiet, die ein Schwimmnest anlegen.

	Art	Wissenschaftlicher Name
1	Blässhuhn	*Fulica atra*

4 ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG

Die WKN GmbH mit Sitz in 25813 Husum plant die Errichtung von Windenergieanlagen als Erweiterung des bestehenden Windparks Werder-Zinndorf in der Gemeinde Rehfelde, im Landkreis Märkisch-Oderland in Brandenburg. Die Firma ORCHIS Umweltplanung GmbH wurde beauftragt für das vorliegende Projekt ein Avifaunistisches Gutachten zu erstellen. Das Gutachten stellt den Ist-Zustand der Avifauna im Planungsgebiet dar.

Im Zuge der avifaunistischen Kartierungen 2023 und 2023 konnten insgesamt 93 Vogelarten registriert werden. Von diesen wurden 15 als Brutvögel und 58 als potenzielle Brutvögel erfasst. Zehn Vogelarten wurden als Nahrungsgäste und zehn weitere als Durchzügler kategorisiert.

Bei der Horstkartierung 2023 wurden insgesamt vier besetzte Horste und zwei Brutreviere gefunden. Auf dem Gebiet der Planungsfläche konnte bei einem Horst der Besatz durch den Mäusebussard festgestellt werden. Südlich des geplanten Vorhabengebietes in ca. 850 m und 2.000 m Entfernung wurde in zwei Horsten der Besatz durch den Fischadler und den Rotmilan nachgewiesen. Ein besetzter Weißstorch-Horst wurde in ca. 1.280 m Entfernung westlich der Planungsfläche in der Ortschaft Zinndorf gefunden. Weitere 14 kartierte Horste blieben im Jahr 2023 unbesetzt. Zudem wurden zwei Brutreviere des Kranichs nachgewiesen. Eines befindet sich ca. 115 m östlich des Planungsgebiets und das andere ca. 426 m südwestlich davon.

Da es sich bei Fischadler, Rotmilan und Weißstorch um kollisionsgefährdete Brutvögel handelt, sind nach BNatSchG (2022) definierte Prüfbereiche um den jeweiligen Brutplatz vorgegeben. Die Planungsfläche fällt bei keinem der Brutplätze in den Nahbereich. Der zentrale Prüfbereich des Fischadlerhorstes überschneidet sich jedoch mit einem kleinen Teil der südlichen Projektfläche. Außerdem gibt es im Süden Überschneidungen eines der Planungsfläche mit dem erweiterten Prüfbereich des Fischadlerhorstes und des Rotmilanhorstes sowie im Westen auch mit dem erweiterten Prüfbereich des Weißstorchhorstes. Der Kranich ist gemäß dem Leitfaden ein störungsempfindlicher Brutvogel, für den ein zentraler Prüfbereich von 500 m definiert ist. Damit überschneiden sich die Prüfbereiche um das Nest mit den nahegelegenen Bereichen der Planungsfläche.

Während der Brutvogelkartierung 2023 wurden 78 Vogelarten registriert. Gefährdete bzw. geschützte Arten waren mit 49 Revieren von sechs Brutvogelarten vertreten (Bluthänfling, Drosselrohrsänger, Feldlerche, Feldschwirl, Grauammer, Heidelerche). Zudem kommt der Kuckuck als nachgewiesener Brutschmarotzer im UG vor. Weitere zwölf gefährdete bzw. geschützte Arten sind potenzielle Brutvögel: Braunkehlchen, Erlenzeisig, Gelbspötter, Grünspecht, Kleinspecht, Krickente, Neuntöter, Ortolan, Schwarzspecht, Star, Trauerschnäpper und Wintergoldhähnchen.

Im Rahmen der Zug- und Rastvogelkartierung konnten insgesamt 28 Arten erfasst werden. Die am meisten erfassten Arten waren der Kranich, der Star und die Blässgans. Keine der beobachteten störungsempfindlichen Rastvogelarten überschreitet den Schwellenwert für das Inkrafttreten des Prüfbereichs gemäß Leitfaden (MLUK, 2023). Dementsprechend kommt es zu keinem Konflikt mit dem Vorhaben. Es liegt zudem laut Leitfaden (MLUK, 2023) kein bedeutendes Rast- und Überwinterungsgebiet der störungsempfindlichen Arten im Untersuchungsgebiet vor. Es konnte ebenfalls kein überdurchschnittliches Zugaufkommen festgestellt werden.

5 LITERATURVERZEICHNIS

Literatur

Gedeon, K., Grüneberg, C., Mitschke, A., Sudfeldt, C., Eikhorst, W., Fischer, S., Flade, M., Frick, S., Geiersberger, I., Koop, B., Kramer, M., Krüger, T., Roth, N., Ryslavy, T., Stübing, S., Sudmann, S. R., Steffens, R., Vökler, F., & Witt, K. (2014). *Atlas Deutscher Brutvogelarten. Atlas of German Breeding Birds.* Stiftung Vogelmonitoring Deutschland, Dachverband Deutscher Avifaunisten.

Görke, P., & Brandt, T. (2008). *Nistplatzwahl des Seeadlers Haliaeetus albicilla in Niedersachsen.* Vogelkundlicher Bericht Niedersachsens, 40, 453–457.

Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore, T., Schröder, K., & Sudfeldt, C. (2005). *Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands.*

Rote Listen

Ryslavy, T., Bauer, H.-G., Gerlach, B., Hüppop, O., Stahmer, J., Südbeck, P., & Sudfeldt, C. (2020). *Rote Liste der Brutvögel Deutschlands, 6. Fassung.* Deutscher Rat Für Vogelschutz (Hrsg.): Berichte Zum Vogelschutz, 57.

Ryslavy, T., Jurke, M., & Mädlow, W. (2019). *Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2019.* Naturschutz Und Landschaftspflege in Brandenburg. Landesamt Für Umwelt (LfU), 28(Beilage zu Heft 4).

Gesetzestexte, Leitfäden und weitere Verordnungen

BNatSchG. (2022). *Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 8. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2240) geändert worden ist*; Inklusive Anlage 1 und 2 (zu § 45 b&d).

Eu-VSchRl. (2009). *EU-Vogelschutzrichtlinie; Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.* Inklusive der Anhänge I bis VII. Amtsblatt Der Europäischen Union, 53(L 20/7).

MLUK. (2023). *Erlass zum Artenschutz in Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen (AGW Erlass).* Ministerium Für Landwirtschaft, Umwelt Und Klimaschutz Des Landes Brandenburg (MLUK), Anlage 1-3.

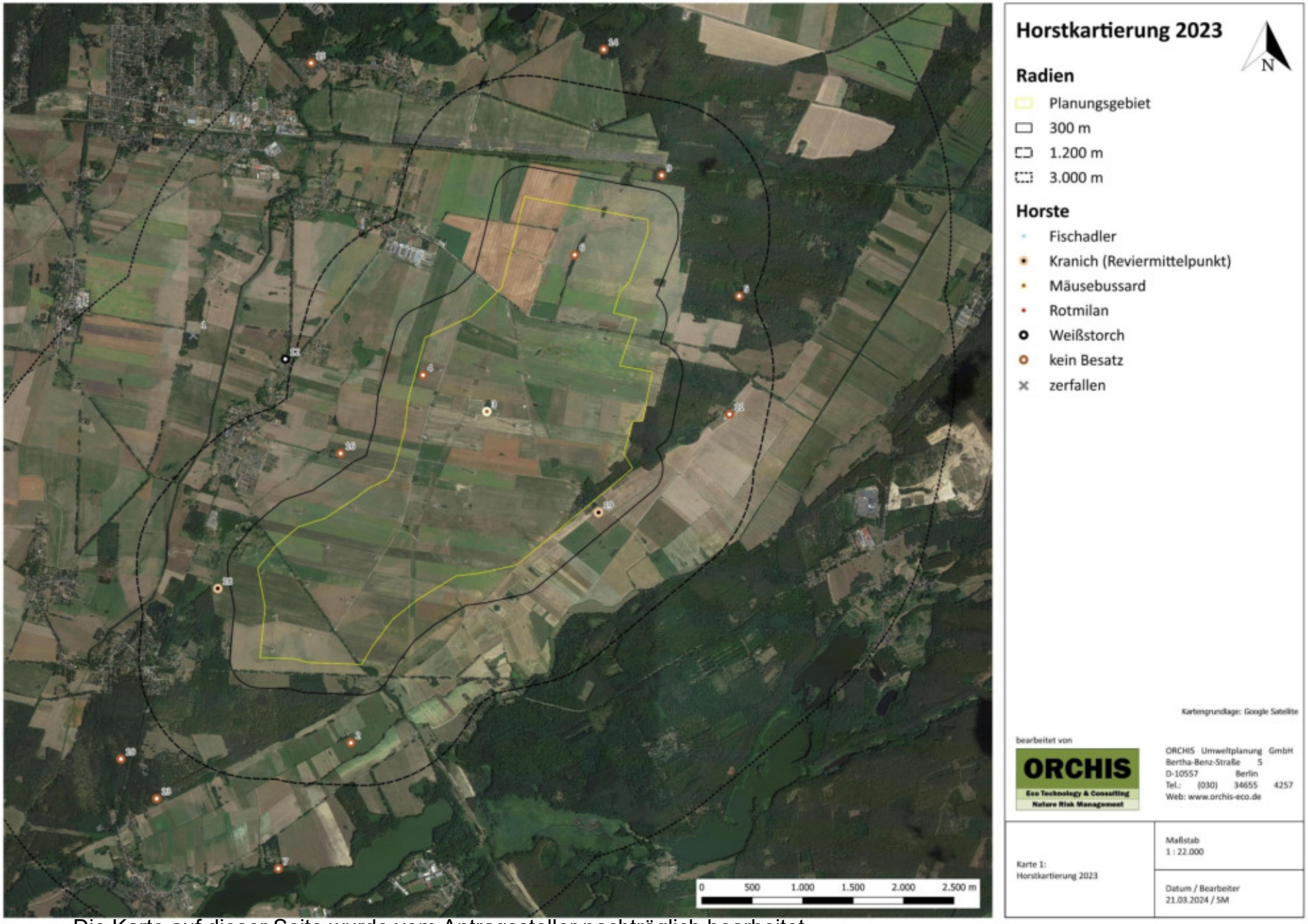
MUGV. (2018). *Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen. Erlass des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 01. Januar 2011.* Stand 15.09.2018. Ministerium Für Umwelt, Gesundheit Und Verbraucherschutz Des Landes Brandenburg, Potsdam, Anlage 1-4.

Vorhandene Gutachten

ORCHIS; Avifaunistisches Gutachten. (2022). *Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung, Avifaunistisches Gutachten für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland.*

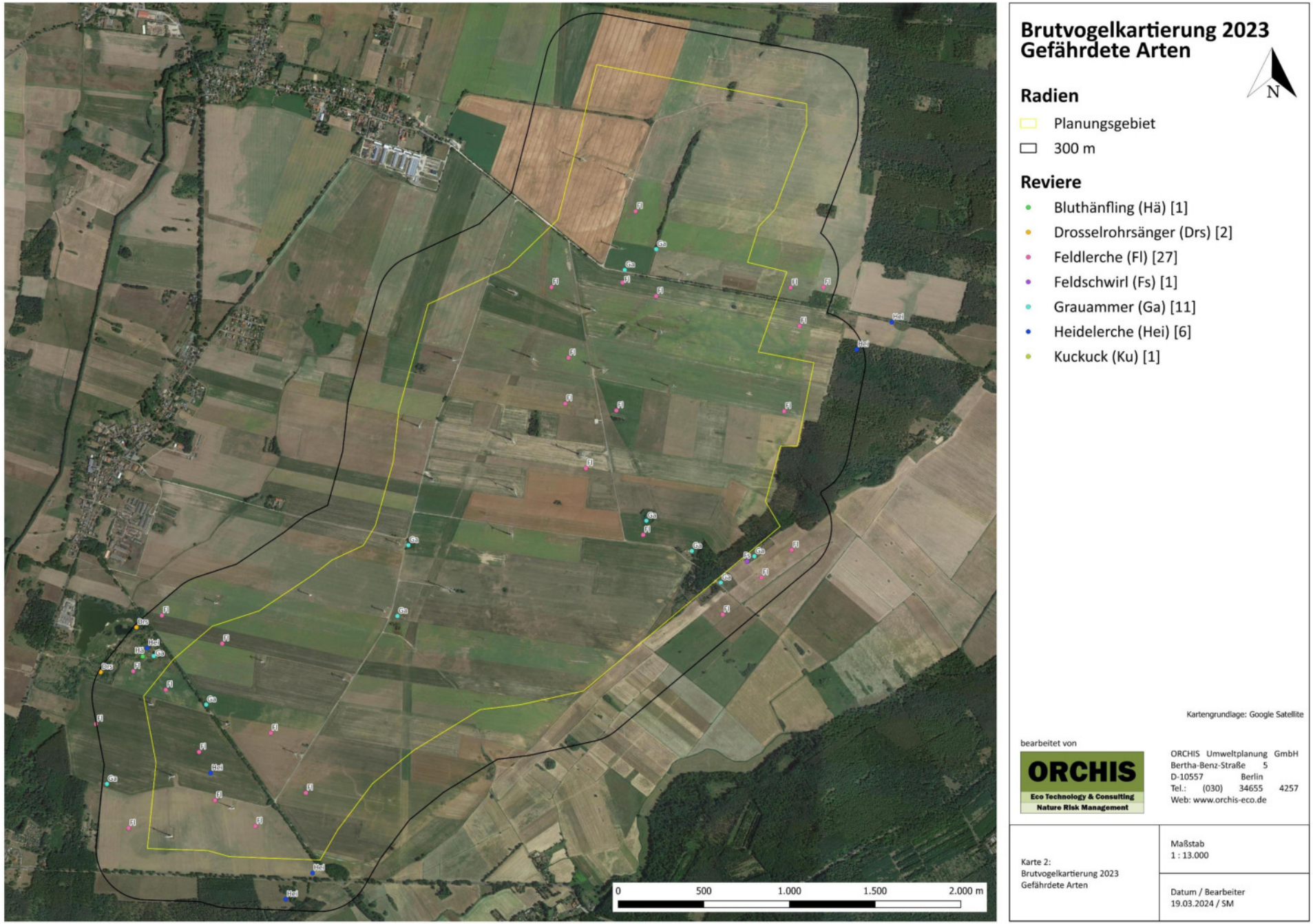
6 ANHANG

- Karte 1: Horsterfassung 2023
- Karte 2: Gefährdete Brutvögel 2023
- Karte 3: Rastpunkte 2023/24

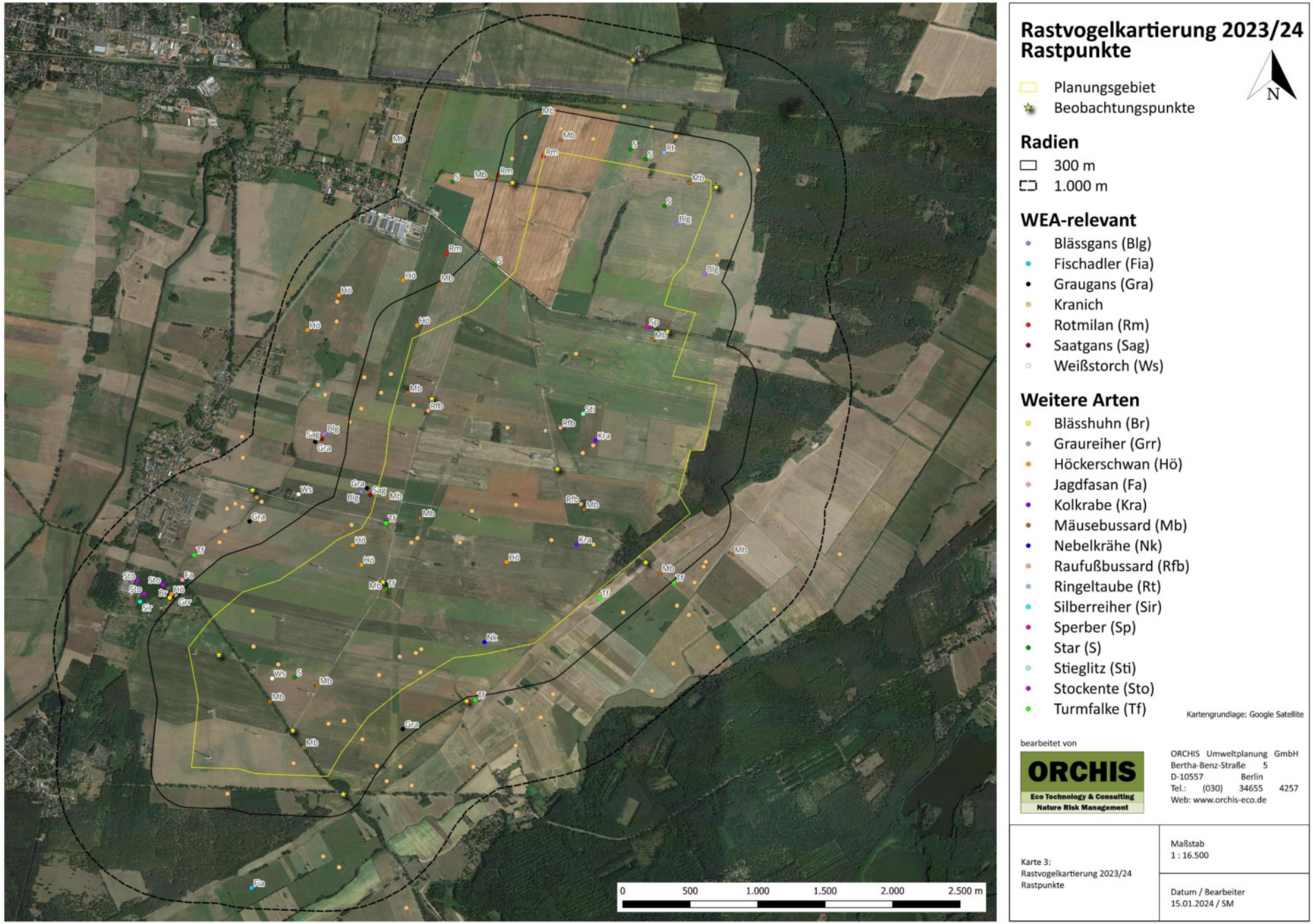


Karte 1: Horsterfassung 2023.

Die Karte auf dieser Seite wurde vom Antragssteller nachträglich bearbeitet. Gem. Punkt 1.5 Anlage 2 des AGW-Erlasses sind Angaben zu Vorkommen sensibler Arten nicht darzustellen.



Karte 2: Reviere der gefährdeten Brutvögel 2023.

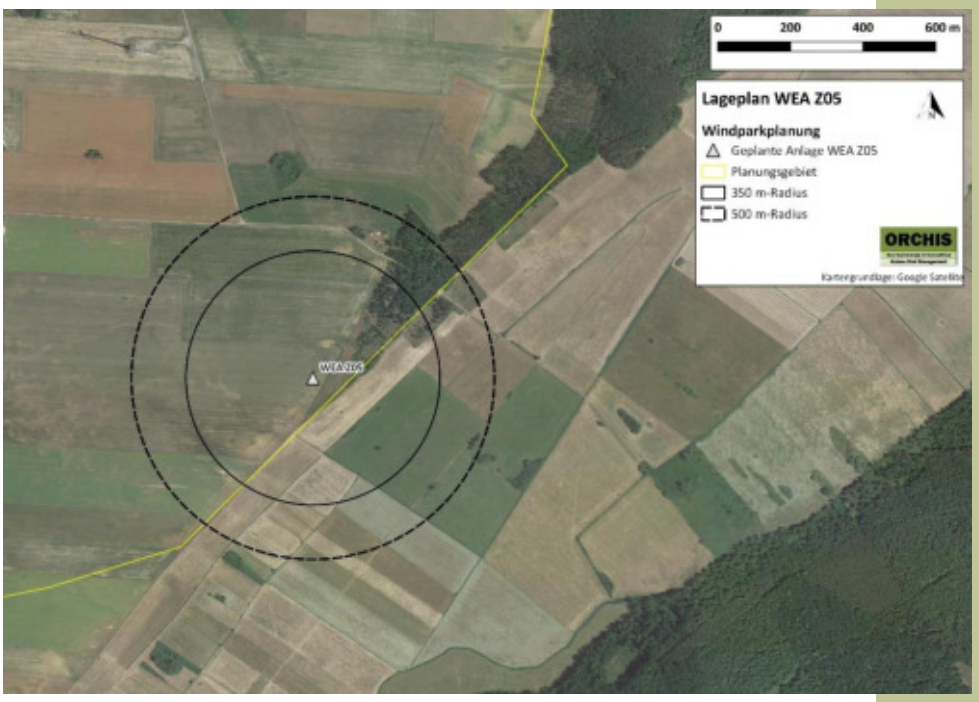


Karte 3: Rastpunkte aus der RVK 2023/24. Zur besseren Übersichtlichkeit wurden die Rastpunkte des Kranichs nicht beschriftet.

Stellungnahme zum Windpark Werder-Zinndorf, WEA Z05

Ergänzung zum AFB - Rotmilan

in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oberland



Auftraggeber
WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Stand:23.04.2024

Auftragnehmer
ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

ORCHIS
Eco Technology & Consulting
Nature Risk Management

Auftraggeber

WKN GmbH
Haus der Zukunftsenergien
Otto-Hahn-Straße 12-16
D-25813 Husum

Auftragnehmer

ORCHIS Umweltplanung GmbH
Bertha-Benz-Straße 5
D-10557 Berlin

www.orchis-eco.de

23. April 2024

Stellungnahme zum Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (ORCHIS, 2022) – Horsterfassung (Rotmilan)

Errichtung und Betrieb einer Windenergieanlage (Z05) im Windpark Zinndorf-Werder in Märkisch-Oberwald durch die Firma WKN GmbH

Sehr geehrte Damen und Herren,

Ihnen liegt der Artenschutzrechtliche Fachbeitrag (ORCHIS, 2022b) für die Erweiterungsplanung des Windparks Zinndorf-Werder um die Anlage Z05 vor.

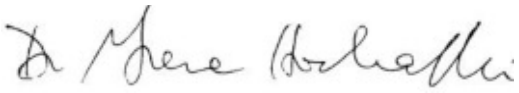
Als Datengrundlage der Avifauna für den AFB diente unter anderem die Datenabfrage des LfU aus dem Jahr 2019 sowie Bestanderfassungen der Avifauna vom K&S Büros für Freiland und Umweltgutachten aus dem Jahr 2016. Außerdem führte ORCHIS im Jahre 2019 umfassende ornithologische Kartierungen nach TAK durch. Im Zuge der Erstellung eines weiteren Avifaunistischen Gutachtens für das Planungsgebiet Werder-Zinndorf wurden im Jahr 2023 und 2024 weitere Begehungen zur Erhebung der Avifauna durch ORCHIS durchgeführt. Die Horstkartierung im Jahr 2023 erfolgte nach den Vorgaben des Leitfadens (MUGV, 2018). Die allgemeinte Horstsuche erfolgte nach der Novelle des BNatSchG (2022) im 1.200 m-Radius um die Projektfläche. Zur Datenauswertung wurden die artenspezifischen Prüfradien des BNatSchG (2022) herangezogen.

Bei einer Datenübermittlung des LfU im Jahr 2023 wurde über einen Rotmilan-Horst in weniger als 350 m Entfernung zur geplanten Anlage Z05 informiert. Im Zuge dessen wurde im Januar 2024 eine zusätzliche Horstsuche im 500 m-Radius um die WEA Z05 durchgeführt. Bei der zusätzlichen Horstkontrolle konnte kein Rotmilan-Horst in der unmittelbaren Nähe der Anlage Z05 erfasst werden (Abbildung 2). Es wurden flächendeckend alle Baumreihen, Einzelbäume sowie das Waldstück abgesucht. Auch außerhalb des 500 m-Radius konnte kein Rotmilan-Horst erfasst werden.

Aus den von ORCHIS durchgeführten avifaunistischen Kartierungen 2023 konnte im Zuge der Horsterfassung ein Rotmilan-Horst im Südwesten außerhalb des Projektgebietes kartiert werden. Der intakte Horst war zum Zeitpunkt der Horstkontrolle von einem Rotmilan besetzt. Zudem konnten Kotspuren in unmittelbarer Nähe des Horstes am Boden verteilt festgestellt werden. Der erfasste Horst befindet sich ca. 2.000 m südlich der Planungsfläche nahe des Bauernsees (Abbildung 1). Die geplante WEA Z05 liegt außerhalb der Prüfradien nach BNatSchG (2022) und somit weder im Nahbereich (500 m), dem zentralen Prüfbereich (1.200 m) noch im erweiterten Prüfbereich (3.500 m) um den Horst - Standort (Abbildung 1).

Mit den Ergebnissen der avifaunistischen Kartierungen aus den Jahren 2023/24 ergeben sich keine Gründe bezüglich des Artenschutzes, welche eine Genehmigungsfähigkeit der geplanten Windenergieanlage Z05 gefährden.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. Irene Hochrathner, ORCHIS Umweltplanung GmbH

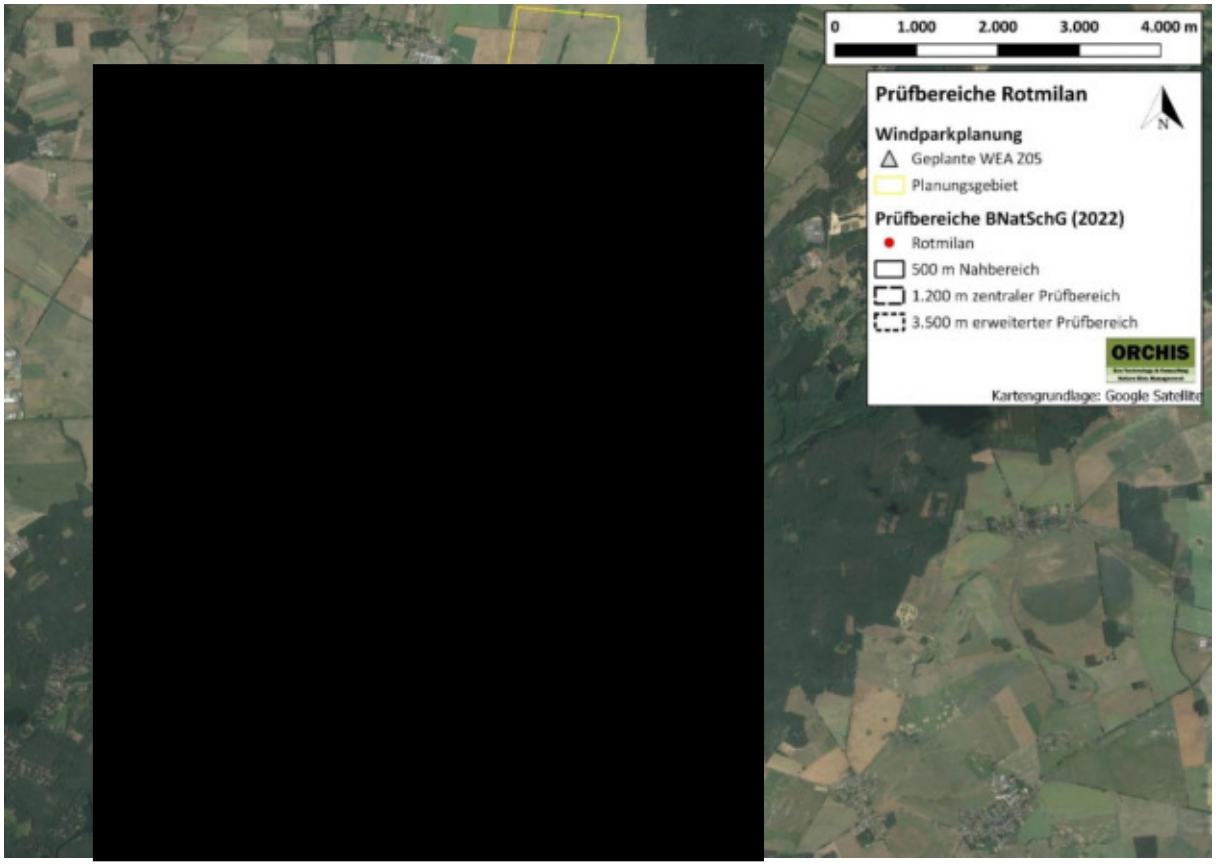


Abbildung 1: Prüfbereiche nach BNatSchG (2022). Die Daten stammen aus dem unveröffentlichten Avifauna-Gutachten (ORCHIS, 2024)

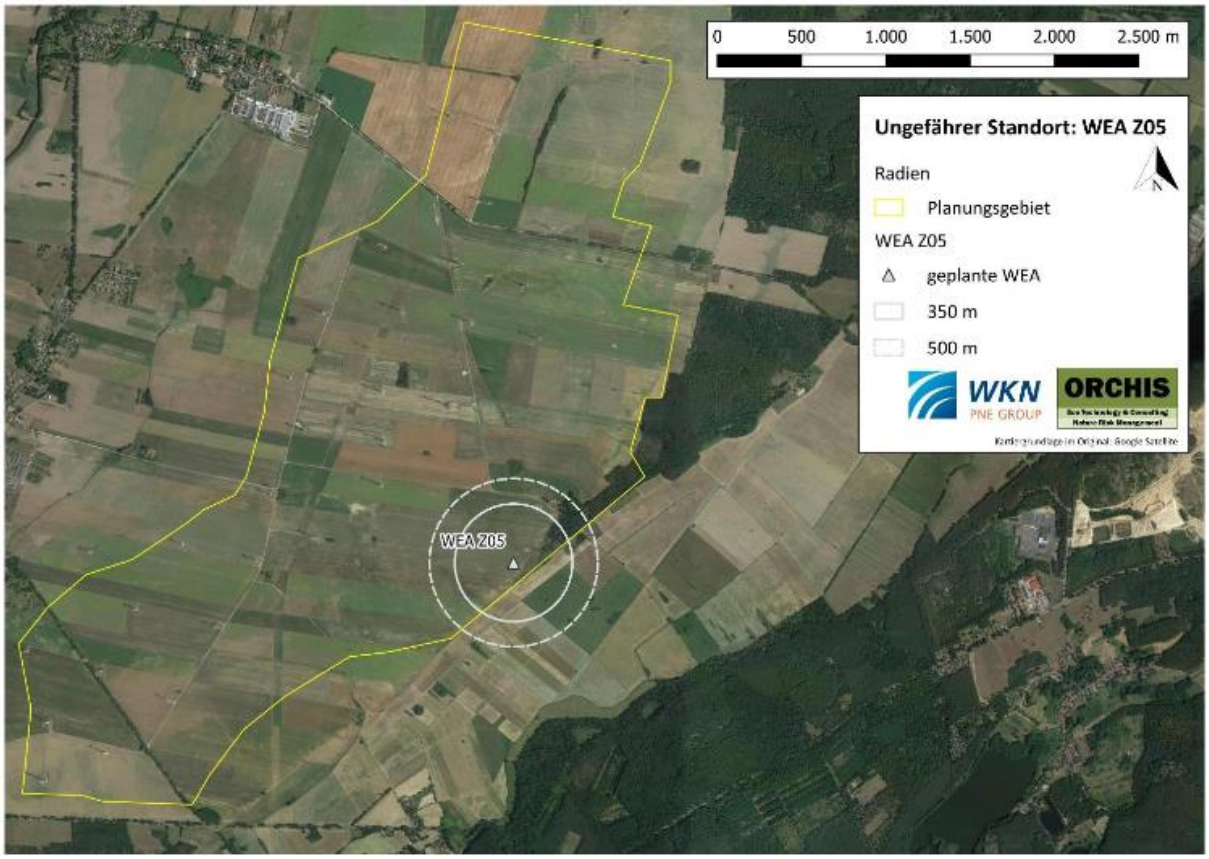


Abbildung 2: Datenabfrage LfU aus dem Jahr 2019. Ein bekannter Brutplatz des Rotmilans westlich Heidekrug aus dem Jahr 2014, welcher im Zuge der avifaunistischen Begehungen 2019 sowie 2023/24 nicht bestätigt werden konnte

LITERATURVERZEICHNIS

ORCHIS 2022a: *Windpark Werder-Zinndorf Erweiterung Avifaunistisches Gutachten für die Errichtung von Windenergieanlagen in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oderland nach dem Windkrafterlass "Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen" des Landes Brandenburg 2011*. www.orchis-eco.dewww.orchis-eco.de

ORCHIS 2022b: *Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag gemäß des Windkrafterlasses Beachtung naturschutzfachlicher Belange bei der Ausweisung von Windeignungsgebieten und bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (MUGV 2011) für die Errichtung einer Windenergieanlagen (WEA Z05) in der Gemeinde Rehfelde, Landkreis Märkisch-Oberland*. www.orchis-eco.dewww.orchis-eco.dewww.orchis-eco.de

ORCHIS 2024: *ORCHIS Avifaunistischen Gutachten Werder-Zinndorf*.

14.1 Klärung des UVP-Erfordernisses

Klassifizierung des Vorhabens nach Anlage 1 des UVPG:

Nummer:	1.6.2
Bezeichnung:	Errichtung und Betrieb einer Windfarm mit Anlagen mit einer Gesamthöhe von jeweils mehr als 50 Metern mit 6 bis weniger als 20 Windkraftanlagen,
Eintrag (X, A, S):	A

UVP-Pflicht

- ☐ Eine UVP ist zwingend erforderlich. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
- ☐ Eine UVP ist nicht zwingend erforderlich, wird aber hiermit beantragt.
- ☒ UVP-Pflicht im Einzelfall
  - ☐ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass keine UVP erforderlich ist.
  - ☒ Die Vorprüfung wurde durch die Genehmigungsbehörde bereits durchgeführt. Sie hat ergeben, dass eine UVP erforderlich ist. Die erforderlichen Unterlagen nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des UVPG sind im Formular 14.2 beigefügt.
  - ☐ Die Vorprüfung wurde noch nicht durchgeführt; diese wird hiermit beantragt. Die notwendigen Unterlagen zur Durchführung der Vorprüfung enthält der vorliegende Antrag.

- ☐ Das Vorhaben ist in der Anlage 1 des UVPG nicht genannt. Eine UVP ist nicht erforderlich.

14.2 Unterlagen des Vorhabenträgers nach § 4e der 9. BImSchV und § 16 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)

Anlagen:

- #14-2-1_Allgemeine Vorprüfung_Z05.pdf
- #14-2-2_28_03_2024_ Zinndorf_Z05_UVP-Bericht.pdf

Windparkprojekt Werder Zinndorf

Errichtung von einer Windenergieanlage V 172

WEA Z05

Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls

Auftraggeber: WKN
Büro Berlin
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Auftragnehmer: Umweltplanung Meltendorf
Glasewaldtstraße 22
01277 Dresden

Dresden, 21.12.2022

1 MERKMALE DES VORHABENS 3
1.1 Anlass und Zielstellung 3
1.2 Vorhabenbeschreibung 4
1.3 Nutzung der natürlichen Ressourcen Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 4
1.4 Abfallerzeugung 5
1.5 Umweltverschmutzung und Belästigung 5
1.6 Unfallrisiko, insbesondere mit Blick auf die verwendeten Technologien 5

2 STANDORT DES VORHABENS 7
2.1 Bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien) 7
2.2 Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur und Landschaft des Gebietes (Qualitätskriterien) 7
2.3 Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien) 12

3 MERKMALE DER MÖGLICHEN AUSWIRKUNGEN 14
3.1 Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung) 14
3.2 Etwaiger grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen 15
3.3 Schwere und Komplexität der Auswirkungen 15
3.4 Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen 16
3.5 Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen 16
3.6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben 16
3.7 Minderung der Auswirkungen 18

4 ZUSAMMENFASSUNG 19

5 QUELLEN 20

1 Merkmale des Vorhabens

1.1 Anlass und Zielstellung

Die WKN GmbH plant die Errichtung von einer Windenergieanlage (WEA) im Landkreis Märkisch-Oderland, Amt Märkische Schweiz, Gemeinde Rehefelde.

Der Windpark „Werder-Zinndorf“ umfasst zum heutigen Zeitpunkt 30 WEA. Fünf WEA befinden sich im Genehmigungsverfahren, darunter vier Anlagen des Vorhabenträgers WKN (WEA Z01, Z03.1, Z03.2 und Z06) sowie eine WEA eines anderen Vorhabenträgers (WEA Z02). Zwei weitere Anlagen (WEA Z04.1 und Z04.2) sind durch WKN langfristig im Windfeld noch geplant.

Hinsichtlich der Ermittlung der Voraussetzungen für eine Umweltverträglichkeitsprüfung gelten die Vorschriften des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010, das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 geändert wurde. Für die durchzuführende Allgemeine Vorprüfung gelten die Regelungsinhalte des § 9 UVPG. Die Allgemeine Vorprüfung wird als überschlägige Prüfung zur Feststellung einer möglichen UVP-Pflicht durchgeführt.

Der geplante Standort befindet sich laut Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilplan „Windenergienutzung“, öffentlich bekannt gemacht im Amtsblatt für Brandenburg vom 16. Oktober 2018 im Eignungsgebiet Windenergienutzung (WEG) Nr. 26 „Werder-Zinndorf“, welches am 12. Januar 2022 durch Bekanntgabe im Amtsblatt für unwirksam erklärt wurde.

Die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat in Ihrer 06. Sitzung/07. Amtszeit am 13. Juni 2022 die Einleitung des Planverfahrens für einen Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“ beschlossen. Die Bekanntmachung inklusive der Festlegung der voraussichtlichen Planungskriterien zur Steuerung der Windenergienutzung folgte am 20. Juli 2022 im Amtsblatt. Die beschlossenen Kriterien lassen eine erneute Ausweisung des Plangebietes als Windeignungsgebiet erkennen, womit die Anwendung des § 2c Abs. 2 des Gesetzes zur Regionalplanung und Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) des Landes Brandenburg Anwendung finden kann.

Für die Erarbeitung der Allgemeinen Vorprüfung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Landschaftsprogramm Brandenburg
- Regionalplan Region Oderland-Spree
- Schallimmissionsprognose eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m
- Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m
- Landschaftspflegerischer Begleitplan zum geplanten Vorhaben
- Faunistische Sonderuntersuchungen zum Vorhaben (projektspezifische Aussagen werden aus dem LBP übernommen)
- Artenschutzfachbeitrag zum geplanten Vorhaben (projektspezifische Aussagen werden aus dem LBP übernommen)

1.2 Vorhabenbeschreibung

Geplant ist die Errichtung von einer WEA mit einer Gesamtbauhöhe von 261 m. Die Vorhabenfläche befindet sich zwischen Zinndorf und „Rotem Luch“ nördlich der B 1. Die geringste Entfernung zwischen Wohnbebauung und WEA beträgt rund 1.555 m.

Aufgrund der Gesamtbauhöhe der Anlage von 261 m ist eine allgemeine Kennzeichnungspflicht als Luftfahrthindernis notwendig („Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV; NfL 1-950-17 vom 08.02.2017)“). Als Kennzeichnungsfarben der Rotorblätter werden die Farben verkehrsrot (RAL 3020) in Verbindung mit lichtgrau (RAL 7035) verwendet. Auf eine Tagbefeuerung wird verzichtet, da Umfragen eine negative Wirkung des hellen Blitzlichtes auf die Bevölkerung ergeben haben.

Während des Baus der WEA wird für die Herstellung des Fundamentes Boden ausgetauscht. Der Wegebau erfolgt als wassergebundene Wegedecke. Für die erforderlichen Kranstellflächen, Hilfskranflächen, Rüstflächen für die Gittermontage sowie Montage- und Blattablageflächen sind ebenfalls wasserdurchlässige Befestigungen vorgesehen. Bis auf die Kranstellflächen und die Zuwegung werden nach Abschluss der Bauarbeiten alle benannten Flächen sowie deren Befestigungen zurückgebaut. Der Boden wird rekultiviert. Alle freigesetzten Materialien werden einer Weiterverwendung, Wiederverwertung oder fachgerechten Entsorgung zugefügt. Bei Baugenehmigung muss eine Rückbaubürgschaft und Rückbauverpflichtung für die beantragten Anlagen entsprechend § 35 (5) BauGB vorliegen.

Im Umfeld des Windeignungsgebietes (WEG) Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ existieren laut Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilregionalplan „Windenergienutzung“ folgende Eignungsgebiete (Entfernungsangaben beziehen sich auf Abstand zwischen nächstgelegener geplanter WEA und WEG-Grenze):

Tabelle 1: rechtskräftige Windeignungsgebiete im Umfeld des Vorhabens (5 km Umkreis)

Windeignungsgebiet (EG)	Entfernung zum EG	Lage
Nr. 51 „Müncheberg-Mittelheide“	ca. 4,3 km	südöstlich

1.3 Nutzung der natürlichen Ressourcen Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für die Errichtung der WEA sowie erforderlicher Nebenanlagen wird Boden versiegelt bzw. teilversiegelt. Unter Beachtung des Vermeidungsprinzips werden alle Flächen mit Ausnahme der Fundamente aus wasserdurchlässigen Materialien hergestellt. In Abhängigkeit vom Baugrund wird dafür voraussichtlich auf einer mit einem Vlies bedeckten Sandschicht eine Schotter- bzw. Recyclingschicht aufgebracht. Oberflächen-wasser kann somit weiterhin vor Ort versickern. Die geplante dauerhafte Zuwegung verläuft nahezu vollständig auf vorhandenen Wegen. Lediglich der letzte Abschnitt vom Bestandsweg zu dem geplanten Anlagenstandort führt über Acker.

Das Vorhaben verursacht Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden, welche im Zuge der Eingriffsregelung ermittelt und durch Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Der Eingriff in das Bodengefüge hat aufgrund der flächenmäßig geringen Totalversiegelung nur geringe Auswirkungen auf die Umwelt. Die angrenzenden Flächen können weiterhin landwirtschaftlich genutzt werden. Eine Überbauung wertvoller Biotopstrukturen kann vollständig vermieden werden. Da Schmierstoffe bei einem ordnungsgemäßen Betrieb der Anlagen nicht austreten, ist keine Verschmutzung des Grundwassers zu erwarten.

1.4 Abfallerzeugung

In der Windenergieanlage verwendete Chemikalien werden gemäß dem Umweltsystem von Vestas Wind Systems A/S beurteilt, das nach ISO 14001:2015 zertifiziert ist. Innerhalb der Windenergieanlage kommen die folgenden Chemikalien zum Einsatz:

- Frostschutzmittel zum Vermeiden des Einfrierens des Kühlsystems
- Getriebeöl zum Schmieren des Hauptlagers, Getriebes und Generators
- Hydrauliköl zum Pitchen der Rotorblätter und Betätigen der Bremse
- Fett zum Schmieren des Azimutsystems
- Transformatorisolierflüssigkeit für den Mittelspannungstransformator
- Unterschiedliche Reinigungsmittel und -chemikalien zur Wartung der Windenergieanlage

Während der Betriebsphase der WEA werden in regelmäßigen Abständen die Schmierstoffe und Öle ausgetauscht und entsorgt bzw. recycelt.

Bei einer Betriebseinstellung einer Vestas-Windenergieanlage besteht die Möglichkeit, die Anlage vollständig zu demontieren und zu entsorgen, sodass der landschaftliche Ursprungszustand wiederhergestellt werden kann und damit keine Gefahren bzw. Belästigungen für die Umgebung und die Nachbarschaft bestehen bleiben.

1.5 Umweltverschmutzung und Belästigung

Zur Vermeidung von Umweltbelastungen durch optische Einflüsse werden Vestas-Windenergieanlagen standardmäßig in Farbgebung RAL 7035 (lichtgrau) produziert. Zur Dämpfung von Lichtreflexionen an den Rotorblattflächen gelangen verringerte Glanzgrade zum Einsatz, die den Anforderungen nach DIN67530/ISO 2813-1978 entsprechen. Die Windenergieanlage und die zugehörige Ausrüstung erfüllen die EU-Rechtsvorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit. (siehe Allgemeine Informationen über die Umwelt-verträglichkeit von Vestas-Windenergieanlagen, S.4)

Während der Betriebsphase erzeugen Windenergieanlagen bauartbedingt Lärm und Schattenwurf.

Die zum Vorhaben erstellte Schallimmissionsprognose trifft folgende Aussage: Die neu geplante WEA Z 05 soll zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum schallreduziert im Betriebsmode S05 betrieben werden. Laut Schattenwurfprognose befinden sich keine Immissionsorte im Beschattungsbereich der neu geplanten WEA.

Während des Baus der Anlage kann es durch Lärm, Staub und durch die Baufahrzeuge zu einer Beeinträchtigung angrenzender Flächen kommen. Diese Beeinträchtigungen sind temporär und beanspruchen nur wenige Tage (in der Regel ca. drei Tage für das Fundament und die Wege und weitere drei Tage für die Errichtung der Anlage).

Aufgrund der Höhe der geplanten WEA (Gesamthöhe 261 m) hat diese einen signifikanten Einfluss auf das Landschaftsbild. Die WEA beeinflusst nicht nur die unmittelbare Umgebung ihres Standortes, sondern besitzt auch eine erhebliche Fernwirkung.

1.6 Unfallrisiko, insbesondere mit Blick auf die verwendeten Technologien

Im Allgemeinen ist bei der Errichtung sowie dem Betrieb von WEA und deren Erschließung, keine Gefährdung durch Unfälle zu erwarten. Es können allerdings betriebs- und bautechnische Risiken nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Baubedingt kann es zu

Verdichtungen, mechanischen Schädigungen und zu Schäden durch auslaufende Betriebsstoffe auf dem gesamten Erschließungsweg und im Arbeitsbereich des Kranes kommen. Bei Einhaltung der im LBP aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen, ist mit erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgüter Boden und Wasser jedoch nicht zu rechnen.

Die geplante WEA weist herstellerseitig ein umfangreiches Konzept an Schutzsystemen auf. Induktive Sensoren erfassen die Drehzahl, um vor Überdrehzahl und Drehfehlern zu schützen. Die Windenergieanlagen sind mit einem Rauchmeldesystem ausgestattet, das mehrere Rauchmeldesensoren umfasst. Eine Blitzschutzanlage schützt die WEA vor Sachschäden durch Blitzschläge. (siehe Allgemeine Beschreibung, Enventus 5MW Plattform, S. 29ff)

WEA unterliegen der Verkehrssicherungspflicht. Durch den Betreiber wird auf das Risiko von Eiswurf hingewiesen sowie die Zufahrt als Privatweg kenntlich gemacht. Das Unfallrisiko ist insgesamt als gering einzustufen, da die Anlagen einer regelmäßigen Kontrolle und Wartung unterliegen.

2 Standort des Vorhabens

2.1 Bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einem flachen Grundmoränenstandort, der sogenannten Barnimplatte. Die Flächen auf denen der Anlagenstandort einschließlich Zuwegung errichtet werden soll und die unmittelbar angrenzende Umgebung unterliegen intensiven Nutzungsformen. Sie werden landwirtschaftlich genutzt. Bei den Landwirtschaftsflächen handelt es sich im zentralen und westlichen Teil des Untersuchungsraums um Acker. Die landwirtschaftliche Nutzung wird in großen Schlägen betrieben, extensiv genutzte Teilflächen innerhalb dieser monostrukturellen Flächennutzung sind nur untergeordnet repräsentiert.

Östlich des WEA-Standortes schließt sich die Buckower Rinne, auch das „Rote Luch“ genannt an, eine Niederung, die innerhalb des Untersuchungsraums im Wesentlichen als Grünland intensiv genutzt wird. Die laut Geologischer Karte 1:25.000 sowie BÜK 300 anstehenden Niedermoorböden werden durch zahlreiche Gräben entwässert, um die landwirtschaftliche Nutzung zu ermöglichen.

Im Übergang zwischen Grünland- und Ackernutzung befinden sich Ruderalflächen mit Gehölzaufwuchs. Eine Gliederung der Landschaft durch lineare Gehölzstrukturen entlang von Wirtschaftswegen sowie kleineren Feldgehölzen existiert in untergeordnetem Maß. Im Niederungsbereich der Buckower Rinne wurden im Untersuchungsraum einzelne Solitärbäume bzw. Baumgruppen kartiert. Innerhalb des Untersuchungsraums für die Biotoperfassung entlang der geplanten Zuwegung (beidseits 50m) befindet sich im Bereich des Standortes einer bestehenden WEA eine Gehölzgruppe. Nördlich der Zuwegung wurde inmitten des Ackers ein Kleingewässer kartiert.

Aufgrund der vorherrschenden Agrarlandschaft von geringer Vielfalt und Eigenart in Verbindung mit erheblichen Vorbelastungen durch 30 vorhandene Windenergieanlagen sowie eine Freileitung, ist die Eignung des Vorhabengebietes für naturgebundene Erholungsformen eingeschränkt. Dennoch befindet sich ein ausgewiesener Wanderweg, die „Rundwanderung ins Rote Luch“, unweit östlich der geplanten Anlage. Dieser verläuft am Übergang zwischen der Niederung des Roten Luchs und den Landwirtschaftsflächen im Windeignungsgebiet.

Großflächige gewerbliche oder industrielle Nutzung existiert im näheren Umfeld des Vorhabengebietes (bis 1.000 m Entfernung) nicht. Der Abstand zwischen Wohnbebauung und WEA-Standort beträgt rund 1.555 m. Innerhalb eines Radius von 300 m um den geplanten Anlagenstandort sind keine baulichen Anlagen vorhanden.

Die Zuwegung zu den vorhandenen Windenergieanlagen erfolgt über ein Wegenetz innerhalb des Windparks, welches ebenfalls der Erschließung der landwirtschaftlichen Nutzflächen dient.

2.2 Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur und Landschaft des Gebietes (Qualitätskriterien)

<u>Boden</u>

Ursprüngliche, natürliche Bodenverhältnisse liegen grundsätzlich nicht vor. Durch die intensive landwirtschaftliche Nutzung sind die ursprünglichen Standortverhältnisse stark anthropogen überprägt. Das Vorhabengebiet wird aktuell als landwirtschaftliche Nutzfläche bewirtschaftet und ist unversiegelt. Das landwirtschaftliche Ertragspotenzial liegt bei

Bodenzahlen zwischen 30 und 50; verbreitet unter 30. Damit ist ein geringes bis mittleres Ertragspotenzial gegeben. Bei Fahlerde-Braunerden handelt es sich um stark verwitterte trockene Böden mit geringer Nährstoffverfügbarkeit und Wasserspeicherfähigkeit. Sie besitzen eine mittlere Lebensraumfunktion mit einem Entwicklungspotenzial für eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt.

Fläche

Bei den überbauten Flächen handelt es sich um landwirtschaftliche Nutzfläche. Durch Zuwegung, Kranstellfläche und Standort (Fundament) wird dauerhaft Fläche in Anspruch genommen. Darüber hinaus erfolgt eine temporäre Inanspruchnahme von Ackerfläche für die baubedingt benötigten Montage- und Blattablageflächen. Diese Flächenbefestigungen werden nach Abschluss der Baumaßnahme zurückgebaut, rekultiviert und der ursprünglichen Flächennutzung zugeführt. Insgesamt wird durch die geplante WEA Fläche in folgendem Umfang dauerhaft in Anspruch genommen:

Tabelle 2: Dauerhafte Flächeninanspruchnahme

Art des Flächenverbrauchs	Umfang in m²
Vollversiegelung von Acker durch Fundament	582
Teilversiegelung von Acker durch Kranstellfläche	945
Teilversiegelung durch Zuwegung	4.145

Wasser

Oberflächengewässer

Innerhalb des engeren Betrachtungsraums (300 m um den geplanten Anlagenstandort) befinden sich mehrere temporär wasserführende Gräben, welche das „Rote Luch“ entwässern. Darüber hinaus wurde ein temporäres Kleingewässer kartiert, welches sich innerhalb des 50m-Korridors beidseits der geplanten Zuwegung befindet.

Grundwasser

Die Flächen des Windparks haben keine Bedeutung für die Trinkwassergewinnung. Es existieren keine Wasserschutzgebiete im unmittelbaren Vorhabenbereich.

Klima

Die großräumigen, nahezu unversiegelten Offenlandflächen im Windpark sowie im Landschaftsraum „Rotes Luch“ fungieren als Kaltluftentstehungsgebiete. Aufgrund des gering bewegten Reliefs sind der Kaltluftabfluss und damit die Funktion des Luftaustauschs jedoch eingeschränkt. Für die Luftregeneration ist das Vorhabengebiet von sehr geringer Bedeutung, da Gehölzbestände mit Filter- und Sedimentationsfunktion nur in geringfügigem Umfang vorhanden sind. Es existieren erhebliche lufthygienische Vorbelastungen durch den Verkehrsbetrieb auf der B1.

Natur (Arten und Biotope)

Biotope

Im Untersuchungsraum für die Biotopkartierung stellt Intensivacker die dominierende Nutzungsform dar. Extensiv genutzte Teilflächen innerhalb dieser monostrukturellen Flächennutzung existieren im Übergangsbereich zwischen den Ackerflächen im westlichen

Teil des Untersuchungsraums und den Grünlandflächen des „Roten Luchs“. Dabei handelt es sich um Ruderalflächen mit Gehölzaufwuchs.

Innerhalb der intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen existieren kleinteilig weitere wertvolle Biotope. Dabei handelt es sich um zwei kleine Gehölzgruppen beidseits der geplanten Zuwegung, Einzelbäume, Baumgruppen und kleinere Ruderalflächen im „Roten Luch“ sowie ein temporäres Kleingewässer, welches nach §30 BNatSchG geschützt ist. Der Biotopwert der genannten Biotope ist aufgrund deren Seltenheit im Landschaftsraum und deren Funktion als Trittsteinbiotope hoch.

Arten (Fauna)

Die nachfolgenden Angaben wurden vollständig dem Landschaftspflegerischen Begleitplan entnommen, welcher die Aussagen sämtlicher Faunistischer Sondergutachten sowie des Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages beinhaltet.

Vögel

Brutvögel

Bei der Brutvogelkartierung konnten insgesamt 16 ungefährdete bzw. ubiquitäre Arten nachgewiesen werden, von denen drei (Goldammer, Jagdfasan und Stieglitz) in einem Radius von 50 m um die geplante Zuwegung und 300 m um die geplante WEA gesichtet wurden.

Innerhalb eines Umkreises von 300 m um die geplante WEA sowie 50 m rechts und links der geplanten Zuwegung wurden mehrere gefährdete Brutvogelarten kartiert. Diese konzentrieren sich insbesondere auf den Bereich der Ruderalflächen mit Gehölzaufwuchs unmittelbar östlich bzw. nordöstlich des Anlagenstandortes. Innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen erfolgten Nachweise der Feldlerche.

Tabelle 3: Brutvogelarten (300 m um geplante WEA / 50 m beidseits Zuwegung)

Artname deutsch	Artname wissenschaftlich	RL BB (2019)	RL D (2020)
Bluthänfling	Linaria cannabina	3	3
Feldlerche	Alauda arvensis	3	3
Feldsperling	Passer montanus	V	V
Grauammer	Emberiza calandra	*	V

Zeichenerklärung:

RL BB	Rote Liste und Liste der Brutvögel des Landes Brandenburg 2019
RL D	Rote Liste der Brutvögel Deutschlands 2020
3	Art ist gefährdet
V	Art steht auf der Vorwarnliste
*	ungefährdet

Feldlerche und Feldsperling wurden mit je zwei Revieren erfasst; Bluthänfling und Grauammer mit je einem Revier.

Das Artenspektrum spiegelt die vorhandenen Lebensraumeigenschaften wider. Der sehr geringe Umfang an Arten begründet sich mit der geringen Eignung des Untersuchungsraums als Brutrevier. Gehölzhabitate sind im Untersuchungsraum in nur sehr geringem Umfang und geringer Größe vorhanden.

Groß- und Greifvögel / Horsterfassung

Im Jahr 2019 wurden innerhalb eines 1.000m-Radius um den geplanten WEA-Standort keine besetzten Horste kartiert. Zwei durch den Mäusebussard besetzte Horste wurden nordwestlich in einem Abstand von über 1 km zum geplanten WEA-Standort kartiert. Rotmilan und Fischadler brüteten südlich des Windparks deutlich außerhalb der in den Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK), Anlage 1 festgelegten Schutzbereichen. Ebenso verhielt es sich mit besetzten Weißstorchhorsten, welche deutlich außerhalb der Schutzbereiche nach TAK kartiert wurden. Für die TAK-relevanten bedrohten und störungssensiblen Großvogelarten wurden weitergehende Untersuchungen zur Rumnutzung durchgeführt, die nachfolgend dargestellt werden:

Ziehende und rastende Vögel

Im Rahmen der Zug- und Rastvogelkartierung im Jahr 2019 konnten 16 Arten im Untersuchungsgebiet (WEG Zinndorf inklusive eines 1.000 m Radius) erfasst werden. Größere Trupps an Graugänsen (bis zu 250 Individuen) und Kranichen (bis zu 350 Individuen) wurden mehrfach und eine Gruppe Stare mit 100 Individuen einmalig als Durchzügler beobachtet. Des Weiteren wurden kleinere (< 20 Individuen) und größere Gruppen (> 350 Individuen) Kraniche rastend und nahrungssuchend insbesondere im südlich an das WEG anschließende Schutzgebiet festgestellt.

An zwei Tagen befanden sich größere Gruppen (< 300 Individuen) von Ringeltauben auf Nahrungssuche. Ebenfalls nahrungssuchend im Untersuchungsgebiet wurden Graureiher, Jagdfasan, Kornweihe, Mäusebussard, Rotmilan, Rohrweihe, Sperber und Turmfalke Zudem gab es einzelne Sichtungen von Seeadler bei Transferflügen und von den Arten Fischadler, Raufußbussard, Rohrweihe und Saatgans.

Fledermäuse

Quartiere / Quartierpotenzial

Innerhalb eines 1.000m-Radius wurden drei Höhlenbäume mit Quartierverdacht kartiert. Baumquartiere sowie Gebäudequartiere wurden im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes (1.000m-Radius) nicht kartiert.

Fledermausrelevante Funktionsräume / Jagdgebiete

Funktionsräume hoher Bedeutung im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes stellen das dauerhafte Jagdgebiet JG 3 dar, welches entlang einer Waldkante unmittelbar östlich des geplanten Anlagenstandortes verläuft. Hier sind primär der Große Abendsegler sowie die Zwerg- und die Mückenfledermäuse auf Jagdflügen detektiert und beobachtet worden. Im Bereich der Offenlandschaften, im freien Luftraum auf Gondelhöhe der untersuchten WEA kam es wiederholt zu hohen Flugaktivitätswerten des Großen Abendseglers sowie der Zwerg- und Rauhautfledermaus. Diese Beobachtungen identifizieren den freien Luftraum des Plangebiets als Funktionsraum von hoher Bedeutung für die lokale Fledermauspopulation, insbesondere der schlaggefährdeten Arten. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 62)

Als **Funktionsraum mittlerer Bedeutung** wurde seitens des Fachgutachters die temporäre Flugroute – FR 6 identifiziert, welche das Jagdgebiet JG 1 mit JG 3 verbindet. Genutzt wurde sie insbesondere von der Zwergfledermaus. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 63)

Tierarten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie

Bis auf zwei Arten ist anhand der Relevanzprüfung ein Vorkommen aller relevanten sonstigen Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie im Planungsgebiet aufgrund der Verbreitungsmuster und fehlender Lebensräume auszuschließen. Das Vorkommen von Zauneidechse und Knoblauchkröte im Untersuchungsraum hält die Fachgutachterin für möglich.

Landschaft (Landschaftsbild, Landschaftsraum)

Gemäß Karte 3.6 des Landschaftsprogramms Brandenburg wird der Betrachtungsraum (3.750 m um den geplanten Anlagenstandort) folgender Kategorie der Erlebniswirksamkeit der Landschaft zugeordnet:

Landschaftsräume mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 1)

Kulturlandschaften mit aktuell eingeschränkter Erlebniswirksamkeit befinden sich nördlich der B1 und umfassen den Windpark Zinndorf sowie westlich angrenzende Flächen. Es handelt es sich nahezu durchweg um einen stark anthropogen geprägten Bereich. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung dominiert. Im Wesentlichen werden die Landwirtschaftsflächen als Äcker genutzt, westlich von Zinndorf / Werder wird intensive Grünlandnutzung ausgeübt. Eine Gliederung dieser Offenlandflächen durch lineare oder flächige Gehölzbestände ist in nur sehr geringen Umfang gegeben.

Das WEG umfasst derzeit 30 Windenergieanlagen mit drei verschiedenen Anlagentypen unterschiedlicher Bauart und Gesamthöhe. Darüber hinaus wird der Windpark von einer 380 KV-Freileitung in Nord-Süd-Richtung gequert. Südlich Zinndorf befindet sich eine Abbaufläche, auf der die Zinndorfer Sandgruben GmbH Kies abbaut. Es existieren mehrere ausgewiesene Wanderwege, welche das Gebiet erschließen.

Das Landschaftsbild im Betrachtungsraum ist erheblich vorbelastet. Beeinträchtigungen optischer wie akustischer Art gehen insbesondere aus von

- den Bestandsanlagen im Windpark „Werder-Zinndorf“,
- einer den Windpark in Nord-Süd-Richtung querenden Freileitung,
- einer Kiesabbaufläche am westlichen Rand des Windparks sowie
- dem Verkehrsbetrieb auf der B 1.

Landschaftsräume mit mittlerer Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 2)

Der Niederungsbereich der „Buckower Rinne / des Roten Luchs“ bis Kagel im Süd-Westen sowie angrenzende Forste werden diesem Landschaftsraum zugeordnet. Es handelt sich um einen verhältnismäßig gehölzarmen, landwirtschaftlich genutzten Niederungsbereich. Auf ebenem Relief wird großenteils intensive Grünlandnutzung betrieben. Bei den Forsten im Betrachtungsraum handelt es sich großenteils um Nadelforste (Kiefern) mit wenigen Nebenbaumarten. Lediglich in den Übergangsbereichen zu Gewässern, dem Stöbberbach sowie dem Maxsee und Liebenberger See ist ein höherer Anteil an Laubhölzern vertreten. Die nahezu gehölzfreie Maxseeniederung wird vom Mühlenfließ durchflossen. Auf dem kalkreichen Niedermoor haben sich großflächig offene Schilfflächen und Seggenriede entwickelt.

Mit zwei ausgewiesenen Wanderwegen ist der Betrachtungsraum für naturgebundene Erholungsformen mäßig erschlossen. Das Landschaftsbild weist folgende erhebliche Vorbelastungen optischer wie akustischer Art auf:

- Der Verkehrsbetrieb auf der den Betrachtungsraum zerschneidenden B 1 sowie
- mehrere, das Offenland sowie den Wald querende Freileitungen.

Landschaftsräume mit besonderer Erlebniswirksamkeit (Wertstufe 3)

Flächen der Wertstufe 3 umfasst der Betrachtungsraum in einem nur sehr geringen Umfang. Dabei handelt es sich um eine Teilfläche des Liebenberger Sees, welcher in weiten Abschnitten vielfältig strukturierte Gewässerränder aus standorttypischen Gehölzsäumen, Bruchwäldern und Röhrichtbeständen aufweist. Im Untersuchungsraum existieren keine regionalen oder überregionalen Rad- oder Wanderwege.

Es handelt sich um einen Landschaftsraum mit einer hohen landschaftlichen Vielfalt sowie einer hohen Eignung für naturgebundene Erholungsformen. Aufgrund fehlender Ausweisungen an Rad- und Wanderwegen, insbesondere eines uferbegleitenden Wanderweges, ist die Erschließung für die Naherholung jedoch stark eingeschränkt.

2.3 Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)

Tabelle 4: Betroffenheit von festgesetzten Schutzgebieten

Schutzkategorie	Schutzgebiet / -objekt	Betroffenheit
SPA-Gebiete (§33 BNatSchG)	„Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)	nicht erheblich beeinträchtigt[1]
FFH-Gebiet (§33 BNatSchG)	„Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)	nicht erheblich beeinträchtigt[1]
	„Maxsee“ (DE 3549-303)	nicht erheblich beeinträchtigt[1]
Naturschutzgebiete (§23 BNatSchG)	-	nicht vorhanden*
Nationalpark (§24 BNatschG)	-	nicht vorhanden**
Biosphärenreservat (§25 BNatSchG),	-	nicht vorhanden**
Landschaftsschutzgebiete (§26 BNatSchG)	„Märkische Schweiz“	nicht erheblich beeinträchtigt[2]
	„Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“	
	„Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter“	
Naturparke (§27 BNatSchG)	„Märkische Schweiz“	nicht erheblich beeinträchtigt[2]
geschützte Landschaftsbestandteile (§29 BNatSchG / §17 BbgNatSchAG)	-	nicht vorhanden**
gesetzlich geschützte Biotope (§30 BNatSchG / §18 BbgNatSchAG)	temporäres Kleingewässer	nicht beeinträchtigt[3]

Schutzkategorie	Schutzgebiet / -objekt	Betroffenheit
Wasserschutzgebiete (§§51, 52 WHG)	-	nicht vorhanden*
Heilquellenschutzgebiete, Überschwemmungsgebiete (§§53, 76 WHG)	-	nicht vorhanden**
Gebiete, in denen die in den Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind	-	nicht vorhanden**
Gebiete mit hoher Bevölkerungs-dichte, insbesondere Zentrale Orte und Siedlungsschwerpunkte in verdichteten Räumen im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 2 und 5 ROG	-	nicht vorhanden**
In amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmale, Denkmal-ensembles, Bodendenkmale oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind	BD 60861 – nordöstlich des geplanten WEA-Standortes (im Geoportal Brandenburg registriertes Bodendenkmal)	nicht beeinträchtigt[4]

Zeichenerklärung

Entfernungsangaben:
* innerhalb eines 3 km - Umkreises um den geplanten Anlagenstandort
** innerhalb eines 10 km - Umkreises um den geplanten Anlagenstandort

Begründung fehlende Beeinträchtigung:
[1] laut FFH-Vorprüfung für WEA Z05 für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und das FFH-Gebiet DE 3549-303 „Maxsee“ (ORCHIS Umweltplanung GmbH, 23.05.2022)

[2] aufgrund nur geringfügiger Erweiterung des bestehenden Windfeldes, keine gravierenden Änderungen an der vorhandenen Windparkkulisse durch Zubau von 1 WEA

[3] weder dauerhafte noch temporäre Flächeninanspruchnahme eines Kleingewässers durch Zuwegung, WEA-Standort und Nebenflächen; darüber hinaus keine indirekte Beeinträchtigung durch Schadstoffeinträge aufgrund Entfernung der Bauflächen zum Kleingewässern

[4] registriertes Bodendenkmal befindet sich außerhalb des Baubereichs; weder dauerhafte noch temporäre Flächeninanspruchnahme durch geplantes Vorhaben

3 Merkmale der möglichen Auswirkungen

3.1 Ausmaß der Auswirkungen (geographisches Gebiet und betroffene Bevölkerung)

Der Standort der WEA befindet sich in einer ackerbaulich genutzten Kulturlandschaft, die durch wenige flächige sowie lineare, höherwüchsige Gehölzbestände mit Sicht verschattender Wirkung strukturiert ist.

Zusätzliche Beeinträchtigungen für Erholungssuchende innerhalb der Nahzone entstehen für Nutzer des südlichen Abschnitts des Wanderweges „Rundwanderung ins Rote Luch“. Die visuelle Transparenz in diesem Bereich ist sehr hoch; die geplante Anlage wird deutlich in Erscheinung treten. Der Charakter des vollständig durch WEA geprägten Landschaftsraums wird jedoch durch die geplante Anlage nicht verändert.

Zusätzliche Beeinträchtigungen für Erholungssuchende auf den ausgewiesenen Rad- und Wanderwegen der Fernzone sind aufgrund einer verhältnismäßig geringen visuellen Transparenz in Verbindung mit vorhandenen Vorbelastungen des Landschaftsbildes, als nicht erheblich zu werten.

Mit erheblichen zusätzlichen Beeinträchtigungen für die Bewohner der umliegenden Orte ist nicht zu rechnen. Von den dem Windpark zugewandten Ortsrändern der Ortschaften im 3,92 km - Radius ergeben sich großenteils aufgrund dichter Eingrünung wenig Sichtbeziehungen und damit optische Beeinträchtigungen. Im Fall von Werder, Zinndorf und Lichtenow dominieren die vorgelagerten Bestandsanlagen bereits das Landschaftsbild.

Bei der Beurteilung der Eingriffsintensität auf das Landschaftsbild und damit auf den Betrachter, also die betroffene Bevölkerung, ist von wesentlicher Bedeutung, dass es sich um die Ergänzung eines bestehenden Windparks mit insgesamt 30 WEA handelt. Die optischen Auswirkungen werden durch die geplante Anlage verstärkt aber nicht wesentlich verändert. Aufgrund des verhältnismäßig großen Umfangs an bereits zum heutigen Zeitpunkt gleichzeitig in Betrieb befindlichen Anlagen sowie der unterschiedlichen Bauhöhen dieser Anlagen bietet sich dem Betrachter bereits jetzt der optische Eindruck eines intensiv betriebenen Windfeldes mit den entsprechenden optischen Unruhemomenten. Nach Durchführung des Vorhabens wird der Windpark als einheitliches Ganzes wahrgenommen; die zusätzlichen optischen Beeinträchtigungen stellen keine erhebliche Veränderung des durch anthropogene Elemente stark vorbelasteten Landschaftsraums dar.

Aufgrund der intensiven Vorbelastungen werden die **zusätzlichen optischen Beeinträchtigungen** durch die Errichtung der geplanten WEA als nicht erheblich bewertet.

Zur Beurteilung der akustischen Beeinträchtigungen der Bevölkerung im Umfeld des Vorhabens ist eine Schallimmissionsprognose erstellt worden. Sie ist zu dem Ergebnis gekommen, dass die Einhaltung der Vorgaben durch die TA Lärm bei Einhaltung entsprechender Betriebsmodi gewährleistet ist.

Damit verbleiben keine im Sinne der TA Lärm erheblichen Beeinträchtigungen für die betroffene Bevölkerung.

Aufgrund möglicher Belästigungswirkungen ist das Auftreten von periodischem Schattenwurf im Umfeld von Windenergieanlagen als eine Immission im Sinne des BImSchG zu betrachten.

In Bezug auf die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der WEA ist das Vorhaben laut Schattenwurfprognose als unkritisch zu bewerten.

3.2 Etwaiger grenzüberschreitender Charakter der Auswirkungen

Es liegt kein grenzüberschreitender Charakter vor.

3.3 Schwere und Komplexität der Auswirkungen

Die Aussagen zu Schwere und Komplexität der Auswirkungen erfolgen schutzgutbezogen und tabellarisch:

Tabelle 5: Schutzgutbezogene nachteilige Umweltauswirkungen

	Beschreibung möglicher nachteiliger Umweltauswirkungen	Erheblichkeit der Auswirkungen auf die Umwelt, erheblich **+** / möglicherweise erheblich **(+)** / unerheblich -
Boden	Vollständiger / teilweiser Verlust der Bodenfunktionen durch Versiegelung / Teilversiegelung	**+**
Wasser	geringfügiger Verlust an Versickerungsfläche durch Versiegelung	-
Luft / Klima	keine nachteiligen Umweltauswirkungen	-
Biotope	keine nachteiligen Umweltauswirkungen	-
Arten	Vögel / Fledermäuse: Verbotstatbestand nach § 44 (1)	**+**
Landschaft	Optische Beeinträchtigung durch Erweiterung des Windfeldes / Errichtung einer vertikalen anthropogenen Struktur	**+**
Kultur- und Sachgüter	keine nachteiligen Umweltauswirkungen	**-**
Mensch	keine nachteiligen Umweltauswirkungen	**-**

Sämtliche als erheblich sowie möglicherweise erheblich gekennzeichneten nachteiligen Umweltauswirkungen können mittels Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduziert bzw. durch Ersatzmaßnahmen sowie Entrichten einer Ersatzzahlung vollständig kompensiert werden. Der LBP erbringt den entsprechenden Nachweis. Nachfolgend eine kurze Darstellung der geplanten Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie Ersatzgeldzahlung:

Zur Kompensation der Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden erfolgt die Extensivierung einer intensiv genutzten Ackerfläche. Die naturschutzfachliche Aufwertungswirkung besteht für das Schutzgut Boden in der Verbesserung von Bodenstruktur, Bodenfruchtbarkeit und Wasseraufnahmekapazitäten.

Zwecks Vermeidung der Verbotstatbestände nach § 44, Abs. 1 für Vögel und Fledermäuse werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Bauzeitenbeschränkung (für Avifauna)
- Festlegung von Abschaltzeiten (für Fledermäuse)

Die Kompensation von Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes erfolgt gemäß Kompensationserlass Windenergie mittels Festlegung einer Ersatzzahlung. Die Ersatzzahlung stellt eine zweckgebundene Abgabe dar und soll nach Möglichkeit im Gebiet des betroffenen Landkreises, mindestens aber im betroffenen Naturraum verwendet werden.

3.4 Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen

Die in Tabelle 3 aufgeführten nachteiligen Umweltauswirkungen würden, bei Nicht-Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen, mit hoher Wahrscheinlichkeit auftreten.

3.5 Dauer, Häufigkeit und Reversibilität der Auswirkungen

Im Allgemeinen wird bei WEA von einer Lebensdauer von 20 oder mehr Jahren ausgegangen. Die Genehmigung einer Anlage erfolgt unabhängig von deren Betriebszeit.

Nach Beendigung der Betriebsdauer kann die WEA innerhalb kürzester Zeit vollständig abgebaut werden, die Fundamente zurückgebaut und sämtliche mit der Anlage in Verbindung stehenden Betriebsteile entfernt werden. Für den Rückbau sind finanzielle Rücklagen durch den Vorhabenträger sicherzustellen. Der Standort ist dann für andere Nutzungen wieder verfügbar.

3.6 Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben

Zu prüfen sind sowohl kumulative Auswirkungen mit den bereits vorhandenen, wie auch mit weiteren geplanten WEA. Über die in dieser Allgemeinen Vorprüfung untersuchten WEA hinaus, befinden sich drei weitere Anlagen im Genehmigungsverfahren.

Bei kumulativer Betrachtung des geplanten Vorhabens mit allen weiteren Vorhaben sowie Bestandsanlagen im WEG „Werder-Zinndorf“ ergeben sich für die einzelnen Schutzgüter **positive wie negative Effekte**, die nachfolgend aufgeführt werden:

Tabelle 6: Kumulative Effekte

Schutzgut	**positiver Effekt**	**negativer Effekt**
Mensch / **menschliche Gesundheit**	Schallausbreitung und Schattenwurf: In den Schallimmissions- und Schattenwurfprognosen sind Kumulationseffekte bereits berücksichtigt.	
Mensch / **menschliche Gesundheit** i.V.m. **Landschaft**	Rotoren der neuen WEA bewegen sich deutlich langsamer, als die Rotoren der Altanlagen = ruhigeres Erscheinungsbild	Zubau deutlich höherer WEA mit einem größeren Rotordurchmesser führt zu einer Vergrößerung des Sichtfeldes zum Windpark im gesamten Landschaftsraum
Tiere, Pflanzen,	-	Reduzierung potentieller Bruthabitate für Bodenbrüter (marginaler Effekt aufgrund

Schutzgut	positiver Effekt	negativer Effekt
Biologische Vielfalt		Umfang an verbleibender Offenlandfläche)
Fläche	-	Flächenverbrauch steigend
Boden	-	Eingriffe in Bodenpotentiale durch Neubau einer WEA – Festlegung von Kompensations-maßnahmen zur nachhaltigen Aufwertung von Bodenpotentialen
Wasser	<u>Keine nachweisbaren kumulativen Effekte auf das Schutzgut Wasser:</u> Oberflächengewässer: nicht betroffen Grundwasser: bauzeitliche Verschmutzung durch Festlegung von Vermeidungsmaßnahmen vermeidbar, Verringerung Grundwasserneubildungsrate aufgrund geringfügig erhöhten Maßes an Überbauung im nicht nachweisbaren Bereich	
Klima / Luft		Reduzierung von Flächen für die Kaltluftproduktion durch Überbauung offenen Bodens, aufgrund geringen Umfangs im Vergleich zu verbleibender unversiegelter Fläche sowie fehlenden Siedlungsbezugs = keine spürbaren Auswirkungen auf das Kleinklima
Landschaft	**s. unter Mensch / menschliche Gesundheit**	
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-	Dauerhafter Verlust von Sach-gütern: Inanspruchnahme von Landwirtschaftsfläche bei kumulati-ver Betrachtung immer noch verhältnismäßig gering im Vergleich zum Umfang an verbleibender Fläche für die Landwirtschaft

In der Gesamtbetrachtung kumulativer Auswirkungen überwiegen die negativen kumulativen Effekte. Diese lassen sich mit Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduzieren.

Erhebliche negative Kumulationswirkungen mit vorhandenen sowie geplanten WEA aus weiteren WEG im Umkreis von 10 km können nicht festgestellt werden.

3.7 Minderung der Auswirkungen

Der Landschaftspflegerische Begleitplan sieht Vermeidungsmaßnahmen vor, die eine wirksame Minderung der Auswirkungen zur Folge haben.

Die Ausführung der Zuwegung sowie der Kranstellfläche erfolgen in wassergebundener Bauweise, um Auswirkungen auf Boden- und Wasserpotentiale zu mindern. Eine Reduzierung des Verlustes an gewachsenem Boden erfolgt durch Sicherung, Zwischenlagerung und Wiederverwendung des Oberbodens. Darüber hinaus sind Kompensationsmaßnahmen zur Aufwertung von Bodenpotentialen geplant.

Zum Schutz von Bodenbrütern wird eine Bauzeitenregelung festgelegt. Für die Artengruppe Fledermäuse werden als Maßnahme zur Minderung der Kollisionsgefährdung Abschaltzeiten festgelegt. Darüber hinaus sind Kompensationsmaßnahmen zur Aufwertung der Bodenpotentiale geplant.

4 Zusammenfassung

Ziel dieser Unterlage ist das Liefern einer Entscheidungsgrundlage für die zuständige Behörde, zur Einschätzung, ob das geplante Vorhaben nachteilige Umweltauswirkungen verursachen kann.

Geplant ist die Errichtung und der Betrieb von einer Windenergieanlage des Anlagentyps Vestas V172, 7,2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m Nabenhöhe und einer Gesamthöhe von 261 m.

Im WEG sind zum heutigen Zeitpunkt 30 WEA in Betrieb. Fünf WEA befinden sich im Genehmigungsverfahren, darunter vier Anlagen des Vorhabenträgers WKN (WEA Z01, Z03.1, Z03.2 und Z06) sowie eine WEA eines anderen Vorhabenträgers (WEA Z02). Zwei weitere Anlagen (WEA Z04.1 und Z04.2) sind durch WKN langfristig im Windfeld geplant.

Das Vorhabengebiet befindet sich im naturräumlichen Hauptgebiet „Ostbrandenburgische Platte“, Untergebiet „Barnimplatte“. Auf ebenem Relief dominiert die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Gliedernde und strukturierende Landschaftselemente sind in nur sehr geringem Umfang vorhanden.

Die geringste Entfernung zwischen Wohnbebauung und WEA beträgt rund 1.555 m.

In Auswertung der Konfliktanalyse des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) liegt der Schwerpunkt der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern Boden, Arten sowie Landschaft. Mit den im LBP dargestellten Maßnahmen kann eine teilweise Vermeidung von Beeinträchtigungen sowie eine vollständige Kompensation verbleibender Beeinträchtigungen erzielt werden.

Zur Ermittlung artenschutzrechtlicher Betroffenheiten wurden Faunistische Sonderuntersuchungen sowie ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) erarbeitet, deren Ergebnisse in die Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls eingeflossen sind. Bei Durchführung der im AFB vorgeschlagenen und in den LBP übernommenen Maßnahmen werden Beeinträchtigungen vermieden bzw. deutlich minimiert.

Das mögliche Ausmaß der vorhabenbedingten Auswirkungen auf die betroffene Bevölkerung wurde im Rahmen von Schallimmissionsprognosen und Schattenwurfprognosen ermittelt. Die Schallimmissionsprognose kommt zu dem Ergebnis, dass bei Einhaltung des vorgegebenen Betriebsregimes keine vorhabenbedingten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm entstehen werden. Die zum Vorhaben erstellte Schattenwurfprognose bewertet Immissionen durch periodischen Schattenwurf der geplanten WEA als unkritisch. Es verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für den Menschen.

Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit des Vorhabens ist in Bezug auf sämtliche Schutzgüter die Einschätzung getroffen worden, dass erhebliche Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung der Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen nicht entstehen werden. Die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung wird infolgedessen nicht für erforderlich gehalten.

5 Quellen

Land Brandenburg (2009): Hinweise zum Vollzug der Eingriffsregelung (HVE)

Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Landwirtschaft Brandenburg: Erlass zur Kompensation von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch Windenergieanlagen (Kompensationserlass Windenergie) vom 31.01.2018

PAVANA GMBH: Schallimmissionsprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, 19.12.2022

PAVANA GMBH: Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, 19.12.2022

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, (1998): Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -TA Lärm

Umweltplanung Meltendorf: Landschaftspflegerischer Begleitplan Windparkprojekt Werder Zinndorf, Errichtung von einer Windenergieanlage, WEA Z05, Stand 08.12.2022

Gesetze / Normen in ihrer jeweiligen aktuellen Fassung

AVV - Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

BbgDSchG – Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg

BbgNatSchAG - Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz)

BImSchG - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz)

BNatSchG – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung

Windparkprojekt Werder Zinndorf

Errichtung von einer Windenergieanlage

WEA Z05

UVP-Bericht

Auftraggeber: WKN GmbH
Büro Berlin
Puschkinallee 6d
12435 Berlin

Auftragnehmer: Umweltplanung Meltendorf
Glasewaldtstraße 22
01277 Dresden

Dresden, 28.03.2024

Inhalt

1 EINLEITUNG 4

2 VORHABENBESCHREIBUNG 6
2.1 Standortbeschreibung 6
2.2 Erschließung des Standortes 6
2.3 Beschreibung der physischen Merkmale des Vorhabens 7
2.4 Beschreibung der Merkmale während der Betriebsphase des Vorhabens 8
2.5 Abschätzung zu Emissionen des Vorhabens sowie Abfällen während der Bau- und Betriebsphase 8
2.6 Beschreibung der Anfälligkeit des Vorhabens für die Folgen des Klimawandels 9
2.7 Maßnahmen bei Betriebseinstellung 10

3 BESCHREIBUNG GEPRÜFTER ALTERNATIVEN 11
3.1 Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen 11

4 BESCHREIBUNG DES AKTUELLEN ZUSTANDS DER UMWELT EINSCHLIEßLICH ENTWICKLUNGSPROGNOSE 12
4.1 Flächennutzungen 12
4.2 Schutzgebiete und -objekte 12
4.2.1 Natura 2000 – Gebiete 12
4.2.2 Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete 12
4.2.3 Geschützte Biotope 13
4.2.4 Überschwemmungsgebiete 13
4.3 Schutzgutweise Beschreibung der Umweltsituation 14
4.3.1 Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit 14
4.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 16
4.3.3 Schutzgut Fläche 20
4.3.4 Schutzgut Boden 20
4.3.5 Schutzgut Wasser 21
4.3.6 Schutzgut Klima und Luft 22
4.3.7 Schutzgut Landschaft 23
4.3.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter 27
4.3.9 Voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens 27

5 BESCHREIBUNG DER MÖGLICHEN ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUN-GEN DES VORHABENS 28
5.1 Art der Umweltauswirkungen 28
5.2 Art, in der Schutzgüter betroffen sind 29
5.2.1 Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit 29
5.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 31
5.2.3 Schutzgut Fläche 31
5.2.4 Schutzgut Boden 32
5.2.5 Schutzgut Wasser 33
5.2.6 Schutzgut Klima und Luft 33
5.2.7 Schutzgut Landschaft 34
5.2.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter 35
5.2.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern 36
5.3 Kumulationswirkungen 38
5.3.1 Kumulationswirkungen mit Vorhaben innerhalb des Windeignungsgebietes 38
5.3.2 Kumulationswirkungen mit Vorhaben außerhalb des Windeignungsgebietes 40
5.4 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen 41

6 GRENZÜBERSCHREITENDE AUSWIRKUNGEN 43

7 BESCHREIBUNG UND ERLÄUTERUNG DER MERKMALE DES VORHABENS UND SEINES STANDORTES, MIT DENEN DAS AUFTRETEN ERHEBLICHER NACHTEILIGER UMWELTAUSWIRKUNGEN AUSGESCHLOSSEN, VERMINDERT, AUSGEGLICHEN WERDEN SOLL 44

8 BESCHREIBUNG UND ERLÄUTERUNG VON VERMEIDUNGS-, KOMPENSATIONS- UND ETWAIGER ÜBERWACHUNGSMAßNAHMEN 45

9 BESCHREIBUNG DER AUSWIRKUNGEN AUF NATURA 2000-GEBIETE 46

10 BESCHREIBUNG DER AUSWIRKUNGEN AUF BESONDERS GESCHÜTZTE ARTEN 47

11 METHODENBESCHREIBUNG, HINWEISE AUF SCHWIERIGKEITEN 48

12 ALLGEMEIN VERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG 49

13 QUELLENANGABEN 50

1 Einleitung

Das geplante Vorhaben befindet sich im Landkreis Märkisch-Oderland, Amt Märkische Schweiz, Gemeinde Rehefelde. Es umfasst die Errichtung von einer Windenergieanlage (nachfolgend WEA genannt).

Bei dem Betrieb von Windenergieanlagen handelt es sich entsprechend § 35 Abs. 1 Satz 5 Baugesetzbuch (BauGB) um Vorhaben, die der Erforschung, Entwicklung und Nutzung der Windenergie dienen und im Außenbereich zulässig sind, wenn ihnen öffentliche Belange nicht entgegenstehen. Eine Einschränkung der Flächenverfügbarkeit im Außenbereich ist im BauGB verankert, welches festsetzt, dass raumbedeutsame Vorhaben nicht den Zielen der Raumordnung und Landesplanung widersprechen dürfen (§ 35 Abs. 3 BauGB). Die raumbedeutsamen WEA sind auf Windeignungsgebiete zu beschränken bzw. auf angrenzende Flächen, welche als Erweiterungsflächen faktisch geeignet sind. Die Konzentration der Anlagen auf die genannten Bereiche soll Konflikte zwischen Windenergienutzung einerseits und Naturschutz sowie Erholungseignung der Landschaft andererseits räumlich eingrenzen und reduzieren.

Das Plangebiet befindet sich in der Gemeinde Rehfelde, welche zum Amt Märkische-Schweiz gehört. Das Plangebiet befindet sich im Außenbereich. Mit Urteilen vom 30. September 2021 hat das Oberverwaltungsgericht Berlin-Brandenburg den Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilplan „Windenergienutzung“ für unwirksam erklärt. Die Unwirksamkeit wurde im Amtsblatt Brandenburg Nr. 1 vom 12. Januar 2022 bekannt gemacht. Die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat in Ihrer 06. Sitzung /07. Amtszeit am 13. Juni 2022 die Einleitung des Planverfahrens für einen Sachlichen Teilregionalplan „Erneuerbare Energien“ beschlossen. Die Bekanntmachung inklusive der Festlegung der voraussichtlichen Planungskriterien zur Steuerung der Windenergienutzung folgte am 20. Juli 2022 im Amtsblatt. Die beschlossenen Kriterien lassen eine erneute Ausweisung des Plangebietes als Windeignungsgebiet erkennen, womit die Anwendung des § 2c Abs. 2 des Gesetzes zur Regionalplanung und Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) Anwendung finden kann."

Der vorliegende Bericht enthält Angaben zu den voraussichtlichen Umweltauswirkungen des Vorhabens. Er folgt den Vorgaben des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG), § 16 i.V.m. Anlage 4. Angaben zu den Schutzgütern Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Klima / Luft und Landschaft werden dem Landschaftspflegerischen Begleitplan sowie der FFH-Verträglichkeitsprüfung für das Vogelschutzgebiet „Märkische Schweiz“ und das FFH-Gebiet „Maxsee“ entnommen. Folgende Unterlagen wurden zur Erarbeitung des vorliegenden UVP-Berichts herangezogen und bilden dessen Grundlage:

- ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung für WEA Z05, FFH-Verträglichkeitsprüfung für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und die FFH-Gebiete DE 3450-305 „Rotes Luch Tiergarten“ und DE 3549-303 „Maxsee“, 22.03.2024
- PAVANA GMBH: Schallimmissionsprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, 19.12.2022
- PAVANA GMBH: Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, 19.12.2022

- Umweltplanung Meltendorf: Windparkprojekt Werder Zinndorf, Errichtung von einer Windenergieanlage WEA Z05, Landschaftspflegerischer Begleitplan, Stand 08.12.2022
- Umweltplanung Meltendorf: Windparkprojekt Werder Zinndorf, Errichtung von einer Windenergieanlage V 172, WEA Z05, Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls, Stand 21.12.2022

2 Vorhabenbeschreibung

2.1 Standortbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einem flachen Grundmoränenstandort, der sogenannten Barnimplatte. Dieser Landschaftstyp wird vorrangig landwirtschaftlich genutzt. Die dominierenden Offenlandflächen werden teilweise von kleineren Gehölz- und Waldflächen unterbrochen. Wälder, soweit vorhanden, werden überwiegend forstwirtschaftlich genutzt. Die Flächen auf denen der Anlagenstandort einschließlich Zuwegung errichtet werden soll und die unmittelbar angrenzende Umgebung unterliegen intensiven Nutzungsformen. Sie werden landwirtschaftlich genutzt. Östlich grenzt die Buckower Rinne auch „Rotes Luch“ genannt an. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich in einer Entfernung zum geplanten Anlagenstandort von ca. 1.555 m in südlicher Richtung in Heidekrug.

2.2 Erschließung des Standortes

Die geplante WEA wird über die südlich des Vorhabengebietes in Ost-West-Richtung verlaufende Bundesstraße 1 erschlossen. Die Einmündung von der Bundesstraße erfolgt in Verlängerung der Landesstraße 385 und verläuft auf gut ausgebauten, durch die Landwirtschaft sowie die Windanlagenbetreiber genutzten Wirtschaftswegen. In Verlängerung der Erschließung einer Bestandsanlage verläuft der letzte Abschnitt der Zuwegung bis zum Anlagenstandort auf intensiv genutzter Ackerfläche.

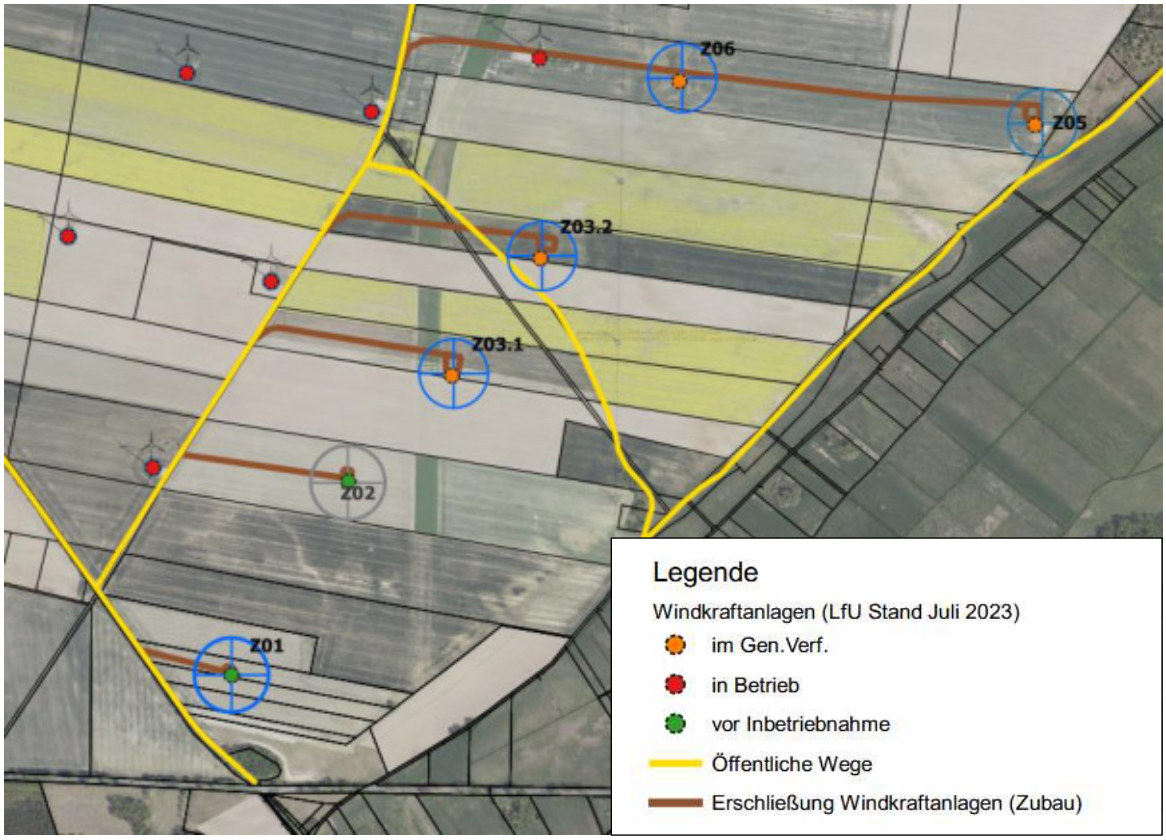


Abbildung 1: Erschließung der geplanten WEA Z05

2.3 Beschreibung der physischen Merkmale des Vorhabens

Geplant ist die Errichtung einer Windenergieanlage des Typs Vestas V172, 7,2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m Nabenhöhe und einer Gesamthöhe von 261 m. Die zu errichtende Windenergieanlage besteht aus folgenden Hauptbestandteilen:

- Rotor, mit Rotornabe, drei Rotorblätter und Pitchsystem (System zum Einstellen des Rotorblattwinkels der Rotorblätter)
- Maschinenhaus mit Triebstrang, Generator und Azimutsystem (System zur optimalen Drehung des Maschinenhauses in den Wind)
- Rohrturm mit Fundament oder Hybridturm mit Fundament
- Mittelspannungstransformator (MS-Transformator) und Mittelspannungsschaltanlage (MS-Schaltanlage)

Der Flächenumfang des geplanten Bauvorhabens beläuft sich auf:

Fundament	582 m²
dauerhaft teilversiegelte Flächen (Kranstellfläche, Zuwegung neu)	5.090 m²

Die Baumaßnahmen zum Neubau der WEA können in die Abschnitte Wege- und Kranstellflächenbau, Erstellung des Fundamentes, Montage des WEA-Turmes, des Maschinenhauses und der Rotorblätter sowie Verlegung der Erdkabel unterteilt werden. Im Rahmen des ersten Arbeitsschrittes werden befestigte Zuwegungen und Kranstellflächen aus wasserdurchlässigem Material (zumeist Brechkorngemisch mit Feinkornanteil ≤ 15%) entsprechend den Spezifikationen des Herstellers erstellt. Die Befestigung temporärer Montageflächen und Flächen für den Kranausleger erfolgt entweder mittels einer Plattenverlegung oder durch eine temporäre Brechkornschicht.

Im nachfolgenden Prozess erfolgt die Errichtung des Fundamentes, bei der, je nach Ausführungsform (u. a. Flach – oder Tiefgründung), eine entsprechende Baugrube ausgehoben und im Anschluss das Fundament bewährt, geschalt und betoniert wird. Der bei den Baumaßnahmen der WEA ausgehobene Erdboden soll zur Bedeckung der Fundamente sowie im umliegenden Gelände nach Abstimmung mit dem Eigentümer vollumfänglich wiederverwendet werden. Sollte eine Zwischenlagerung des Bodenaushubs erforderlich sein, erfolgt diese außerhalb der Arbeitsbereiche, z.B. hinter dem Fundament. Der Ober- und Mutterboden ist getrennt von den unteren Bodenschichten zu lagern.

Nach Aushärtung des Fundamentes erfolgt die Errichtung des WEA-Turms, der Gondel einschließlich Nabe und der Rotorblätter. Auf dem Fundamentanschüttbereich wird eine befahrbare Fläche hergestellt. Die verbleibende Fläche bis zur Bewirtschaftungsgrenze der angrenzenden Landwirtschaftsflächen wird mit einer grobkörnigen Kiesschicht angedeckt.

Die Bauzeit für die Errichtung der WEA nebst Wege- und Fundamentbau kann je nach Witterung ca. 14 Wochen betragen. Anschließend erfolgen die Inbetriebnahme sowie eine ggf. erforderliche Flächen- oder Bodenaufbereitung. Somit können etwa 150 Tage vom ersten Spatenstich bis zur Endabnahme durch den Gutachter (Baustatik) vergehen. Der vollständige Rückbau einer WEA wird je nach Rückbaumethode in den meisten Fällen vier Wochen andauern, kann aber je nach Rückbaumethode auch einen größeren Zeitraum beanspruchen.

2.4 Beschreibung der Merkmale während der Betriebsphase des Vorhabens

Die geplante Windenergieanlage ist mit umfangreichen Ausrüstungen und Einrichtungen ausgestattet, die dem Personen- und Anlagenschutz dienen. Nachfolgend werden die wesentlichen Schutzsysteme benannt.

Die Vestas V 172 ist mit einem Branderkennungs- und Brandwarnsystem ausgerüstet. Das System besteht aus mehreren Rauchmeldern, die auf der Unterseite des Maschinenträgers in der Turmspitze, in allen elektrischen Schaltschränken sowie im Transformatorraum verbaut sind. Darüber hinaus ist die geplante Windenergieanlage mit einem Blitzschutz- und Erdungssystem ausgestattet. Die Rotorblätter verfügen über ein eigenes Blitzschutzsystem; jedes Rotorblatt ist im Bereich der Spitze mit einem Rezeptor ausgerüstet. Ein flexibler, in das Rotorblatt integrierter Metallleiter stellt die Ableitung von den Rezeptoren zur Nabe sicher. Die gusseiserne Nabe fungiert als natürlicher Erdungsleiter zur Hauptwelle. Um das Hauptlager ausreichend vor Blitzschäden zu schützen, kommen Bürsten und Funkenstrecken zum Einsatz, welche den Blitzstrom von der Nabe über die Hauptwelle zum Gondelgehäuse und von dort über den Maschinenträger und den Turm zum Boden ableiten.

Bei Überschreitung von bestimmten Parametern, die die Sicherheit der Anlage betreffen, wird die Anlage gestoppt und in einen sicheren Zustand gesetzt. Dazu zählen äußere Ursachen, wie zu hohe Windgeschwindigkeit oder Über- / Unterschreitung der Betriebstemperatur.

Für die Vestas V 172 ist ein 24-Stunden-Betrieb unter variablen Parametern geplant. Folgende Einschränkungen gelten für den Betrieb der Anlage:

Einschränkungen, die sich aus der Schallimmissionsprognose ergeben:

Die geplante Anlage soll im Nachtzeitraum schallreduziert im Betriebsmode S05 betrieben werden.

Einschränkungen, die sich aus dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag ergeben:

Zwecks Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen werden Abschaltzeiten festgelegt. Eine tagesgenaue Zeitangabe kann hier nicht ausgeführt werden, da diese Betriebseinschränkung witterungsbedingt ist.

2.5 Abschätzung zu Emissionen des Vorhabens sowie Abfällen während der Bau- und Betriebsphase

Während der Bauphase wird es im üblichen Rahmen zu Lärm- und Staubemissionen kommen. Diese sind zeitlich begrenzt. Sie finden räumlich, in einer deutlichen Distanz zu den umliegenden besiedelten Bereichen statt.

Vestasanlagen sind so konstruiert, dass im Normalbetrieb sowie im Störfall keine Luftverunreinigungen entstehen. Zur Vermeidung von Umweltbelastungen durch optische Einflüsse sind alle Anlagen in der Standardausführung in einem leichten Grauton gehalten, RAL 7035 lichtgrau, nicht reflektierend. Die Rotorblätter sind mit einer matten Spezialbeschichtung im gleichen Farbton versehen, um den sogenannten Disco-Effekt zu vermeiden. Aufgrund dieser speziellen Beschichtung der Blätter treten keine nennenswerten Beeinträchtigungen der Anwohner durch Reflektionen des Sonnenlichtes auf.

Der Wechsel des Hydraulik- und Getriebeöls inklusive der Ölfilter wird von geschultem Personal entsprechend der Serviceanleitung vorgenommen. Ein versehentlicher Austritt von Öl wird durch die Konstruktion der WEA verhindert.

Während der Betriebsphase erzeugen Windenergieanlagen bauartbedingt Lärm und Schattenwurf. Die zum Vorhaben erstellte Schallimmissionsprognose kommt zu dem

Ergebnis, dass die geplante WEA Z 05 zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum schallreduziert im Betriebsmode S05 betrieben werden soll. Der periodische Schattenwurf, den WEA verursachen, gilt als Immission im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG). Laut Schattenwurfprognose befinden sich keine Immissionsorte im Beschattungsbereich der neu geplanten WEA.

Während des Baus der Anlage kann es durch Lärm und Staub zu einer Beeinträchtigung angrenzender Flächen kommen. Diese Beeinträchtigungen sind temporär; sie beanspruchen ca. acht Wochen.

Aufgrund der Höhe der WEA (Gesamthöhe 261 m) hat diese einen signifikanten Einfluss auf das Landschaftsbild. Die WEA beeinflusst nicht nur die unmittelbare Umgebung ihres Standortes, sondern besitzt auch eine erhebliche Fernwirkung.

2.6 Beschreibung der Anfälligkeit des Vorhabens für die Folgen des Klimawandels

Das Klima in Deutschland verändert sich. Bereits eingetretene Klimaänderungen sind im Nationalen Klimareport 2022 des Deutschen Wetterdienstes aufgeführt. Demnach zeigt sich der Klimawandel in Deutschland bspw. in einem Anstieg des Jahresmittels der Lufttemperatur, der Veränderung sowie der Zunahme der mittleren Jahresniederschlagshöhe. Klimawissenschaftler erwarten eine Veränderung der Eintrittswahrscheinlichkeit meteorologischer Extremereignisse. Nachfolgend soll das Auftreten von Extremereignissen beleuchtet und bezüglich dessen Auswirkungen auf die geplante Windenergieanlage bewertet werden.

Tabelle 1: Anfälligkeit des Vorhabens für die Folgen des Klimawandels

Klimafaktoren	Extremereignis	Anfälligkeit des Vorhabens
Temperatur	extreme Temperatur-ereignisse / Hitze-wellen / Dürren	nicht anfällig
Niederschlag	Kurzzeitniederschläge hoher Intensität	nicht anfällig
	Hagel	nicht anfällig
	Überschwemmungen	nicht anfällig – WEA befindet sich in deutlicher Entfernung zu festgesetzten Überschwemmungsgebieten (vgl. Kap. 4.2.4)
Wind	Stürme	nicht anfällig – Automatische Abschaltung der WEA bei Windgeschwindigkeiten über 25 m/s
	Tornados	ggf. anfällig* – Automatische Abschaltung der WEA bei Windgeschwindigkeiten über 25 m/s,

Klimafaktoren	Extremereignis	Anfälligkeit des Vorhabens
		Schäden an einzelnen baulichen Komponenten je nach Stärke des Tornados sind nicht vollständig auszuschließen.

* „Auf Basis der vorliegenden regionalen Klimaprojektionen ist nicht abzuleiten, dass Tornados zukünftig häufiger in Deutschland auftreten werden. Aufgrund des zukünftig höheren Energiepotenzials könnte es in der Verteilung der Stärke von Tornados zu einer Erhöhung des Anteils starker Ereignisse kommen und damit zu einem erhöhten Risiko sehr zerstörerischer Tornados.“ (vgl. Klimareport Brandenburg 2019, S. 37)

2.7 Maßnahmen bei Betriebseinstellung

Bei einer Betriebseinstellung besteht die Möglichkeit, die Anlage vollständig zu demontieren und zu entsorgen, so dass der landschaftliche Ursprungszustand wiederhergestellt werden kann und damit keine Gefahren bzw. Belästigungen für die Umgebung und die Nachbarschaft bestehen bleiben.

Dabei wird die WEA in der umgekehrten Reihenfolge zum Aufbau abgebaut. Begonnen wird mit der Demontage des Rotors. Jedes Rotorblatt wird einzeln demontiert und auf dem Boden abgelegt. Danach werden die Blätter auf LKW verladen. Anschließend wird das komplette Maschinenhaus mittels eines Krans auf LKW verladen und abtransportiert. Im Folgenden werden die einzelnen Turmteile demontiert und direkt auf die LKW verladen. Sämtliche Betriebsstoffe werden einer fachgerechten Entsorgung zugeführt.

Die Fundamente der Bauwerke unter der Erdoberfläche werden soweit notwendig entfernt, die entstandenen Hohlräume mit Füllboden verfüllt und verdichtet und mit Mutterboden abgedeckt. Nach Auffüllung und Verdichtung der Grube ist eine landwirtschaftliche Nutzung wie sie derzeit praktiziert wird, problemlos möglich.

3 Beschreibung geprüfter Alternativen

3.1 Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen

Die Errichtung von Windenergieanlagen ist auf die regionalplanerisch ausgewiesenen Windeignungsgebiete beschränkt. Innerhalb dieser Gebiete sind wiederum Abstände zu Nachbaranlagen sowie zu umliegenden Wohnbauten einzuhalten, welche die Spielräume der Standortwahl weiter einschränken.

Darüber hinaus sind Abstände der Windenergieanlagen untereinander einzuhalten. Prüfungen zur Turbulenzauswirkung und -belastung bestehender und geplanter WEA sind durchzuführen. In der Regel muss der Abstand zwischen zwei WEA mind. den 2,5-fachen Rotordurchmesser betragen, damit es zu keinen Überschreitungen kommt. In Hauptwindrichtung sind die notwendigen Abstände meist deutlich höher (bis 4-facher Rotordurchmesser).

Im Fall der innerhalb des vorliegenden Gutachtens untersuchten Anlage, waren sämtliche bestehende und / oder geplante WEA zu berücksichtigen. Im Rahmen der Entwicklung des Windparklayouts hat sich daher der beantragte Standort ergeben.

Bei der Planung des Standortes wurde ein Bereich mit geringem Konfliktpotenzial gewählt (Ackerflächen). Eine Flächeninanspruchnahme naturschutzfachlich wertvoller Bereiche wurde ausgeschlossen.

4 Beschreibung des aktuellen Zustands der Umwelt einschließlich Entwicklungsprognose

Die nachfolgenden Darstellungen beziehen sich im Wesentlichen auf einen flächenmäßigen Umgriff von 1.000 m um die geplante WEA. Ist im Folgenden vom Vorhabengebiet oder Untersuchungsraum die Rede, handelt es sich um diesen Betrachtungsraum. Abweichungen von diesem Zuschnitt sind im Text vermerkt.

4.1 Flächennutzungen

Die Flächen auf denen der Anlagenstandort einschließlich Zuwegung errichtet werden soll und die unmittelbar angrenzende Umgebung unterliegen intensiven Nutzungsformen. Sie werden landwirtschaftlich genutzt. Bei den Landwirtschaftsflächen handelt es sich ausschließlich um Acker. Eine Gliederung der Landschaft durch lineare Gehölzstrukturen entlang von Wirtschaftswegen sowie kleineren Feldgehölzen existiert in untergeordnetem Maß.

Mit 30 in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen unterliegt das WEG „Werder-Zinndorf“ bereits heute einer intensiven Windenergienutzung. Zwei WEA sind bereits genehmigt jedoch noch nicht errichtet; sechs WEA befinden sich derzeit im Genehmigungsverfahren.

4.2 Schutzgebiete und -objekte

Nachfolgend werden Schutzgebiete und -objekte nach europäischem sowie nationalem Recht aufgeführt und bewertet, ob und inwieweit das Vorhaben dazu geeignet ist, diese zu beeinträchtigen. Die Schutzgebiete werden in einem Radius von 5 km zum geplanten Vorhaben dargestellt (s. Abb. 3). Im Falle der Natura 2000 – Gebiete werden alle Gebiete in einem Radius von 10 km zum geplanten Vorhaben beschrieben und auf mögliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele / geplanten Erhaltungsmaßnahmen geprüft.

4.2.1 Natura 2000 – Gebiete

FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)

FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)

SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

Die zum geplanten Vorhaben erarbeitete FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFH-VP) umfasst eine ausführliche Beschreibung der betreffenden NATURA 2000-Gebiete sowie die Ermittlung möglicher erheblicher Beeinträchtigungen dieser.

Die FFH-Verträglichkeitsprüfung kommt zu dem Schluss, dass auf Basis der vorhandenen Unterlagen und der vorliegenden Untersuchungen durch das betrachtete Planvorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ sowie der FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind laut FFH-VP nicht zu erwarten.

4.2.2 Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete

Unweit östlich des geplanten Anlagenstandortes befindet sich der Naturpark (NP) „Märkische Schweiz“, welcher im vorhabennahen Bereich vollständig deckungsgleich mit dem gleichnamigen LSG ist. Die Flächen südlich der B1 stehen ebenfalls unter Landschaftsschutz. Es handelt sich um das LSG „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und

Seengebiet“, welches die Löcknitz (Ausweisung als NSG) und den Maxsee sowie die Seenkette um Kagel umfassen. Westlich Zinndorf befindet sich das Landschafts-schutzgebiet „Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter“.

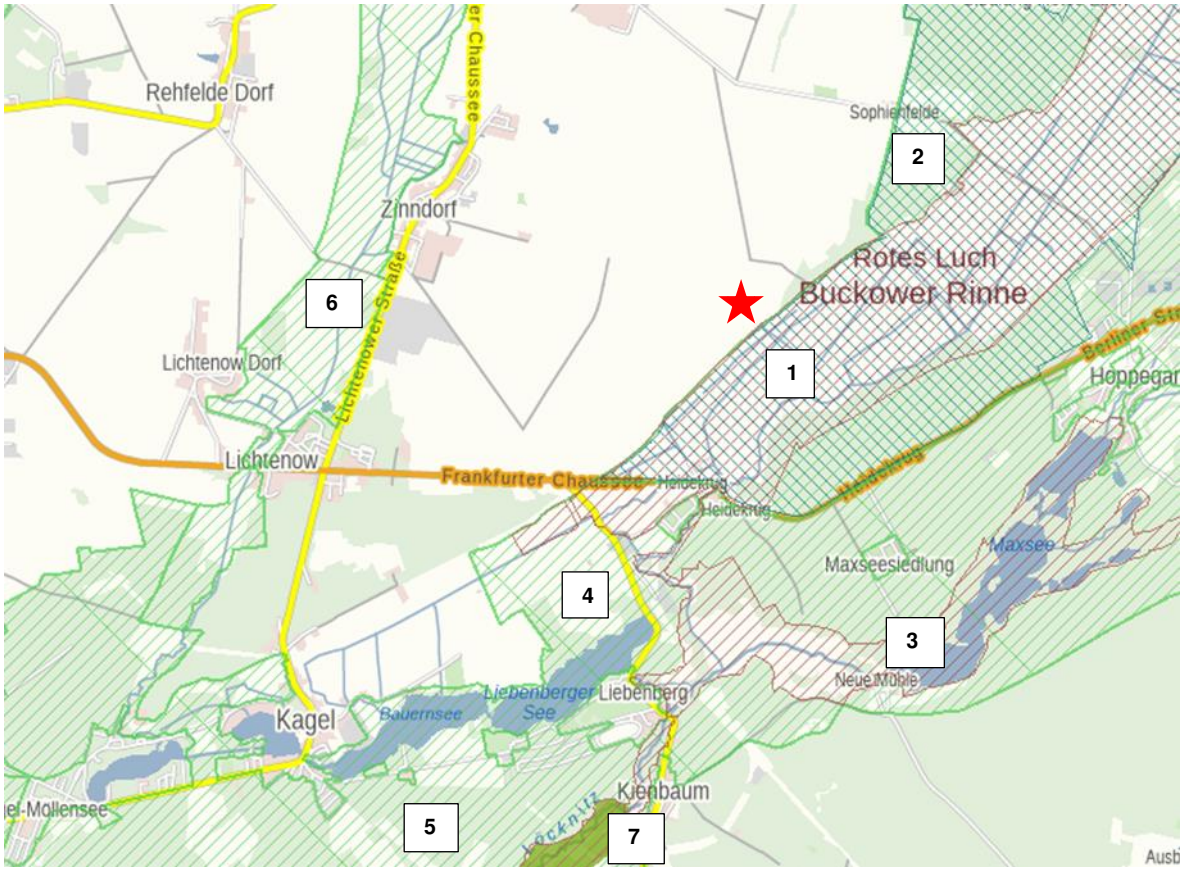


Abbildung 2: Schutzgebiete (FFH, SPA, LSG, NSG) im näheren Umfeld des geplanten Vorhabens (bis 5 km), geplante WEA = roter Stern (Quelle: LfU, Naturschutzfachdaten)

1 FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)

2 SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)

3 FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)

4 LSG „Naturpark Märkische Schweiz“

5 LSG „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“

6 LSG „“Niederungssystem des Zinndorfer Mühlenfließes und seiner Vorfluter“

7 FFH-Gebiet “Löcknitztal” (DE 3549-301) / NSG “Löcknitztal”

4.2.3 Geschützte Biotope

Im Untersuchungsraum (300 m um den geplanten Anlagenstandort, 50 m beidseits der Zuwegung) befindet sich ein gesetzlich geschütztes Biotop. Dabei handelt es sich um ein Temporäres Kleingewässer unweit der geplanten Zuwegung.

4.2.4 Überschwemmungsgebiete

Innerhalb eines 5 km-Radius um die geplante WEA befinden sich keine festgesetzten Überschwemmungsgebiete.

4.3 Schutzgutweise Beschreibung der Umweltsituation

4.3.1 Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Das Schutzgut Mensch (Bevölkerung, menschliche Gesundheit) umfasst die Daseinsansprüche des Menschen hinsichtlich des Wohnens, des Arbeitens und der Erholung.

Die Bestandserfassung erfolgt nach folgenden schutzgutbezogenen Gesichtspunkten:

- Wohn- und Wohnumfeldfunktionen
- Erholungsnutzung und Freizeitinfrastruktur

Wohn- und Wohnumfeldfunktionen

Das Vorhabengebiet befindet sich östlich von Berlin (gut 13 km von der Stadtgrenze entfernt) im ländlichen Raum. Innerhalb eines 5 km-Radius‘ um den geplanten Anlagenstandort befinden sich ausschließlich kleinere Orte mit großenteils dörflich geprägten Strukturen geprägt durch Einzelhausbebauung, alte Hofstandorte, Gärten sowie mehr oder weniger gut ausgeprägte Ortsränder als Übergang zur freien Landschaft. Sie sind umgeben von landwirtschaftlichen Nutzflächen. Einige von ihnen weisen die typische Struktur eines Angerdorfes auf (z.B. Werder, Zinndorf, Lichtenow-Dorf, Kagel).

Größere Flächen gewerblicher Nutzung sind im vorhabennahen Bereich nur in geringem Umfang vorhanden. Dabei handelt es sich um einen größeren Landwirtschaftsbetrieb östlich Zinndorf sowie ein Kiesabbaugebiet südlich Zinndorf.

Innerhalb des erweiterten Betrachtungsraums von rund 4 km ist eine mittlere Dichte an infrastrukturellen Verkehrseinrichtungen gegeben. Die Bundesstraße B 1, unweit südlich des geplanten Anlagenstandortes, zerschneidet den Untersuchungsraum in Ost-West-Richtung.

Die Eignungsfläche ist durch verschiedene Abstandskriterien ermittelt worden. Zu allen Wohnbauflächen ist ein Abstand von mindestens 1.000 m angesetzt worden. Eine unangemessene Belastung der Siedlungsfunktion wird auf Grund dessen praktisch ausgeschlossen. Die nächstgelegene Wohnbebauung befindet sich südöstlich der geplanten WEA am Ortsrand von Heidekrug in einer Entfernung von ca. 1.555 m in südlicher Richtung in Heidekrug. Innerhalb eines 500 m-Radius‘ um den geplanten Anlagenstandort sind, mit Ausnahme mehrerer Bestandsanlagen keine baulichen Anlagen vorhanden.

Erholungsnutzung und Freizeitinfrastruktur

Der geplante Anlagenstandort befindet sich an der Grenze zweier Räume unterschiedlicher Erlebnisintensität und damit auch unterschiedlich hoher Erholungseignung. Während der Windpark selbst sowie die gesamte nördliche Hälfte des erweiterten Betrachtungsraums aufgrund einer geringen Vielfalt und Eigenart der Landschaft auch eine geringe Erholungseignung aufweisen, besitzen die vielfältiger strukturierten, südlich der B 1 angrenzenden Bereiche eine höhere Eignung für naturgebundene Erholungsformen. Der nördliche Teil des Betrachtungsraums weist ein hohes Maß an Vorbelastungen auf. Erholungssuchende auf den regionalen Wanderwegen „Rehfelder Lilienrundweg“ sowie „Rundwanderung ins Rote Luch“ sind erheblichen optischen wie akustischen Beeinträchtigungen ausgesetzt.

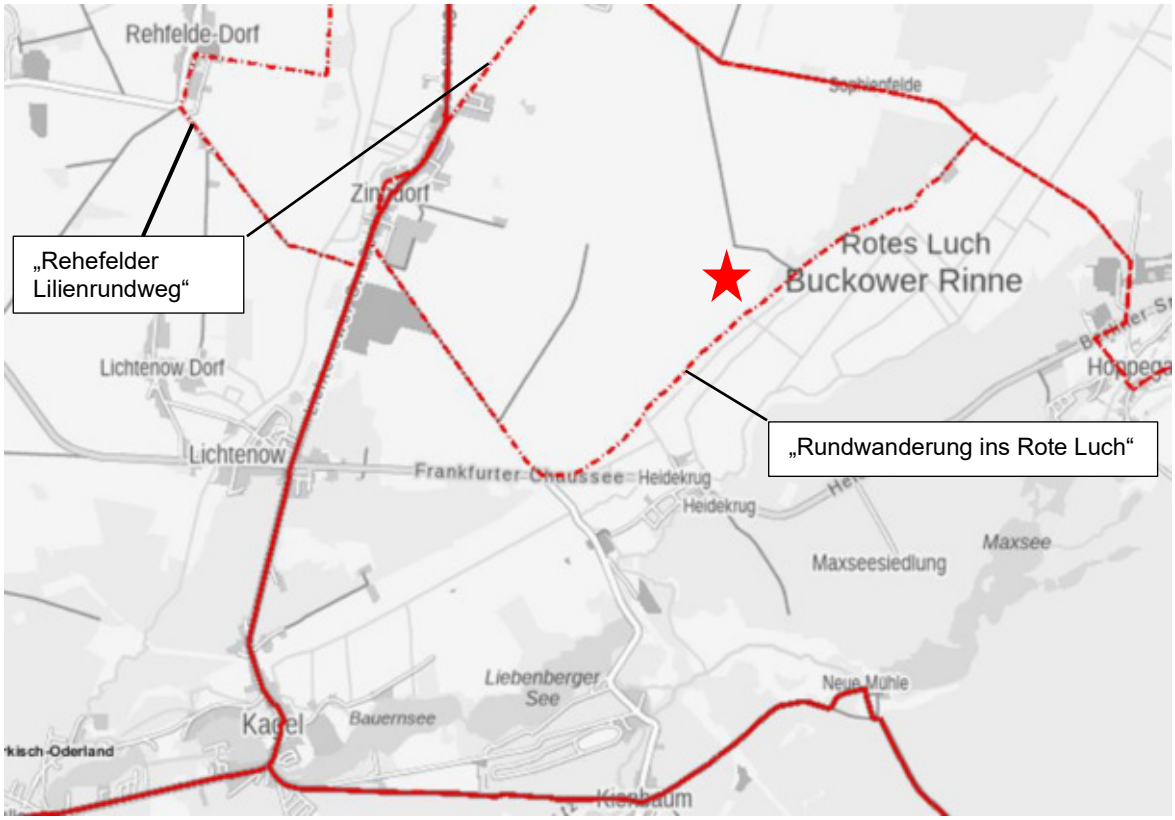


Abbildung 3: Rad- und Wanderwege im Umfeld des geplanten Vorhabens (Quelle: Landkreis Märkisch-Oderland, Geoportal) – roter Stern: geplanter WEA-Standort

Der als „anthropogen geprägte Räume mit mittlerer bis hoher Strukturvielfalt und mittlerer bis hoher Erholungseignung“ eingestufte südliche Teil des Betrachtungsraums weist einen vielfältigen Wechsel aus Waldgebieten und Offenlandschaften sowie einen verhältnismäßig hohen Anteil an Oberflächengewässern auf. Die Bedeutung dieses Landschaftsraums für die Erholung spiegelt sich in dessen Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“ wider. Die überregionalen Radwege „Europfernweg, R1 ZR1“, „Tour Brandenburg“ und „Radtour Oder-Spree“ erschließen diesen Landschaftsraum für den aktiven Erholungssuchenden.

Folgende **Vorbelastungen** sind für den Menschen im Betrachtungsraum zu nennen:

- Akustische und optische Beeinträchtigungen durch den Betrieb der vorhandenen Windenergieanlagen im Windpark „Zinndorf-Werder-Erweiterung“ (im Folgenden kurz Windpark „Zinndorf“ genannt)
- Akustische und optische Beeinträchtigungen durch den Verkehrsbetrieb insbesondere auf der B1
- Optische Vorbelastungen durch gewerbliche Ansiedlungen östlich bzw. südlich Zinndorf sowie mehreren Freileitungen

Der Untersuchungsraum stellt einen bereits seit vielen Jahren intensiv durch die Windenergienutzung geprägten Raum dar. Die derzeit 30 in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen im Windpark „Zinndorf“ verursachen visuelle sowie im Nahbereich akustische Beeinträchtigungen. Eine weitere Vorbelastung für den Menschen stellen Lichtimmissionen (Diskoeffekt, Befeuerung der WEA) dar.

Insbesondere für die Bewohner von Werder, Zinndorf, Lichtenow und Heidekrug sind deutliche optische Vorbelastungen zu verzeichnen. Sämtliche vorhandenen Anlagen befinden sich innerhalb des Offenlandes, so dass sichtverschattende Elemente, die für eine optische Abschirmung sorgen, nur in begrenztem Umfang vorhanden sind.

Gesamtbewertung (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Die Wohn- und Wohnumfeldfunktion ist im Plangebiet von großer Bedeutung. Es handelt sich bei den Ortschaften um historisch gewachsene Orte in ihrem ländlichen Umfeld.

Der engere Betrachtungsraum / Nahbereich spielt für die naturgebundene Erholung aufgrund der Ausweisung von zwei Wanderwegen eine gewisse Rolle. Dessen Vorbelastung ist jedoch als ausgesprochen hoch einzuschätzen. Bereiche mit hoher Erholungseignung beschränken sich auf die südliche Hälfte des Untersuchungsraums. Es ist jedoch zwischen Potenzialen (Eignung) und vorhandenen Nutzungsmöglichkeiten, z.B. Infrastruktureinrichtungen für naturgebundene Erholungsformen zu unterscheiden. Neben den ausgewiesenen Rad- und Wanderwegen existiert nur zum Teil eine infrastrukturelle Erschließung erholungsrelevanter Landschaftsräume. Insbesondere weisen die landschaftlich attraktiven Oberflächengewässer Bauernsee und Liebenberger See diesbezügliche Mängel auf. Innerhalb der Bereiche mit einer hohen Erholungseignung ist die visuelle Verletzbarkeit aufgrund des hohen Gehölz- / Waldanteils, welche für Sichtverschattungen sorgen, eher gering.

4.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

4.3.2.1 Tiere

Die hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungsintensitäten besonders bedeutenden Artengruppen Vögel und Fledermäuse wurden in Faunistischen Sonderuntersuchungen zum geplanten Vorhaben eingehend untersucht. Sämtliche folgenden Aussagen zu diesen Artengruppen sind vollständig dem Landschaftspflegerischen Begleitplan entnommen, welcher Angaben der Fachgutachten in der notwendigen Bearbeitungstiefe übernommen hat. Im vorliegenden Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag wurde – wie in §44 BNatSchG vorgegeben - für alle Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie und der Europäischen Vogelschutzrichtlinie eine Prüfung auf die definierten Verbotstatbestände durchgeführt und sofern nötig entsprechende Maßnahmen definiert.

Vögel

Brutvögel des Offenlandes

Den Großteil der Offenlandflächen im Untersuchungsraum stellen intensiv genutzte Ackerflächen dar. Grünlandnutzung dominiert das „Rote Luch“, eine Wiesen- und Auenlandschaft, die den wesentlichen Teil des südöstlichen Untersuchungsraums einnimmt. Baumlose und gebüscharme Freiflächen sind in erster Linie Bruthabitat für Bodenbrüter. Im Kartierungszeitraum 2019 / 2020 wurden die Feldlerche mit zwei Revieren sowie die Grauammer mit einem Revier kartiert.

Gehölzgebundene Brutvögel der offenen Feldflur

Der Landschaftstyp, den die hier aufgeführten Arten besiedeln, wird als halboffene Landschaft bezeichnet. Die in die offene Agrarlandschaft eingestreuten Hecken, Baumreihen und Waldfragmente bieten geeignete Lebensräume für Gehölz- und Höhlenbrüter. Im Rahmen der Brutvogeluntersuchungen in 2019 / 2020 wurden in den Gehölzflächen nordöstlich der geplanten WEA mehrere gefährdete wie ungefährdete Brutvogelarten kartiert.

Zug- und Rastvögel

Während der Rastvogelkartierung 2019 / 2020 wurden vornehmlich die Wiesenflächen des „Roten Luch“ zur Rast aufgesucht. In deutlich geringerem Umfang rasteten Zug- und Rastvögel auf den Ackerflächen zwischen Werder / Zinndorf und dem „Roten Luch“.

Horste planungsrelevanter Groß- und Greifvögel

Im Jahr 2019 wurden innerhalb eines 1.000m-Radius um den geplanten WEA-Standort keine besetzten Horste kartiert. Zwei durch den Mäusebussard besetzte Horste wurden nordwestlich in einem Abstand von über 1 km zum geplanten WEA-Standort kartiert. Rotmilan und Fischadler brüteten südlich des Windparks deutlich außerhalb der in den Tierökologischen Abstandskriterien für die Errichtung von Windenergieanlagen in Brandenburg (TAK), Anlage 1 festgelegten Schutzbereichen. Ebenso verhielt es sich mit besetzten Weißstorchhorsten, welche deutlich außerhalb der Schutzbereiche nach TAK kartiert wurden.

Östlich des geplanten Anlagenstandortes brütete 2023 ein Rotmilan erfolgreich (Bruterfolg mit drei Jungen). Die geplante Windenergieanlage hat einen Abstand von ca. 1.180 m zum Rotmilanhorst. Gemäß Windkrafterlass vom 01.01.2011 befindet sich die geplante WEA außerhalb des Schutzbereiches (1.000 m) des Rotmilanhorstes.

Fledermäuse

Fledermausrelevante Funktionsräume / Jagdgebiete

Funktionsräume hoher Bedeutung im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes stellen das dauerhafte Jagdgebiet JG 3 dar, welches entlang einer Gehölzkante unweit östlich des geplanten Anlagenstandortes verläuft. Hier sind primär der Große Abendsegler sowie Zwerg- und Mückenfledermäuse auf Jagdflügen detektiert und beobachtet worden. Im Bereich der Offenlandschaften, im freien Luftraum auf Gondelhöhe der untersuchten WEA kam es wiederholt zu hohen Flugaktivitätswerten des Großen Abend-seglers sowie der Zwerg- und Rauhautfledermaus. Diese Beobachtungen identifizieren den freien Luftraum des Plangebiets als Funktionsraum von hoher Bedeutung für die lokale Fledermauspopulation, insbesondere der schlaggefährdeten Arten. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 62)

Als **Funktionsraum mittlerer Bedeutung** wurde seitens des Fachgutachters die temporäre Flugroute – FR 6 identifiziert, welche das Jagdgebiet JG 1 mit JG 3 verbindet. Genutzt wurde sie insbesondere von der Zwergfledermaus. (vgl. Faunistischer Fachbericht Chiroptera Windpark „Zinndorf“ 2021, S. 63)

Quartiere / Quartierpotenzial

Innerhalb eines 1.000m-Radius wurden zwei Höhlenbäume mit Quartierverdacht kartiert. Baumquartiere sowie Gebäudequartiere wurden im näheren Umfeld des geplanten WEA-Standortes (1.000m-Radius) nicht kartiert.

Sonstige relevante Tierarten

Bis auf zwei Arten ist anhand der Relevanzprüfung ein Vorkommen aller relevanten sonstigen Arten des Anhang IV der FFH-Richtlinie im Planungsgebiet aufgrund der Verbreitungsmuster und fehlender Lebensräume auszuschließen. Das Vorkommen von Zauneidechse und Knoblauchkröte im Untersuchungsraum hält die Fachgutachterin für möglich. Im Artenschutzfachbeitrag erfolgte eine Prüfung der Verbotstatbestände für Zauneidechse und Knoblauchkröte. Für beide Arten können Verbotstatbestände seitens der Fachgutachterin ausgeschlossen werden.

4.3.2.2 Pflanzen und biologische Vielfalt

Im Untersuchungsgebiet wurden drei Biotopkomplexe gegeneinander abgegrenzt:

Ackerflächen östlich Zinndorf

Bei dem Biotopkomplex handelt es sich um artenarme intensiv genutzte Äcker. Ackerrandstreifen sind gering ausgeprägt bzw. nicht vorhanden; die intensive Bewirtschaftung erfolgt bis an die Nutzungsartengrenze heran.

Der Biotopkomplex „**Ackerflächen östlich Zinndorf**“ wird durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung geprägt. Die Vielfalt an Arten, die sich innerhalb der landwirtschaftlich genutzten Flächen ausgebildet hat, ist dementsprechend gering. Die Offenlandflächen fungieren als Lebensraum für bodenbrütende Vögeln (insbesondere die Feldlerche). Für Rastvögel ist dieser Biotopkomplex von geringer Bedeutung.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass innerhalb dieses Biotopkomplexes eine sehr geringe Artenvielfalt vorherrscht und Ubiquisten überwiegen, womit der Raum einen geringen Grad an Naturnähe aufweist sowie eine geringe faunistische Lebensfunktion besitzt (vgl. Knospe, Handbuch zur argumentativen Bewertung, 1998). Er wird der **Wertstufe 1** zugeordnet.

Lineare und kleinflächige Gehölzstrukturen innerhalb des Offenlandes

Kleinere Teilflächen innerhalb des Biotopkomplexes A unterliegen extensiven Nutzungsformen. Dazu zählen Hecken / Windschutzstreifen entlang von Wirtschaftswegen sowie größere Baumgruppen / kleinere Waldparzellen.

Die **linearen und kleinflächigen Gehölzstrukturen,** welche sich innerhalb des Biotopkomplexes „Ackerflächen“ sowie im Übergang zum „Roten Luch“ befinden, dienen als Ansitzwarte sowie für den Nestbau mehrerer wertgebender Vogelarten im Plangebiet. Darüber hinaus fungieren diese vertikalen Gehölzstrukturen als Jagdkorridor für Fledermäuse. Es handelt sich um Gehölzbestände unterschiedlicher Reifegrade, welche abschnittweise aufgrund ihrer langen Entwicklungsdauer eine große Bedeutung als Lebensraum besitzen. Darüber hinaus übernehmen sie eine wesentliche Funktion im Biotopverbund. Hinsichtlich deren floristischer Ausbildung handelt es sich um eine standortgerechte Artenzusammensetzung heimischer Laubgehölze. In der Gesamtbetrachtung ist der Biotopkomplex von hoher Bedeutung für die Artengruppen des Untersuchungsraums (**Wertstufe 3).**

Grünland im Niederungsbereich des „Roten Luchs“

Im südöstlichen Teil des Vorhabengebietes befindet sich das „Rote Luch“, das größte Niedermoor Ostbrandenburgs, welches sich auf einer Länge von elf Kilometern bis in die Urstromebene der Spree erstreckt. Es präsentiert sich als Wiesen- und Auenlandschaft. Die Niederung ist Lebensraum einiger gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Das Luch wird von einer Vielzahl von Gräben durchzogen, die das Gebiet entwässern und damit für die Landwirtschaft nutzbar machen. Im Untersuchungsgebiet wechseln sich intensive Grünlandnutzung und Extensivstandorte (Feuchtwiesen nährstoffreicher Standorte, Streuwiesen) ab.

Der Niederungsbereich des „**Roten Luch**“ ist von Bedeutung als Lebensraum für Zug- und Rastvögel. Auch für Brutvögel stellt der Biotopkomplex einen interessanten Lebensraum dar. Das „Rote Luch“ wurde als bedeutendes Nahrungshabitat für den Rotmilan definiert (vgl. Avifaunistisches Gutachten - Nahrungsflächenanalyse). In der Gesamtbetrachtung ist der Biotopkomplex von mittlerer bis hoher Bedeutung für die Artengruppen des Untersuchungsraums (**Wertstufe 2 bis 3).**

Abbildung 4: Ackerflächen östlich Zinndorf

Abbildung 5: Gehölzfläche östlich des geplanten Anlagenstandortes

Abbildung 6: Das „Rote Luch“ nördlich Heidekrug

4.3.2.3 Gesamtbewertung Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Die Gesamtbewertung des Schutzgutes erfolgt in Auswertung der Bestandsdarstellung im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen. Der Biotopkomplex „lineare und kleinflächige Gehölzstrukturen“ ist als Habitat für die im Untersuchungsgebiet kartierten Vögel und Fledermäuse von besonderer Bedeutung. Lineare Gehölzstrukturen fungieren als regelmäßig genutzte Flugrouten für die lokale Fledermausfauna. Die in die offene Agrarlandschaft eingestreuten Hecken, Baumreihen und Waldfragmente stellen Trittsteinbiotope sowie einen Biotopverbund dar und bieten geeignete Lebensräume für Gehölzbrüter, darunter die wertgebenden Arten Bluthänfling und Goldammer.

Der Biotopkomplex „Ackerflächen östlich Zinndorf“ ist hinsichtlich dessen faunistischer Lebensfunktion aufgrund des Vorkommens der nach Roter Liste der Brutvögel Brandenburgs gefährdeten Feldlerche planungsrelevant.

4.3.3 Schutzgut Fläche

Der Untersuchungsraum wird von intensiven Flächennutzungen dominiert. Neben dem Ackerbau wird im „Roten Luch“ Grünlandnutzung betrieben. Die Ackerflächen zwischen Zinndorf und „Rotem Luch“ unterliegen der intensiven Windkraftnutzung. Im Windpark Zinndorf existieren bereits 30 Windenergieanlagen. Die Erschließung der genannten Flächen unterschiedlicher Nutzungen erfolgt im Wesentlichen über befestigte Feldwege. Im Untersuchungsraum existieren keine mit Gebäuden bebauten Flächen. Extensive Flächennutzungen konzentrieren sich auf die Gehölzflächen innerhalb des Offenlandes sowie Teilflächen im „Roten Luch“, die einer extensiven Grünlandnutzung unterliegen.

Durch das Untersuchungsgebiet verlaufen mehrere Leitungstrassen. Dabei handelt es sich um Freileitungen einschließlich zweier Umspannwerke westlich der Landesstraße 385 sowie um die unterirdisch verlegte Erdgasfernleitung EUGAL, die den Windpark in Nord-Südrichtung quert.

Gesamtbewertung (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Das Vorhabengebiet ist geprägt durch intensive Flächennutzungen und weist einen geringen Überbauungsgrad auf. Über- bzw. Unterbauungen sind punktuell (Windenergieanlagen, Leitungsmasten) sowie linear (Straßen, Feldwege, Leitungstrassen) über den Untersuchungsraum verteilt vorhanden. Bei den durch das geplante Vorhaben überbauten Flächen handelt es sich um Ackerstandorte mit einem geringen bis mittleren landwirtschaftlichen Ertragspotential.

4.3.4 Schutzgut Boden

Bei den Böden des Plangebietes handelt es sich um Böden aus glazialen Sedimenten einschließlich ihrer periglazialen Überprägungen. Laut Bodenübersichtskarte des Landesamtes für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg (Fachinformationssystem Boden) stehen im Bereich des geplanten Anlagenstandortes überwiegend Braunerde-Fahlerden und Fahlerden an. Die Bodenart, die sich aus diesem Bodentyp entwickelt hat, ist schwach lehmiger Sand.

Für die Funktion im Bodenwasserhaushalt ist das Filter- und Puffervermögen (mechanisch / physiko-chemisch) relevant. Das Sorptionsvermögen im effektiven Wurzelraum ist mit wie ohne organische Auflagen gering. Wegen der niedrigen pH-Werte und Humusgehalte ist die Nährstoff- und Pufferkapazität sehr gering. Böden stellen den Lebensraum bzw. die Lebensgrundlage für Pflanzen und Tiere dar. Besondere Bedeutung besitzen Böden, wenn sie Standorte seltener oder gefährdeter Pflanzengesellschaften sind. Derartige Böden sind

durch Nährstoff- und / oder Wasserminima bzw. –maxima geprägte Extremstandorte. Es sind hierunter Standorte für Feucht- und Nassbiotope, sowie Trocken- und Magerbiotope zu verstehen, bzw. Standorte mit besonderer Standortfaktorenkombination. Derartige Extremstandorte existieren im Untersuchungsraum nicht. Es handelt sich um trockene Böden mit einer geringen Nährstoffkapazität. Aufgrund der intensiven ackerbaulichen Nutzung handelt es sich um stark anthropogen verdichtete Böden. Laut Knospe (Handbuch zur argumentativen Bewertung) lässt sich aus den genannten Parametern eine mittlere Lebensraumfunktion der anstehenden Böden ableiten.

Fahlerden sind charakteristische ackergenutzte Standorte. Mit einer Ackerzahl von überwiegend 30 bis 50, verbreitet unter 30 ist im Bereich des geplanten WEA-Standortes eine geringe bis mittlere natürliche Ertragsfunktion gegeben.

Gesamtbewertung (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Bei den Böden im Untersuchungsraum handelt es sich weitgehend um Böden intensiver Nutzungen mit einer geringen Nährstoff- und Pufferkapazität, deren Lebensraum- und Ertragsfunktion mittel bis gering ist. Das Maß anthropogener Vorbelastungen ist aufgrund intensiver Bearbeitungsformen in Verbindung mit dem Einsatz von Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmitteln hoch. Die Humusverarmung infolge von Übernutzung hat zu einer Verringerung des Bodenlebens und damit der Regenerationsfähigkeit der Böden im Untersuchungsraum geführt. Oberböden von Fahlerden unter ackerbaulicher Nutzung sind stark verdichtungsgefährdet. Verdichtete Oberböden hemmen die Versickerung von Niederschlägen und sind damit verstärkt erosionsanfällig Aufgrund regelmäßiger mechanischer Belastung besteht bereits eine Vorbelastung. Die Böden im Untersuchungsraum besitzen eine mittlere bis geringe Wertigkeit.

4.3.5 Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser besteht aus den Teilschutzgütern Grundwasser und Oberflächengewässer.

Grundwasser

Die Schutzgutuntersuchung erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Grundwasserdargebot
- Grundwasserschutzfunktion
- Vorhandensein von Wasserschutzgebieten

Grundwasserdargebot

Die Grundwasserneubildungsrate aus Niederschlag ist im Wesentlichen abhängig von der Höhe des Niederschlages, dem Infiltrationsvermögen, dem Grundwasserflurabstand sowie der Nutzungsart der Flächen. Aufgrund des hohen Sandanteils der anstehenden Böden besteht generell eine hohe Sickerwasserrate. Die Grundwasserflurabstände sind hoch. Laut Auskunftsplattform Wasser liegen diese bei 10 bis 15 m unter Geländeoberkante (GOK). Der Jahresniederschlag an der Messstation in Müncheberg (vieljährige Mittelwerte 1991 – 2020) beläuft sich laut Deutschem Wetterdienst (DWD) auf 553 mm/a. Damit ist er vergleichsweise sehr gering.

Grundwasserschutzfunktion

Die Grundwasserschutzfunktion wird anhand der Parameter Grundwasserflurabstand sowie Wasserdurchlässigkeit des Sickerwasserkörpers i.V.m. der Puffer- und Filterfunktion des Bodens ermittelt. Das Fachinformationssystem (FIS) Boden, Karte Vernässungsverhältnisse, gibt für den Untersuchungsraum Böden ohne vorherrschenden Grund- und Stauwassereinfluss an. Die nutzbare Feldkapazität ist gering, die Wasserdurchlässigkeit

des Sickerwasserkörpers aufgrund der Bodenart hoch. Die Puffer- und Filterkapazität wurde als gering bewertet.

Wasserschutzgebiete

Am unmittelbaren Eingriffsort und dessen Umgebung (bis 5 km Entfernung) sind keine Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

Gesamtbewertung Grundwasser (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Die Gefährdung des Grundwassers durch eindringende Schadstoffe ist aufgrund der hohen Sickerwasserrate der Böden in Verbindung mit den hohen Grundwasserflurabständen im Bereich der Vorhabenfläche als mittel einzuschätzen. Bei geringen Jahresniederschlägen sowie hohen Grundwasserflurabständen ist das Grundwasserdargebot gering. Die Nutzung des Grundwassers für die Trinkwassergewinnung spielt aufgrund der großen Entfernung zu Trinkwasserschutzgebieten keine Rolle.

Oberflächengewässer

Die Schutzgutuntersuchung erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Naturnähe
- Verschmutzungsgrad

Oberflächengewässer sind im Untersuchungsraum ausschließlich im „Roten Luch“ vorhanden. Dabei handelt es sich um anthropogen geschaffene Gewässer. Eine Vielzahl an Gräben durchziehen das Luch und dienen der Entwässerung zum Zwecke der landwirtschaftlichen Nutzung als Grünland. Die Gräben im Luch, vor allem der schnurgerade Hauptgraben, entwässern in den Stöbberbach. Es ist von einem erheblichen Eintrag an Düngemitteln und Pestiziden auf Grund der Nähe zu Intensiväckern sowie der flächenhaft vorhandenen intensiven Grünlandnutzung auszugehen. Darüber hinaus befinden sich die viel befahrene B 1 sowie L 385 in unmittelbarer Nähe zum genannten Grabensystem.

Gesamtbewertung Oberflächengewässer (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Die Oberflächengewässer im Untersuchungsraum sind hinsichtlich deren Naturnähe von geringem Wert. Es ist davon auszugehen, dass der Verschmutzungsgrad, infolge von Schadstoffeinträgen durch Straßenverkehr und Landwirtschaft, hoch ist.

4.3.6 Schutzgut Klima und Luft

Das Schutzgut Klima und Luft untergliedert sich in die Funktionstypen:

- Klimatische Ausgleichsfunktion (Kaltluftentstehung / Luftaustausch)
- Lufthygienische Ausgleichsfunktion (Luftregeneration / Filterfunktion)

Klimatische Ausgleichsfunktion

Das Vorhabengebiet wird als ländlich geprägter Raum mit der dominierenden Flächennutzung Landwirtschaft beschrieben. Die klimatische Wirksamkeit der landwirtschaftlich genutzten Flächen besteht in ihrer Funktion als Kaltluftentstehungsgebiete. Bei entsprechender Neigung des Geländes sowie fehlender Abflussbarrieren kann die Kaltluft

abfließen und lufthygienisch belastete Räume klimatisch entlasten. Aufgrund des Relieftyps des Landschaftsraums, der Windpark befindet sich auf einer leicht welligen Ebene, wird jedoch nur ein sehr geringer Wirkungsgrad hinsichtlich des Kaltluftabflusses erzielt.

Lufthygienische Ausgleichsfunktion

Sämtliche Gehölzbestände im Untersuchungsraum übernehmen lufthygienische Ausgleichsfunktionen, indem sie Luftschadstoffe filtern. Diese sind jedoch nur in geringem Umfang vorhanden, so dass eine geringe Funktionserfüllung gegeben ist.

Das Ausmaß an klimatischen bzw. lufthygienischen Vorbelastungen im Untersuchungsraum ist gering. Lediglich in den Randbereichen der Bundes- und Landesstraße sind aufgrund von Emissionen des Straßenverkehrs erhebliche lufthygienische Belastungen zu verzeichnen. Weitere Emissionsquellen stellen die gewerblichen Nutzungen am östlichen Ortsrand von Zinndorf dar (Kieswerk, größerer Landwirtschaftsbetrieb).

Gesamtbewertung (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Obwohl der Untersuchungsraum von Bedeutung für die Kaltluftentstehung ist, können klimatische Ausgleichsfunktionen reliefbedingt nur in sehr geringem Maß übernommen werden. Der Untersuchungsraum übt eine geringe Funktionserfüllung hinsichtlich des lufthygienischen Ausgleichs aus. Aufgrund der geringen lufthygienischen Belastung des Untersuchungsraums sowie der geringen Überhitzungsgefahr sind die klimatischen und lufthygienischen Funktionen im weiteren Planungsprozess jedoch von untergeordneter Bedeutung.

4.3.7 Schutzgut Landschaft

Das Schutzgut Landschaft untergliedert sich in folgende Funktionstypen:

- Landschaftsbildqualität / Landschaftsbildeinheiten
- Landschaftsprägende Strukturelemente

Unter dem Begriff Landschaftsbildqualität wird die äußere, sinnlich wahrnehmbare Erscheinung der Landschaft verstanden. Angesprochen sind hier die im Bundesnaturschutzgesetz genannte Vielfalt, Eigenart und Schönheit von Natur und Landschaft, welche die natürliche Attraktivität einer Landschaft beschreiben und grundlegende Bedeutung für die Erholungswirksamkeit des beschriebenen Raumes haben. Das Landschaftsbild ergibt sich aus dem Zusammenwirken flächiger, linienhafter und punktueller Landschaftselemente, die natürlichen oder anthropogenen Ursprungs sind bzw. als Elemente der Kulturlandschaft Naturnähe und zugleich Erkenntnisse und Erfahrungen über ihre Nutzungs- und Siedlungsstruktur sowie die ökologischen Verhältnisse vermitteln. Es ist darüber hinaus von einer Vielzahl dynamischer Einflussgrößen (Wetterlage, Jahreszeit etc.) sowie personenspezifischer subjektiver Filter beeinflusst. Dabei spielt die visuelle Wahrnehmung die größte Rolle. Landschaftsbildprägende Strukturelemente sind Gehölzstrukturen, Wasserflächen und –läufe sowie reliefspezifische Besonderheiten.

Auf der Basis unterschiedlicher Biotoptypen und Nutzungen werden Erscheinungsbilder ähnlicher räumlicher Merkmale und Charakteristik zu Landschaftsbildeinheiten zusammengefasst und Bereiche relativ einheitlicher Prägung abgegrenzt. Die Abgrenzung einzelner Einheiten ist dabei nicht als parzellenscharfe Trennlinie zu verstehen, da viele Einheiten Strukturen beinhalten, die in ihrer Kulissen- und Grenzwirkung für die benachbarten Einheiten von Bedeutung sind. Der Untersuchungsraum befindet sich im Naturraum „Barnimplatte“, einer flachhügeligen, lehmigen Grundmoränenplatte. Weitläufige

Flächen landwirtschaftlicher Nutzung werden teilweise von kleineren Gehölz- und Waldflächen unterbrochen.

Die Betrachtung und Bewertung der Landschaft erfolgt für zwei Raumeinheiten; den Nahbereich (1.000 m um die geplante WEA) sowie den Fernbereich (rund 4 km um die geplante WEA).

Nahbereich

Abbildung 7: Blick vom „Roten Luch“ in Richtung Windpark – Vorbelastungen durch intensive Landwirtschaft, Freileitung, bestehende Windenergieanlagen

Die Landschaft im Bereich des Windeignungsgebietes „Werder-Zinndorf“ ist eben bis flach wellig. Südöstlich grenzt die Buckower Rinne, auch als „Rotes Luch“ bezeichnet an; eine ebene, als eiszeitliche Schmelzwasserrinne entstandene Niederung. Im Nahbereich ist die mit Abstand dominierende Flächennutzung die landwirtschaftliche Nutzung. In untergeordnetem Maße existieren Gehölzflächen. Die Offenlandflächen im engeren Betrachtungsraum werden hauptsächlich intensiv landwirtschaftlich als Acker oder Grünland genutzt. Flächen einer extensiven bzw. fehlenden Nutzung sind in geringem Umfang vorhanden. Gliedernde und strukturierende Landschaftselemente in Form linearer und flächiger Gehölzbestände existieren in untergeordnetem Maße. Sowohl die Ackerflächen zwischen Zinndorf und „Rotem Luch“ wie auch das Grünland des „Roten Luchs“ sind weiträumig ungegliedert (s. Abb. 4 und 6). Innerhalb des Nahbereichs existieren zwei ausgewiesene Wanderwege, der „Rehefelder Lilienrundweg“ sowie die „Rundwanderung ins Rote Luch“. Strukturelemente stellen lineare Gehölzbeständen entlang von Straßen und Gräben sowie einzelne Gehölzparzellen innerhalb des Offenlandes dar. Als reliefspezifische Besonderheit innerhalb des morphologisch eher unscheinbaren Nahbereichs, ist die Hangkante zwischen dem „Roten Luch“ und den nördlich angrenzenden Wald- und Ackerflächen zu nennen. Das Gelände steigt vom tiefsten Punkt der Niederung bis auf die höchstgelegenen Bereiche der Ackerflächen um rund 20 m an.

Der Nahbereich unterliegt über die vorherrschende intensive Landbewirtschaftung hinaus erheblichen anthropogenen Vorbelastungen insbesondere aufgrund des Vorhandenseins der Bestandsanlagen des Windparks „Zinndorf“ sowie einer Freileitung, die den Betrachtungsbereich tangiert.

Gesamtbewertung des Nahbereichs (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Zusammenfassend ist festzustellen, dass der Nahbereich hinsichtlich dessen Landschaftsbildqualität einer inhomogenen Bewertung unterliegt. Während die kaum strukturierten, in großen Schlägen bewirtschafteten Acker- sowie Grünlandflächen im „Roten Luch“ eine geringe Wertigkeit besitzen, stellen die linearen und kleinflächigen Gehölzbestände strukturierende Landschaftselemente dar, die dem Landschaftsraum eine gewisse Vielfalt und Eigenart verleihen. Mit dem Vorhandensein von zwei ausgewiesenen Wanderwegen ist der Nahbereich für die naturgebundene Erholung gut erschlossen. Das Maß an anthropogenen Beeinträchtigungen ist hoch. Insbesondere die 30 in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen stellen eine erhebliche optische wie akustische Vorbelastung des Nahbereichs dar.

Fernbereich

Hinsichtlich deren Strukturvielfalt und Erholungseignung können im weiteren Betrachtungsraum folgende Einheiten gegeneinander abgegrenzt werden:

- anthropogen geprägte Räume mit geringer bis mittlerer Strukturvielfalt und geringer bis mittlerer Erholungseignung (A)
- anthropogen geprägte Räume mit mittlerer bis hoher Strukturvielfalt und mittlerer bis hoher Erholungseignung (B)

Anthropogen geprägte Räume mit geringer bis mittlerer Strukturvielfalt und geringer bis mittlerer Erholungseignung

Die nördliche Hälfte des Betrachtungsraums wurde dieser Kategorie zugeordnet. Wie bereits bei der Beschreibung des Nahbereichs ausgeführt, handelt es sich hier um einen Landschaftsraum der sowohl aufgrund dessen Morphologie wie auch des geringen Umfangs an gliedernden Landschaftselementen von nur geringer bis mittlerer Strukturvielfalt ist. Umfangreichere Gehölzbestände, z.B. kleinere Waldflächen oder größere Feldgehölze fehlen nahezu vollständig. Lediglich nördlich der Ortslage Lichtenow existieren Nadel-Laubmischwälder, die sich südlich der B1 fortsetzen und in ein größeres zusammen hängendes Waldgebiet übergehen. Es wurden Teilbereiche mit linearen Gehölzbeständen entlang von Wegen und Gräben kartiert. Im Windpark selbst dominieren zusammenhängende, ungegliederte Ackerschläge.

Aus den genannten landschaftlichen Gegebenheiten in Verbindung mit der erheblichen Vorbelastung durch die in Betrieb befindlichen WEA im Windpark Zinndorf lässt sich eine nur geringe bis mittlere Eignung für naturgebundene Erholungsformen ableiten. Dennoch erschließen mit dem „Rehfelder Lilienrundweg“ und der „Rundwanderung ins „Rote Luch“ zwei ausgewiesene Wanderwege diesen Landschaftsraum.

Zusammenfassende Bewertung - Landschaftsraum A:

Bei dem Landschaftsraum A handelt es sich um einen stark anthropogen geprägten Raum. Das Landschaftsbild ist erheblich vorbelastet. Beeinträchtigungen optischer wie akustischer Art gehen insbesondere aus von

- den Bestandsanlagen im Windpark „Zinndorf“,
- einer den Windpark in Nord-Süd-Richtung querenden Freileitung,
- einer Kiesabbaufläche nord-westlich der geplanten WEA sowie
- dem Verkehrsbetrieb auf der B 1.

Weitere, jedoch lokal begrenztere Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und der Erholungseignung mit geringerer Fernwirkung, werden durch gewerblich genutzte Flächen

südlich von Zinndorf verursacht. Infrastrukturelle Einrichtungen für die Naherholung sind in Form von zwei ausgewiesenen Wanderwegen vorhanden.

Während die Teilflächen westlich von Zinndorf aufgrund einer abwechslungsreicheren Flächennutzung und –gestaltung, Acker und Grünland im Wechsel, Vorkommen von Oberflächengewässern sowie Vorhandensein wegbegleitender Gehölzbestände, einen gewissen landschaftlichen Reiz entfalten, sind die Teilflächen zwischen Rotem Luch sowie der Siedlungsachse Werder – Zinndorf – Lichtenow als ausgeräumte Agrarlandschaft mit 30 Bestands-WEA von sehr geringem Wert für das Landschaftsbild.

Anthropogen geprägte Räume mit mittlerer bis hoher Strukturvielfalt und mittlerer bis hoher Erholungseignung

Die anthropogene Überprägung dieser Räume bezieht sich vor allem auf vorherrschende intensive Flächennutzungsformen der Landwirtschaft. Diese besitzen wegen ihrer meist monostrukturellen Nutzungsformen eine geringe Strukturvielfalt. Dennoch weist diese Kategorie eine deutlich höhere Strukturvielfalt auf als Landschaftsraum A.

Das Landschaftsprogramm Brandenburg, Karte Landschaftsbild gibt für diesen Landschaftsraum die Pflege und Verbesserung des vorhandenen Eigencharakters planerisch vor. Der Eigencharakter wird vorrangig durch vorhandene Landschaftsbildelemente wie lineare Gehölzstrukturen entlang von Straßen, Wegen und Gräben, Waldgebiete sowie diverse Oberflächengewässer bestimmt, z.B. die Seenkette südlich des „Roten Luchs“, die im Betrachtungsraum vom Baberowsee über Bauernsee und Liebenberger See bis zum Maxsee reicht. Der Bauernsee und der Liebenberger See weisen in weiten Abschnitten vielfältig strukturierte Gewässerränder aus standorttypischen Gehölzsäumen auf. Neben den künstlich angelegten Gräben im „Roten Luch“ befinden sich im südöstlichen Teil des Betrachtungsraums der Stöbberbach und die Löcknitz, zwei naturnahe Fließgewässer. Die Löcknitz ist ein naturnaher Zufluss zur Spree, der sich als Mäander durch ein naturnahes weitgehend anthropogen unbeeinflusstes Tal schlängelt. Die reich strukturierte Niederung weist artenreiche Wiesengesellschaften, Niedermoore, Röhrichte, Bruchwälder und Sandtrockenrasen auf.

Die benannten Landschaftselemente des Landschaftsraums B bilden ein abwechslungsreiches Mosaik unterschiedlicher Flächennutzungen und Nutzungsintensitäten.

Die Bedeutung aus Sicht des Landschaftsschutzes demonstriert die Unterschutzstellung eines großen Teils dieser Landschaftsbildeinheit als Landschaftsschutzgebiet. Das LSG „Müggelspree-Löcknitzer Wald- und Seengebiet“ umfasst Teile des „Roten Luchs“, die Seenkette von Kagel bis Maxsee sowie an diese angrenzende Waldflächen und besitzt aufgrund der Vielfalt und Eigenart der Landschaft ein großes Potenzial für naturgebundene Erholungsformen.

Zusammenfassende Bewertung - Landschaftsraum B:

Bei dem Landschaftsraum B handelt es sich um einen großenteils anthropogen geprägten Raum. Das Landschaftsbild weist Vorbelastungen auf. Beeinträchtigungen optischer wie akustischer Art gehen insbesondere aus von:

- dem Verkehrsbetrieb auf der den Betrachtungsraum zerschneidenden Bundes- und Landesstraße sowie
- mehreren, das Offenland sowie den Wald querenden Freileitungen.

In der Gesamtbetrachtung handelt es sich um einen Landschaftsraum mit hoher Eignung für naturgebundene Erholungsformen. Aufgrund fehlender Ausweisungen an regionalen und überregionalen Wanderwegen ist die Erschließung für die Naherholung jedoch eingeschränkt.

4.3.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Kulturgüter sind in Form von Kulturlandschaften und Einzelobjekten Zeitzeugen der regionalen, kulturhistorischen Entwicklung. Historisch gewachsene Kulturlandschaften und Landschaftsteile von besonderer charakteristischer Eigenart und Schönheit sind grundsätzlich zu erhalten. Dies gilt auch für die Umgebung geschützter und schützenswerter Kultur-, Einzel- und Bodendenkmäler, sofern dies für die Erhaltung der Eigenart und Schönheit des Denkmals erforderlich ist.

Sachgüter dienen dem Menschen als infrastrukturelle Einrichtungen sowie als Objekte / Flächen des Wohnens und Arbeitens und besitzen eine hohe Schutzbedürftigkeit.

Die Bestandserfassung erfolgt nach folgenden schutzgutbezogenen Gesichtspunkten:

- Schutzgebiete, Schutzobjekte (Bau- und Bodendenkmäler)
- Sachgüter und Flächen eingeschränkter Verfügbarkeiten

Schutzgebiete, Schutzobjekte

Laut Geoportal des Brandenburgischen Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum befindet sich nordöstlich des geplanten WEA-Standortes ein registriertes Bodendenkmal. Es sind keine Baudenkmale in einem Radius von 1.000 m um den geplanten Anlagenstandort vorhanden.

Sachgüter und Flächen eingeschränkter Verfügbarkeit

Als relevante Sachgüter sind für den Vorhabenbereich folgende zu nennen:

- die vorhandenen Straßen (B 1 und L 385) und Wege im Untersuchungsraum
- die landwirtschaftlichen Nutzflächen

Gesamtbewertung (im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen):

Es existieren keine Bau- und Bodendenkmale nach BbgDSchG im Bauumgriff. Entsprechend ist dieses Teilschutzgut im Nahbereich nicht von Bedeutung.

Die Bedeutung der genannten Sachgüter ist prinzipiell groß, da sie als Transportwege (Straßen, Feldwege) sowie Wirtschaftsflächen (landwirtschaftliche Nutzflächen) Lebensgrundlagen des Menschen darstellen.

4.3.9 Voraussichtliche Entwicklung der Umwelt bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens ist für das Vorhabengebiet im Wesentlichen eine Fortführung der derzeitigen intensiven Landnutzungsformen zu prognostizieren. Es ist regionalplanerischer Wille, die Windenergienutzung innerhalb des im rechtskräftigen Eignungsgebiet Windenergienutzung Nr. 26 „Werder-Zinndorf“ des Regionalplans Oderland-Spree, Sachlicher Teilplan „Windenergienutzung“ der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree fortzuführen und das Eignungsgebiet auszulasten.

Somit würden die anthropogenen Vorbelastungen für die biotischen wie abiotischen Schutzgüter im Untersuchungsraum bestehen bleiben sowie weitere Belastungen durch den Zubau von Windenergieanlagen entstehen.

5 Beschreibung der möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens

5.1 Art der Umweltauswirkungen

Die nachfolgende Tabelle stellt die möglichen erheblichen bau-, anlage-, und betriebsbedingten Umweltauswirkungen des Vorhabens dar:

Tabelle 2: Mögliche bau-, anlage- und betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Wirkfaktor	Auswirkung	betroffenes Schutzgut
baubedingt		
temporäre Flächeninanspruchnahme (Zuwegung, Montageflächen)	Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Nutzung	Fläche
	Bodendegeneration durch Verdichtung/Veränderung	Boden
Schall- und Schadstoffemissionen durch Baustellenverkehr	Störwirkungen auf Fauna	Fauna
	Verunreinigung von Boden und Wasser	Boden, Wasser
	Störung des Landschaftserlebens	Landschaft
anlagebedingt		
Flächeninanspruchnahme durch Anlagenstandorte (Fundament, Kranstellfläche, Zuwegung)	Lebensraumverlust	Fauna
	Verlust landwirtschaftlicher Nutzfläche	Fläche
	Bodenverlust /-degeneration	Boden
	Verringerung der Versickerungsrate	Wasser
	Visuelle Beeinträchtigungen für Erholungssuchende und Anwohner	Mensch, Landschaft
Errichtung eines vertikalen Elements mit Fernwirkung (WEA – Mast und Rotor)	Visuelle Beeinträchtigungen	Mensch, Landschaft
betriebsbedingt		
Betrieb der WEA	Schlagrisiko für Fledermäuse	Fauna
	Schall- und Schattenemissionen	Mensch
	Visuelle Beeinträchtigungen für Erholungssuchende und Anwohner	Mensch, Landschaft

5.2 Art, in der Schutzgüter betroffen sind

Es folgt eine schutzgutweise Beschreibung möglicher Beeinträchtigungen durch das geplante Vorhaben. Das Maß der Beeinträchtigung drückt sich in der Zuordnung von Wertstufen wie folgt aus:

Wertstufe 1 geringe Beeinträchtigungsintensität

Wertstufe 2 mittlere Beeinträchtigungsintensität

Wertstufe 3 hohe Beeinträchtigungsintensität / erhebliche Beeinträchtigung ist gegeben

5.2.1 Schutzgut Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit

Folgende vorhabenspezifische Beeinträchtigungen für den Menschen können entstehen:

Tabelle 3: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Mensch (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungsmaßnahmen)

Beeinträchtigung	Wertstufe	Begründung
Baubetrieb	1	Nutzungseinschränkungen sowie Baulärm räumlich und zeitlich begrenzt – geringe Beeinträchtigungsintensität
akustische und visuelle Effekte für Erholungs-suchende im Nahbereich der WEA - anlage- und betriebsbedingt	1	erhebliche Vorbelastung bereits durch vor-handene WEA gegeben, Wanderweg „Rundwanderung ins Rote Luch“ führt bereits heute mitten durch den Windpark, keine wesentliche Änderung des Landschaftserlebens – zusätzliche Beeinträchtigungen nicht erheblich, geringe Beeinträchtigungsintensität
optisch bedrängende Wirkung für Anwohner - anlagebedingt	1	Aufgrund der Minimalentfernung zwischen geplanter WEA und Wohnbebauung von über 1.500 m wird nicht von einer optisch bedrängenden Wirkung der WEA ausgegangen.
Schallimmissionen - betriebsbedingt	1	Vorgaben der TA Lärm werden eingehalten bei folgenden Betriebsmodi: Tag - P0 7200 Nacht - im Mode S05
Schattenwurf - betriebsbedingt	-	Richtwerte werden eingehalten
Lichtimmissionen - betriebsbedingt	1	Vermeidung „Diskoeffekt“ durch entsprechende Lackierung Minderung der Beeinträchtigungen durch: Befeuerung mittels Verzicht auf Tagesbefeuerung, Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung

Beeinträchtigung	Wertstufe	Begründung
		(s. nähere Ausführungen zu den genannten Punkten im Anschluss an die Tabelle) Erhebliche Vorbelastungen bereits durch vorhandene WEA gegeben
Eiswurf, Brandfälle, Anlagenhavarien, meteorologische Extremereignisse - anlage- und betriebsbedingt	1	Minimierung der Gefahren durch: Umsetzung von Maßnahmen aus dem Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall, Umsetzung von Maßnahmen aus Brandschutzplänen laut Brandschutznachweis, konstruktive Maßnahmen, regelmäßige Wartung. (s. nähere Ausführungen zu den genannten Punkten im Anschluss an die Tabelle)

Beeinträchtigungen der Freizeit- und Erholungsnutzung durch das geplante Vorhaben werden als geringfügig gewertet. Der Untersuchungsraum präsentiert sich bereits heute durch das Vorhandensein von 30 Windenergieanlagen als stark anthropogen vorbelasteter Raum. Das vom Erholungssuchenden im Nahbereich wahrgenommene Landschaftsbild ändert sich kaum.

Eine optisch bedrängende bzw. erdrückende Wirkung ist nicht anzunehmen. Nach einschlägiger Rechtsprechung gilt, dass ab der dreifachen Gesamtbauhöhe einer WEA diese auf den Betrachter nicht mehr optisch erdrückend wirkt. Bei einer Gesamtbauhöhe von 261 m ergibt dies 783 m. Der geringste Abstand zwischen Wohngebäude und geplanter WEA beträgt über 1.500 m.

Die vorliegende Schallimmissionsprognose der Pavana GmbH kommt zu dem Ergebnis, dass alle untersuchten Immissionsorte im Tagzeitraum außerhalb des Einwirkungsbereichs nach TA Lärm liegen. Die Zusatzbeiträge unterschreiten den Immissionsrichtwert um mehr als 10 dB(A). Im Tagzeitraum kann die geplante Windenergieanlage Z05 im Betriebsmode P0 7200 betrieben werden. Zur sicheren Einhaltung der Immissionsrichtwerte im Nachtzeitraum soll die Anlage schallreduziert im Betriebsmode S05 betrieben werden.

Laut Schattenwurfprognose der Pavana GmbH befinden sich keine Immissionsorte im Beschattungsbereich der neu geplanten WEA. In Bezug auf die Immissionen durch periodischen Schattenwurf der WEA ist das Vorhaben somit als unkritisch zu bewerten.

Zur Vermeidung von Umweltbelastungen durch optische Einflüsse sind alle Vestasanlagen in der Standardausführung in einem leichten Grauton, nicht reflektierend gehalten. Zwecks Vermeidung des „Disko-Effekts“ sind die Rotorblätter mit einer matten Spezialbeschichtung im gleichen Farbton versehen. Aufgrund dieser speziellen Beschichtung der Blätter treten keine nennenswerten Beeinträchtigungen der Anwohner durch Reflektionen des Sonnenlichtes auf. Anhang 6 der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen“ regelt „Anforderungen an die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung“, welche durch die Windenergieanlage bzw. deren Betreiber zu erfüllen sind.

Das „Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall am Standort Zinndorf“ beinhaltet Maßnahmen zur Risikoreduzierung. Für die geplante WEA Z05 wurde ein Brandschutznachweis erstellt. Dieser zeigt, dass im Zuge der geplanten Baumaßnahme der Brandschutz entsprechend der Schutzziele der Brandenburgischen Bauordnung gewährleistet wird.

5.2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

In Kapitel 4.3.2.3 erfolgte eine Gesamtbewertung der Biotopstrukturen und Tierarten im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen. In der folgenden Tabelle werden die voraussichtlichen Beeinträchtigungen zusammenfassend dargestellt:

Tabelle 4: Voraussichtliche Beeinträchtigungen von Biotop- und Habitatfunktionen (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungs- / Kompensationsmaßnahmen)

	Beeinträchtigung	**Wert-stufe**	**Begründung - Nachweisquelle**
KA	Beeinträchtigungen des Brutgeschehens der Avifauna - bau- und anlagebedingt	**3**	Gefahr der Überbauung von besetzten Brutplätzen / Gelegen (Bodenbrüter)
	Beeinträchtigungen für Zug- und Rastvögel - anlage- und betriebsbedingt	-	Laut Artenschutzfachbeitrag sind keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten.
	Beeinträchtigung für Groß- und Greifvögel - anlage- und betriebsbedingt	-	Laut Artenschutzfachbeitrag sowie Raumnutzungsanalyse treten keine Verbotstatbestände ein.
	Kollisionsrisiko für Fledermäuse - betriebsbedingt	**3**	Nähe des WEA-Standortes zu regelmäßig genutztem Jagdgebiet

Erklärung Kürzel: KA – Konflikt Arten

KA

Bautätigkeiten während der Brutzeit und Jungenaufzucht der bodenbrütenden Feldlerche können ohne Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen ebenfalls das Eintreten von Verbotstatbeständen nach §44 Abs. 1 BNatSchG nach sich ziehen.

Laut Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag besteht ein erhöhtes Kollisionsrisiko für schlaggefährdete Arten, welche auch im Umfeld der geplanten WEA nachgewiesen werden konnten.

5.2.3 Schutzgut Fläche

Der zusätzliche dauerhafte Flächenverbrauch wurde im LBP mit 5.672 m² ermittelt. Dabei handelt es sich um sämtliche Flächen für die Neuerrichtung der geplanten WEA (Standort, Kranstellfläche, Zuwegung).

Tabelle 5: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Fläche (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen)

Beeinträchtigung	Wertstufe	Begründung
temporäre Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzfläche während der Bauzeit - baubedingt	1	Die Nutzungsdauer ist verhältnismäßig gering. Die Bauphase wird voraussichtlich zu großen Anteilen außerhalb der Phase einer intensiven Bewirtschaftung der Landwirtschaftsflächen stattfinden. – geringe Beeinträchtigungsintensität
Überbauung landwirtschaftlicher Nutzfläche - anlagebedingt	2	Es gehen Böden verloren, denen eine geringen bis mittlere Ertragsfähigkeit zugeschrieben wird. Im Vergleich zur verbleibenden Fläche für die Landwirtschaft ist der Flächenumfang gering. – geringe bis mittlere Beeinträchtigungsintensität

Für die dauerhafte Zuwegung wird im Wesentlichen ein vorhandener Weg genutzt; der Flächenverbrauch wird damit auf ein Mindestmaß begrenzt. Das Plangebiet wird weiträumig von landwirtschaftlicher Nutzung dominiert. Infolgedessen ist die der Agrarnutzung entzogene Fläche im Vergleich zum verbleibenden Flächenumfang gering.
Hinsichtlich des landwirtschaftlichen Ertragspotenzials befindet sich der betroffene Standort im unteren Mittelfeld (Bodenzahlen zwischen 30 und 50; verbreitet unter 30). Es werden der Landwirtschaft infolgedessen keine Standorte von besonderer Wertigkeit entzogen.

5.2.4 Schutzgut Boden

Bei den Böden im Untersuchungsraum handelt es sich um Böden einer mittleren bis geringen Ertragsfähigkeit und einer sehr geringen Naturnähe. Aufgrund einer langjährigen intensiven landwirtschaftlichen Bodennutzung sind die Böden stark degradiert. Folgende vorhabenspezifische Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden können entstehen.

Tabelle 6: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen)

	Beeinträchtigung durch	Wertstufe	Begründung
	Schadstoffeintrag - baubedingt	1	Aufgrund geringer Puffer- und Speicherkapazität: geringe Schadstoffakkumulation, hohe Vorbelastung durch Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln
KV	Versiegelung und Teilversiegelung - anlagebedingt	**3**	Verlust / Teilverlust von Bodenfunktionen

Erklärung der Kürzel: KV – Konflikt Versiegelung

KV

Die Versiegelung und Teilversiegelung von Böden verursacht einen irreversiblen Verlust von Bodenfunktionen.

5.2.5 Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser unterteilt sich in die Teilschutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer. Oberflächengewässer werden durch das geplante Vorhaben nicht tangiert. Folgende vorhabenspezifische Beeinträchtigungen für das Teilschutzgut Grundwasser können entstehen:

Tabelle 7: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Teilschutzgut Grundwasser (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungsmaßnahmen)

Beeinträchtigung	Wertstufe	Begründung
Schadstoffeintrag - baubedingt	1-2	Gefährdung des Grundwassers aufgrund der hohen Wasserdurchlässigkeit sowie des geringen Sorptionsvermögens der anstehenden Böden, keine Nutzung des Grundwassers für die Trinkwassergewinnung
Versiegelung - anlagebedingt	1	Verringerung der Versickerungsflächen, umfangreiche Versickerungsflächen im Umfeld

5.2.6 Schutzgut Klima und Luft

Die Gesamtbewertung in Kap. 4.3.6 kommt zu dem Schluss, dass die klimatischen und lufthygienischen Funktionen im weiteren Planungsprozess von untergeordneter Bedeutung sind. Vorhabenspezifische Beeinträchtigungen für das Schutzgut Klima und Luft können entstehen, sind jedoch folglich gering:

Tabelle 8: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Klima und Luft (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungsmaßnahmen)

Beeinträchtigung durch	Wertstufe	Begründung
Staubentwicklung - baubedingt	1	vorübergehend und von kurzer Dauer, keine erheblich nachteiligen Auswirkungen auf die Luftqualität
Reduzierung von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion durch Flächenversiegelung - anlagebedingt	1	geringer Umfang im Verhältnis zur unversiegelten Gesamtfläche im Untersuchungsgebiet, klimatische Ausgleichsfunktion des Untersuchungsraums von nur untergeordneter Bedeutung

5.2.7 Schutzgut Landschaft

Die Gesamtbewertung des Schutzgutes Landschaft im Hinblick auf potentielle vorhabenbedingte Auswirkungen soll nachfolgend, zusammenfassend für den gesamten Betrachtungsraum (bis rund 4 km um den geplanten WEA-Standort), detailliert dargelegt werden.

Aufgrund des gering bewegten Reliefs in Verbindung mit einem sehr geringen Anteil an sichtverschattenden Elementen, ist eine hohe visuelle Transparenz gegeben. Die Bewohner der Ortschaften Werder, Zinndorf und Lichtenow sind bereits heute erheblichen visuellen Vorbelastungen ausgesetzt. Der Bestandswindpark befindet sich zwischen der geplanten WEA und den genannten Orten, so dass der Zubau einer WEA keine wesentliche Änderung in der Wahrnehmung des Landschaftsbildes bewirkt. Die gleiche Einschätzung wird für die Erholungssuchenden auf den beiden Wanderwegen „Rehfelder Lilienrundweg“ und „Rundwanderung ins Rote Luch“ getroffen. Beide Wanderwege verlaufen aufgrund der räumlichen Nähe zum Windpark sowie dem geringen Anteil an sichtverschattenden Elementen bereits heute durch einen stark anthropogen geprägten Landschaftsraum. Die visuellen wie (insbesondere für Wanderer auf der „Rundwanderung ins Rote Luch“) akustischen Vorbelastungen sind erheblich, eine wesentliche Änderung des Landschaftserlebens wird nicht prognostiziert.

Eine deutlichere zusätzliche Beeinträchtigung entsteht für die Bewohner von Heidekrug. Zwar übt der gut eingegrünte nordwestliche Ortsrand eine sichtverschattende Wirkung aus. Dennoch reichen die Blicke in Richtung der geplanten WEA über Offenlandflächen des „Roten Luch“ sowie die angrenzenden Ackerflächen, welche einen sehr geringen Umfang an sichtverschattenden Elementen aufweisen. Über die vorhandenen WEA des Windparks hinaus existieren jedoch weitere visuelle Vorbelastungen aus Blickrichtung Heidekrug: Eine Freileitung, die in einem Abstand von nur 100 m zum nächstgelegenen Wohngebäude in Nord-Süd-Richtung verläuft sowie der Verkehrsbetrieb auf der unweit nördlich verlaufenden B 1. Im südlichen Teil des Betrachtungsraums ist der Umfang an sichtverschattenden Elementen generell höher. U.a. setzen größere Waldflächen die visuelle Transparenz herab. Sämtliche Seen der Seenkette Liebenberger See / Maxsee sind von dichten Gehölzbeständen gesäumt. Auch wenn in diesem Bereich ausgewiesene Wanderwege fehlen, existieren doch einige Feld- und Waldwege, die sich für kurze Spaziergänge eignen.

Zusätzliche optische Beeinträchtigungen für Erholungssuchende auf dem Radweg „Radtour Oder-Spree“ sowie die Bewohner von Liebenberg und Kienbaum werden als geringfügig eingeschätzt. Die bereits verhältnismäßig große Entfernung zur geplanten WEA in Verbindung mit dem hohen Waldanteil in diesem Teil des Landschaftsraumes B sorgen für eine geringe visuelle Transparenz.

Tabelle 9: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Landschaft (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungsmaßnahmen)

	Beeinträchtigung	**Wertstufe**	**Begründung**
	Störung des Landschaftserlebens durch Bautätigkeit / Lärm / Staub - baubedingt	1	Kurzzeitige, temporäre Beeinträchtigung
KLa	Einbringen eines weiteren landschaftsbildfremden, technischen Elementes in die Landschaft - anlagebedingt	**2-3**	Erhebliche zusätzliche visuelle Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes in Bereichen, die eine hohe visuelle Transparenz besitzen

	Beeinträchtigung	Wertstufe	Begründung
	Verstärkung der Vorbelastungen auf das Landschaftsbild durch Lärm und Mobilität - betriebsbedingt	1-2	Verstärkung der Störung des Landschaftserlebens im Umfeld der WEA durch die permanente Mobilität der Rotoren, aufgrund erheblicher Vorbelastungen durch 30 in Betrieb befindliche WEA, bereits heute uneinheitlich in Bauart und Rotorbewegung: geringe bis mittlere Beeinträchtigungsintensität

Erklärung der Kürzel: KLa – Konflikt Landschaftsbild

Zusammenfassend kann die Aussage getroffen werden, dass in weiten Teilen des Betrachtungsraums (in der gesamten Nordhälfte sowie innerhalb des „Roten Luchs“) die visuelle Transparenz hoch ist. Im südlichen Teil des Betrachtungsraums ist der Anteil an sichtverschattenden Elementen jedoch deutlich höher, mit der Folge einer geringeren visuellen Transparenz. Diverse anthropogene Elemente / Einflüsse (Bestands-WEA, Freileitungen, Verkehrsbetrieb auf Bundes- und Landesstraßen) stellen erhebliche Vorbelastungen des Landschaftsbildes dar.

In Bereichen einer hohen visuellen Verletzbarkeit verursacht der Zubau der geplanten WEA im Windpark Zinndorf erhebliche Beeinträchtigungen.

5.2.8 Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Folgende vorhabenspezifische Beeinträchtigungen für das Schutzgut Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter können entstehen:

Tabelle 10: Voraussichtliche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter (ohne Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungsmaßnahmen)

Beeinträchtigung durch	Wert-stufe	Begründung
Inanspruchnahme / Beschädigung von Sachgütern - baubedingt	1	Inanspruchnahme von Straßen / Wegen vorübergehend, ursprünglicher Zustand wird wieder hergestellt
Verlust von Sachgütern - anlagebedingt	1	Inanspruchnahme von Landwirtschaftsfläche im Verhältnis zur Gesamtfläche, die der Landwirtschaft im weiteren Betrachtungsraum zur Verfügung steht geringfügig

5.2.9 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Mensch / menschliche Gesundheit (M)

	Menschen / menschliche Gesundheit
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	-
Fläche / Boden	-
Wasser	-
Klima / Luft	Verlust von Flächen für die Kaltluftproduktion ohne nennenswerten Siedlungsbezug durch zusätzliche Flächenversiegelung
Landschaft	Erweiterung des ästhetisch beeinträchtigten Sichtfeldes durch den Zubau einer WEA mit höherer Gesamthöhe
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt (B)

	Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt
Mensch / menschliche Gesundheit	-
Fläche / Boden	Die Inanspruchnahme der Schutzgüter Fläche / Boden bewirkt den Verlust von Habitatflächen für Bodenbrüter.
Wasser	-
Klima / Luft	-
Landschaft	-
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-

Wechselwirkungen mit den Schutzgütern Fläche / Boden (Bo / F)

	Fläche / Boden
Mensch / menschliche Gesundheit	
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	s. unter (B)
Wasser	Potentielle baubedingte Schadstoffeinträge in Böden
Klima / Luft	Reduzierung von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion durch Flächeninanspruchnahme / -versiegelung. Keine spürbaren Auswirkungen auf das Kleinklima

	Fläche / Boden
Landschaft	-
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	Überbauung sonstiger Sachgüter (Landwirtschaftsflächen)

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Wasser (W)

	Wasser
Mensch / menschliche Gesundheit	-
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	-
Fläche / Boden	s. unter (Bo / F)
Klima / Luft	-
Landschaft	-
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Klima / Luft (K)

	Klima / Luft
Mensch / menschliche Gesundheit	s. unter (M)
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	-
Fläche / Boden	s. unter (Bo / F)
Wasser	-
Landschaft	-
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Landschaft (L)

	Landschaft
Menschen / menschliche Gesundheit	s. unter (M)
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	s. unter (B)
Fläche / Boden	-
Wasser	-
Klima / Luft	-
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-

Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter (Ku)

	Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter
Menschen / menschliche Gesundheit	-
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	-
Fläche / Boden	s. unter (Bo / F)
Wasser	-
Klima / Luft	-
Landschaft	-

5.3 Kumulationswirkungen

5.3.1 Kumulationswirkungen mit Vorhaben innerhalb des Windeignungsgebietes

Zu prüfen sind sowohl kumulative Auswirkungen mit den bereits vorhandenen, wie auch mit weiteren geplanten WEA. Über die im vorliegenden UVP-Bericht untersuchte WEA hinaus, befinden sich weitere Anlagen in Planung bzw. im Genehmigungsverfahren. In Tabelle 3 sind für die Schutzgüter Fläche / Boden, Wasser, Arten, Landschaft und Mensch ohne die Durchführung von umweltplanerischen Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen mögliche nachteilige Umweltauswirkungen aufgeführt. Nachfolgend werden kumulative Auswirkungen schutzgutweise geprüft.

Schutzgut Fläche / Boden

Der Versiegelungsgrad im Betrachtungsraum ist insgesamt als gering zu bezeichnen. Über den Bau des Fundamentes hinaus, bedingt der Neubauabschnitt der Zuwegung zum Anlagenstandort Boden(teil)versiegelungen und Flächenverbrauch. Die vorhandenen Windenergieanlagenwerden über Wege erschlossen, die auch durch die Landwirtschaft zur Erschließung ihrer Flächen genutzt werden.

Der zusätzliche Flächenentzug durch die geplante Errichtung der WEA (Eigenplanung und Fremdplanung) ist im Verhältnis zum Umfang an verbleibender unversiegelter Fläche im WEG, welche für die Landwirtschaft genutzt wird gering. Die dauerhafte Erschließung wird über kürzest mögliche Anbindungen an Bestandswege realisiert.

Die entstehenden Beeinträchtigungen können durch Maßnahmen, die der Aufwertung von Bodenpotentialen dienen (Entsiegelung, Extensivierung), kompensiert werden.

Schutzgut Wasser

Der versiegelungsbedingte Verlust an Versickerungsfläche ist, auch bei kumulativer Betrachtung so gering, dass keine zusätzlichen erheblichen Beeinträchtigungen für das Schutzgut Wasser / Grundwasser zu erwarten sind. Oberflächengewässer werden vom Vorhaben nicht tangiert, so dass keine Auswirkungen stattfinden.

Schutzgut Arten

Aus dem Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag können keine Kumulationseffekte abgeleitet werden. Brutplätze und –reviere planungsrelevanter Groß- und Greifvögel liegen außerhalb der Schutzbereiche nach TAK sowie der Abstandsempfehlungen der LAG-VSW. Im

Rahmen einer Raumnutzungsanalyse wurde lediglich an einem Tag ein Weißstorch beim Durchfliegen des 500 m-Radius um die fremdgeplanten WEA beobachtet. Die Ackerflächen des Plangebietes spielen laut Fachgutachter keine bzw. keine besondere Rolle als Nahrungsgebiet für die Weißstörche.

Bei Festlegung von Bauzeiten außerhalb der Brutzeit von Bodenbrütern für sämtliche geplanten WEA können Beeinträchtigungen für die Avifauna vermieden werden.

Schutzgut Landschaft / Mensch

Aufgrund der vielfältigen und umfangreichen Vorbelastungen im Landschaftsraum besteht bereits eine starke anthropogene Prägung des Landschaftsbildes. Eine Ergänzung der in Betrieb befindlichen 30 Windenergieanlagen des Windparks um eine weitere WEA, bei kumulativer Betrachtung um sechs Anlagen (im Genehmigungsverfahren bzw. bereits genehmigt jedoch noch nicht errichtet), bewirkt keine wesentliche Änderung des vorhandenen Landschaftsbildes.

Bei den derzeit in Planung / vor Errichtung bzw. Inbetriebnahme befindlichen WEA handelt es sich um Anlagen nahezu identischer Bauhöhe. Optische Unruhemomente werden dadurch reduziert. Bei kumulativer Betrachtung des geplanten Vorhabens mit allen weiteren Vorhaben sowie Bestandsanlagen im Windeignungsgebiet ergeben sich für die einzelnen Schutzgüter **positive wie negative Effekte**, die nachfolgend aufgeführt werden:

Schutzgut	**positiver Effekt**	**negativer Effekt**
Mensch / **menschliche Gesundheit**	Schallausbreitung und Schattenwurf: In den Schallimmissions- und Schattenwurfprognosen sind Kumulationseffekte bereits berücksichtigt.	
Mensch / **menschliche Gesundheit** i.V.m. **Landschaft**	Rotoren der neuen WEA bewegen sich deutlich langsamer, als die Rotoren der Altanlagen = ruhigeres Erscheinungsbild Nahezu identische Bauhöhe bei sämtlichen geplanten WEA = Verringerung optischer Unruhemomente	Zubau deutlich höherer WEA mit einem größeren Rotordurchmesser führt zu einer Vergrößerung des Sichtfeldes zum Windpark im gesamten Landschaftsraum
Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt	-	Reduzierung potentieller Bruthabitate für Bodenbrüter (marginaler Effekt aufgrund Umfang an verbleibender Ackerfläche)
Fläche	-	Flächenverbrauch steigend
Boden	-	Eingriffe in Bodenpotentiale durch Neubau von WEA – Festlegung von Kompensations-maßnahmen zur nachhaltigen Aufwertung von Bodenpotentialen

Schutzgut	positiver Effekt	negativer Effekt
Wasser	Keine nachweisbaren kumulativen Effekte auf das Schutzgut Wasser: Oberflächengewässer: nicht betroffen Grundwasser: bauzeitliche Verschmutzung durch Festlegung von Vermeidungsmaßnahmen vermeidbar, Verringerung Grundwasserneubildungsrate aufgrund geringfügig erhöhten Maßes an Überbauung im nicht nachweisbaren Bereich	
Klima / Luft		Reduzierung von Flächen für die Kaltluftproduktion durch Überbauung offenen Bodens, aufgrund geringen Umfangs im Vergleich zu verbleibender unversiegelter Fläche sowie fehlenden Siedlungsbezugs = keine spürbaren Auswirkungen auf das Kleinklima
Landschaft	**s. unter Mensch / menschliche Gesundheit**	
Kulturelles Erbe / sonstige Sachgüter	-	Dauerhafter Verlust von Sachgütern: Inanspruchnahme von Landwirtschaftsfläche bei kumulativer Betrachtung immer noch verhältnismäßig gering im Vergleich zum Umfang an verbleibender Fläche für die Landwirtschaft

In der Gesamtbetrachtung kumulativer Auswirkungen überwiegen die negativen kumulativen Effekte. Diese lassen sich mit Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduzieren.

5.3.2 Kumulationswirkungen mit Vorhaben außerhalb des Windeignungsgebietes

Im Umweltbericht zum Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilregionalplan „Windenergienutzung“, Stand Mai 2018 wurden kumulative Umweltauswirkungen, also Wechselwirkungen mit anderen umweltrelevanten raumbedeutsamen Planungen geprüft. Dazu zählten u.a. Luftreinhalte- und Lärmaktionspläne der Städte und Gemeinden in der Planungsregion, Bauleitplanungen, Landschaftsrahmenpläne, Landschaftspläne, das Landschaftsprogramm Brandenburg, Vorhaben des Landesstraßenbedarfsplans sowie Energieleitungsplanungen. Im Ergebnis dieser Prüfung ergaben sich für den „Sachlichen Teilregionalplan „Windenergienutzung“ der Planungsregion Oderland-Spree“ keine erheblichen bis hin zu positiven Wechselwirkungen mit anderen umweltrelevanten raumbedeutsamen Planungen.

5.4 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Die durch das geplante Vorhaben verursachten Umweltauswirkungen haben folgende Ursachen:

1. Durchführung aller baulichen Maßnahmen (bauzeitliche Auswirkungen), damit verbunden Risiken für

- *die menschliche Gesundheit durch*
- Baulärm

- *Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt durch*
- Baulärm
- Bauzeitliche Flächeninanspruchnahme (Habitatverlust)

- *den Boden durch*
- bauzeitliche Schadstoffeinträge

- *das Grundwasser durch*
- Schadstoffeintrag, Verdichtung (verzögerte Versickerung)

- *das Schutzgut Klima / Luft durch*
- Staubentwicklung

- *das Schutzgut Fläche / die sonstigen Sachgüter durch*
- temporäre Inanspruchnahme landwirtschaftlicher Nutzfläche während der Bauzeit

- *die Landschaft durch*
- temporäre Störung des Landschaftserlebens durch Bautätigkeit / Lärm / Staub

2. Physische Anwesenheit der Anlage (anlagebedingte Auswirkung), damit verbunden Risiken für

- *die menschliche Gesundheit durch*
- Gefahr eines Brandes
- Gefahr einer Anlagenhavarie
- visuelle Effekte für Erholungssuchende im Nahbereich der WEA

- *Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt durch*
- Flächeninanspruchnahme (Habitatverlust)

- *die Landschaft durch*
- Einbringen eines weiteren anthropogenen Elementes in die Landschaft
- Errichtung einer im Vergleich zu den Bestandsanlagen deutlich höheren WEA mit höherer Raumwirksamkeit

3. Nutzung natürlicher Ressourcen (anlagebedingte Auswirkungen), damit verbunden Risiken für

- *Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt durch*
- Flächeninanspruchnahme (Habitatverlust)
- *den Boden / das Grundwasser durch*
- Teil- und Vollversiegelung unversiegelter Böden verbunden mit dem Verlust von Bodenpotentialen und Reduzierung von Flächen für die Versickerung

- *das Schutzgut Fläche / die sonstigen Sachgüter durch*
- Überbauung landwirtschaftlicher Nutzfläche, Flächenverlust

4. Betrieb der geplanten WEA, damit verbunden Risiken für

- *die menschliche Gesundheit durch*
- akustische und visuelle Effekte für Anwohner sowie Erholungssuchende im Nahbereich der WEA:
  Schallemissionen und Schattenwurf,
  Lichtemissionen,
  Eiswurf, Brandfälle, Anlagenhavarien

- *Arten*
- Kollisionsrisiko für Fledermäuse aufgrund der Bewegung der Rotorblätter

- *Landschaft*
- Errichtung einer im Vergleich zu den Bestandsanlagen höheren WEA mit größerem Rotordurchmesser (Verstärkung der optischen Unruhemomente)

6 Grenzüberschreitende Auswirkungen

Mit grenzüberschreitenden Auswirkungen ist nicht zu rechnen. Das Vorhabengebiet befindet sich in einer Entfernung von rund 47 km zur nächstgelegenen Landesgrenze, der polnischen Grenze.

7 Beschreibung und Erläuterung der Merkmale des Vorhabens und seines Standortes, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert, ausgeglichen werden soll

Folgende vorhabenspezifische Merkmale dienen der Verminderung nachteiliger Umweltauswirkungen:

- Der Standort wurde so gewählt, dass für die Zuwegung vorrangig vorhandene Straßen und Wege genutzt werden können. Neu zu errichtende Zuwegungsabschnitte und damit zusätzliche Flächeninanspruchnahmen wurden auf das bautechnisch notwendige Maß begrenzt.
- Dauerhafte Zuwegung und Kranstellfläche werden in wassergebundener Deckschicht (voraussichtlich Schotter oder Recyclingmaterial) hergestellt. Das Niederschlagswasser bleibt vor Ort für den Wasserhaushalt verfügbar.
- Boden- und Grundwasserverunreinigungen während der Bauzeit werden durch regelmäßige Kontrolle aller Maschinen auf einwandfreien Zustand vermieden.
- Eine Verdichtung der Böden wird vermieden. Die Baumaßnahme wird in einer „Trockenphase“ durchgeführt. Nach Abschluss der Baumaßnahme werden die Böden soweit notwendig durch mechanische Lockerung regeneriert.

8 Beschreibung und Erläuterung von Vermeidungs-, Kompensations- und etwaiger Überwachungsmaßnahmen

VA 1 Bauzeitenregelung

Bauvorbereitende Maßnahmen (Baufeldfreimachung, Rodung) sowie alle sonstigen Baumaßnahmen sind ausschließlich außerhalb der Brutzeit (Avifauna) sowie Fortpflanzungszeit (Fledermäuse) im Zeitraum vom 01.09. eines Jahres bis 28.02. des Folgejahres zulässig. Baumaßnahmen, die vor Beginn der Brutzeit begonnen wurden, können, sofern sie ohne Unterbrechung fortgesetzt werden, in der Brutzeit beendet werden. Eine mögliche Unterbrechung der Baumaßnahme darf höchstens eine Woche betragen.

VA 2 Abschaltzeiten

Zwecks Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos werden Abschaltzeiten gemäß aktuell gültiger TAK festgelegt.

E1 Flächenextensivierung

Auf den Flurstücken 11, 12/2 und 13, Flur 7, Gemarkung Zinndorf wird, in Ergänzung der bereits geplanten Kompensationsmaßnahmen eine Erweiterung der Extensivierung von Intensivacker durchgeführt.

9 Beschreibung der Auswirkungen auf NATURA 2000-Gebiete

Im räumlichen Umfeld des geplanten Vorhabens (bis rund 5 km) existieren folgende NATURA 2000-Gebiete:

Gebietsname / -nummer	**Entfernung zum geplanten Vorhaben (ca.)**
FFH-Gebiete	
FFH-Gebiet „Rotes Luch Tiergarten“ (DE 3450-305)	70 m
FFH-Gebiet „Maxsee“ (DE 3549-303)	1.670 m
SPA-Gebiet	
SPA-Gebiet „Märkische Schweiz“ (DE 3450-401)	70 m

Mögliche Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die drei aufgeführten NATURA 2000-Gebiete wurden ausführlich in einer Verträglichkeitsprüfung zum geplanten Vorhaben beschrieben.

Auf Basis vorhandener Unterlagen und vorliegender Untersuchungen kommt diese zu dem Ergebnis, dass durch das betrachtete Planvorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebiets „Märkische Schweiz“ sowie der FFH-Gebiete „Rotes Luch Tiergarten“ und „Maxsee“ zu erwarten sind. Auch Summationswirkungen sind laut Fachgutachterin der FFH-VP nicht zu erwarten.

10 Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Für das geplante Vorhaben wurde ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag erarbeitet (Stand: 22.06.2022). Dieser nahm die Prüfung aller artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände für besonders und streng geschützte Tier- und Pflanzenarten vor. Aus dem AFB wurden notwendige artenschutzrechtliche Maßnahmen abgeleitet und in den LBP übernommen. Folgende Vermeidungsmaßnahmen zur Verhinderung des Eintretens von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 BNatSchG sind erforderlich (siehe Kapitel 7):

VA 1 Bauzeitenregelung

Maßnahmenbeschreibung – s. Kap. 8

VA 2 Abschaltzeiten

Zwecks Vermeidung einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos werden Abschaltzeiten entsprechend der TAK festgelegt.

Bei Umsetzung der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen treten keine vorhabenbedingten Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 3 BNatSchG ein.

11 Methodenbeschreibung, Hinweise auf Schwierigkeiten

Die Erfassung und Bewertung des Bestandes erfolgte anhand eigener Kartierungen in Verbindung mit der Auswertung von durch die Fachbehörden zur Verfügung gestellter Daten sowie Stellungnahmen.

Aufgrund des bereits vorliegenden LBP zum Vorhaben sowie Faunistischer Fachgutachten, eines Artenschutzrechtlichen Fachbeitrages sowie einer FFH-Verträglichkeitsprüfung für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und die FFH-Gebiete DE 3450-305 „Rotes Luch Tiergarten“ und DE 3549-303 „Maxsee“, ist die Genauigkeit der Darstellungen hoch.

Soweit möglich erfolgte die Übernahme von im Rahmen der LBP-Bearbeitung ermittelten Daten in den UVP-Bericht (im Wesentlichen Schutzgüter Tiere / Pflanzen / biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Landschaft / Erholungsfunktion).

Aussagen zu den im UVP-Bericht zusätzlich untersuchten Schutzgütern Mensch insbesondere die menschliche Gesundheit, Klima und Luft sowie Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter wurden aus gesonderten Gutachten, behördlichen Stellungnahmen sowie eigenen Ableitungen / Recherchen gewonnen.

Bei der Zusammenstellung der Angaben für den UVP-Bericht traten keine Schwierigkeiten und Unsicherheiten auf.

12 Allgemein verständliche Zusammenfassung

Geplant ist die Errichtung und der Betrieb von einer Windenergieanlage des Anlagentyps Vestas V172, 7,2 MW mit einer Nabenhöhe von 175 m Nabenhöhe und einer Gesamthöhe von 261 m.

Das Vorhabengebiet befindet sich im naturräumlichen Hauptgebiet „Ostbrandenburgische Platte“, Untergebiet „Barnimplatte“. Auf ebenem Relief dominiert die intensive landwirtschaftliche Nutzung. Gliedernde und strukturierende Landschaftselemente sind in nur sehr geringem Umfang vorhanden.

Die geringste Entfernung zwischen Wohnbebauung und WEA beträgt rund 1.550 m.

In Auswertung der Konfliktanalyse des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) liegt der Schwerpunkt der vorhabenbedingten Beeinträchtigungen bei den Schutzgütern Boden, Arten sowie Landschaft. Mit den im LBP dargestellten Maßnahmen kann eine teilweise Vermeidung von Beeinträchtigungen sowie eine vollständige Kompensation verbleibender Beeinträchtigungen erzielt werden.

Zur Ermittlung artenschutzrechtlicher Betroffenheiten wurden Faunistische Sonderuntersuchungen sowie ein Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (AFB) erarbeitet, deren Ergebnisse in den UVP-Bericht eingeflossen sind.

Über die in der Eingriffsregelung behandelten Schutzgüter hinaus, wurden im UVP-Bericht mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens auf die Schutzgüter „Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit“, „Fläche“ sowie „Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter“ untersucht. Es wurden keine erheblichen Beeinträchtigungen dieser Schutzgüter durch das geplante Vorhaben prognostiziert bzw. können Beeinträchtigungen mit Durchführung entsprechender Maßnahmen (Umsetzen der Vorgaben aus den projektspezifischen Fachgutachten – Schallimmissionsprognose, Schattenwurfprognose, Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall, Brandschutzkonzept) vermeiden bzw. auf ein unerhebliches Maß reduziert werden.

Prognostizierte kumulative Auswirkungen innerhalb des Windeignungsgebietes lassen sich mit Durchführung von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen auf ein unerhebliches Maß reduzieren. Kumulationswirkungen mit Vorhaben außerhalb des Windeignungsgebietes wurden unter Zugrundelegung der zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Unterlage dem Gutachter bekannten Vorhaben nicht prognostiziert.

Das Vorhaben verursacht keine grenzüberschreitenden Auswirkungen.

Erhebliche Beeinträchtigungen der NATURA 2000-Gebiete in einem 5 km-Radius um den WEA-Standort durch das geplante Vorhaben wurden ebenfalls nicht prognostiziert.

Auswirkungen auf besonders geschützte Arten wurden im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag (AFB) zum Vorhaben untersucht. Im Ergebnis des AFB kann die Aussage getroffen werden, dass bei Umsetzung der aufgeführten Vermeidungsmaßnahmen keine vorhabenbedingten Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 - 3 BNatSchG eintreten werden.

Hinsichtlich der Umweltverträglichkeit des Vorhabens wird in Bezug auf sämtliche Schutzgüter die Einschätzung getroffen, dass erhebliche Beeinträchtigungen unter Berücksichtigung der Durchführung von Vermeidungsmaßnahmen der Technischen Planung sowie von Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen der Umweltplanung nicht entstehen werden.

13 Quellenangaben

Brandenburgisches Landesamt für Denkmalpflege und Archäologisches Landesmuseum: Geoportal, Zugriff Februar 2024

F2E Fluid und Energy Engineering GmbH und Co. KG: Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall am Standort Zinndorf, Stand 10.03.2023

hhpberlin Prüfgesellschaft für Brandschutz mbH: Brandschutznachweis Errichtung Windenergieanlage – Windpark Zinndorf, WEA Z05, Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 40, 16928 Märkisch-Oderland, Rehefelde, Stand 20.12.2022

ORCHIS Umweltplanung GmbH: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung, FFH-Verträglichkeitsprüfung für WEA Z05 für das EU-Vogelschutzgebiet DE 3450-401 „Märkische Schweiz“ und die FFH-Gebiete DE 3450-305 „Rotes Luch Tiergarten“ und DE 3549-303 „Maxsee“, Stand 22.03.2024

PAVANA GMBH: Schallimmissionsprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, Standort: Zinndorf, Brandenburg, Deutschland, Stand 19.12.2022

PAVANA GMBH: Schattenwurfprognose für eine Windenergieanlage des Typs Vestas V172-7.2 NH 175m, Standort: Zinndorf, Brandenburg, Deutschland, Stand 19.12.2022

Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree: Sachlicher Teilregionalplan Windenergienutzung, in Kraft getreten am 16. Oktober 2018

Regionale Planungsgemeinschaft Oderland-Spree: Umweltbericht zum Regionalplan Oderland-Spree, Sachlicher Teilregionalplan „Windenergienutzung“, gebilligt am 28.05.2018

Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, (1998): Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -TA Lärm

Umweltplanung Meltendorf: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung, Errichtung einer Windenergieanlage (WTG Z05), Landschaftspflegerischer Begleitplan, Stand 08.12.2022

Gesetze in ihrer jeweilig aktuellen Fassung

BauGB - Baugesetzbuch

BbgNatSchAG - Brandenburgisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (Brandenburgisches Naturschutzausführungsgesetz)

BNatSchG – Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz)

BbgDSchG – Gesetz über den Schutz und die Pflege der Denkmale im Land Brandenburg

14.3 Angaben zur Ermittlung und Beurteilung der UVP-Pflicht für Anlagen nach dem BImSchG

1. Adressdaten

Genehmigungsbehörde:

Landesamt für Umwelt /Abteilung T1 Referat T13
Genehmigungsverfahrensstelle Ost (T13)
Müllroser Chaussee 50
15236 Frankfurt (Oder)

Antragsteller:

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12-16
25813 Husum

Planungsbüro für die UVP-Unterlagen:

Umweltplanung Meltendorf
Glasewaldstr. 22
01277 Dresden

2. Kurzbeschreibung des Vorhabens

☒ Neuerrichtung ☐ Änderung oder Erweiterung (nach BImSchG)

Nr. des Anhangs der 4. BImSchV	1.6.2V
Anlagenbezeichnung:	Anlagen zur Nutzung von Windenergie mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 Metern und weniger als 20 Windkraftanlagen
Nr. der Anlage 1 des UVPG	1.6.2
Bezeichnung	Errichtung und Betrieb einer Windfarm mit Anlagen mit einer Gesamthöhe von jeweils mehr als 50 Metern mit 6 bis weniger als 20 Windkraftanlagen,

3. Schutzkriterien (Belastbarkeit der Schutzgüter)

Sind folgende Gebiete oder Objekte im Einwirkungsbereich der Anlage vorhanden?

	Gebietsart	Kleinster Abstand in m
☐	Europ. Vogelschutzgebiete nach § 7 (1) Nr. 7 BNatSchG	86
☐	Naturschutzgebiete nach § 23 BNatSchG	4.627
☐	Nationalparke, Nationale Naturmonomente nach § 24 BNatSchG	
☐	Biosphärenreservate nach § 25 BNatSchG	
☐	Biotope nach § 30 BNatSchG	
☐	Landschaftsschutzgebiete nach § 26 BNatSchG	86
☐	Geschützte Landschaftsbestandteile nach § 29 BNatSchG	
☐	Natura 2000 Gebiete § 32 BNatSchG	86
☐	Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG	
☐	Wasserschutzgebiete (§ 51 WHG), Heilquellenschutzgebiete (§ 53 WHG), Risikogebiete (§ 73 WHG) und Überschwemmungsgebiete (§ 76 WHG)	
☐	Gebiete, in denen die in Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen nach EG-Luftqualitätsrichtlinie bereits überschritten sind - Grenzwerte nach EG-Luftqualitätsrichtlinie - Messwerte für das Beurteilungsgebiet oder vergleichbare Gebiete	
☐	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte (§ 2 (2) Nr. 2 und 5 des ROG)	
☐	Denkmale oder Gebiete, die als archäologisch bedeutende Landschaft eingestuft sind	

☐	Sonstige Schutzkriterien	

14.3a UVP-Pflicht oder Einzelfallprüfung

Zutreffendes ankreuzen	**UVP-pflichtige Vorhaben gemäß §§ 6, 9 bis 13 UVPG i.V.m Anlage 1 UVPG, Ziffern 1.1 bis 10.7**
1. ☐	Neuvorhaben mit einem "X" in Anlage 1 des UVPG (unbedingte UVP-Pflicht für das Vorhaben § 6 UVPG)
2. ☐	Neuvorhaben mit einem "A" oder "S" in Anlage 1 des UVPG für welches die Einzelfallprüfung Vorprüfung entfällt, weil der Träger des Vorhabens freiwillig die Durchführung einer UVP beantragt (freiwillige UVP § 7 (3) UVPG)
3. ☐	Änderungsvorhaben, bei dem für das bestehende Vorhaben eine UVP durchgeführt worden ist, und allein die Änderung die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet (UVP-Pflicht für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 1 Nr. 1 UVPG)
4. ☐	Änderungsvorhaben, bei dem für das Vorhaben keine UVP durchhgeführt worden ist, und das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erstmals erreichen oder überschreiten (UVP-Pflicht für das Änderungsvorhaben § 9 (2) Nr. 1 UVPG) oder eine UVP-Pflicht besteht und dafür keine Größen- oder Leistungswerte vorgeschrieben sind (§ 9 (3) Nr. 1)
5. ☐	Änderungsvorhaben mit einem "A" oder "S" in Anlage 1 des UVPG, für welches die Einzelfallprüfung/ Vorprüfung entfällt, weil der Träger des Vorhabens freiweillig die Durchführung einer UVP beantragt (freiwillige UVP § 9 (4) entsprechend § 7 UVPG)
6. ☐	Kumulierende Vorhaben, die zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreichen oder überschreiten, (UVP-Pflicht für die kumulierenden Vorhaben § 10 (1) UVPG)
7. ☐	Hinzutretendes kumulierendes Vorhaben
7.1. ☐	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und dem für das frühere Vorhaben ● eine Zulassungsentscheidung getroffen und ● bereits eine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (2) Nr. 1 UVPG)
7.2. ☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben ● eine Zulassungsentscheidung getroffen und ● keine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (3) Nr. 1 UVPG)
7.3. ☐	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen und ● bereits eine UVP durchgeführt worden ist (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (1) Nr. 1 UVPG)
7.4. ☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen, ● keine UVP durchgeführt worden ist und ● die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (UVP-Pflicht für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 1 UVPG)

7.5. ☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen, ● keine UVP durchgeführt worden ist und ● die Antragsunterlagen noch nicht vollständig sind (UVP-Pflicht für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3) Nr. 1 UVPG)

Falls keiner der o.g. Punkte zutrifft, ist eine Einzelfallprüfung durchzuführen (s. Teil B), wenn sich deren Notwendigkeit aus der nachfolgenden Übersicht ergibt:

Zutreffendes ankreuzen	**UVP-vorprüfungspflichtige Vorhaben (Vorprüfung des Einzelfalls) gemäß §§ 7, 9 bis 14 UVPG i.V.m. Anlage 1 UVPG, Ziffern 1.1 bis 10.7**
8. ☐	Neuvorhaben mit einem "A " oder "S " in Anlage 1 des UVPG (allgemeine oder standortbezogene Vorprüfung für das Vorhaben § 7 (1) und (2) UVPG)
9. ☐	Änderungsvorhaben, bei dem für das bestehende Vorhaben eine UVP durchgeführt worden ist und bei dem
9.1. ☒	- allein die Änderung die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 1 Nr. 2 UVPG)
9.2. ☐	- keine Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG vorgeschrieben sind (allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (1) Satz 2 UVPG)
10. ☐	Änderungsvorhaben, bei dem für das bestehende Vorhaben keine UVP durchgeführt worden ist und bei dem
10.1. ☐	- das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen einen in Anlage 1 UVPG genannten Prüfwert für eine Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (standortbezogene/allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (2) Nr. 2 UVPG)
10.2. ☐	- für das bestehende Vorhaben und die Änderung zusammen nach Anlage 1 UVPG ● eine UVP-Pflicht besteht und dafür keine Größen- und Leistungswerte vorgeschrieben sind oder ● eine Vorprüfung, aber keine Prüfwerte vorgeschrieben sind (standortbezogene/allgemeine Vorprüfung für das Änderungsvorhaben § 9 (3) Nr. 1 und 2 UVPG)
11. ☐	Kumulierende Vorhaben, die zusammen
11.1. ☐	- die Prüfwerte für eine allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (allgemeine Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 10 (2) UVPG)
11.2. ☐	- die Prüfwerte für eine standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreichen oder überschreiten (standortbezogene Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 10 (3) UVPG)
12. ☐	Hinzutretendes kumulierendes Vorhaben
12.1. ☐	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben ● eine Zulassungsentscheidung getroffen und ● bereits eine UVP durchgeführt worden ist (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (2) Nr. 2 UVPG)
12.2. ☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (3) Nr. 2 UVPG)
12.3. ☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet (standortbezogene Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende, § 11 (3) Nr. 3 UVPG)

12.4.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen zwar die maßgeblichen Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet, das jedoch allein die Prüfwerte für die standortbezogene und die allgemeine Vorprüfung nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 11 (4) UVPG)
12.5.	☐	- das allein die Größen- und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG nicht erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist und ● für das eine UVP durchgeführt worden ist (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (1) Nr. 2 UVPG)
12.6.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, ● allein keine UVP-Pflicht besteht und ● die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (allgem. Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 2 UVPG)
12.7.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüftwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, ● allein keine UVP-Pflicht besteht und ● die Antragsunterlagen bereits vollständig eingereicht sind (standortbezogene Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 (2) Nr. 3 UVPG)
12.8.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüfwerte für die allgemeine Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, ● allein keine UVP-Pflicht besteht und ● die Antragsunterlagen noch nicht vollständig eingereicht sind (allgemeine Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3) Nr. 2 UVPG)
12.9.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen die Prüftwerte für die standortbezogene Vorprüfung erstmals oder erneut erreicht oder überschreitet und bei dem für das frühere Vorhaben zum Zeitpunkt der Antragstellung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben ● noch keine Zulassungsentscheidung getroffen worden ist, ● allein keine UVP-Pflicht besteht und ● die Antragsunterlagen noch nicht vollständig eingereicht sind (standortbezogene Vorprüfung für die kumulierenden Vorhaben § 12 (3)Nr. 3 UVPG)
12.10.	☐	- das mit dem früheren Vorhaben zusammen zwar die maßgeblichen Größen und Leistungswerte für die unbedingte UVP-Pflicht gemäß § 6 UVPG erreicht oder überschreitet, jedoch allein die Prüfwerte für die standortbezogene und die allgemeine Vorprüfung nicht erreicht oder überschreitet (allgemeine Vorprüfung für das hinzutretende kumulierende Vorhaben § 12 Abs. 4 UVPG)
13.	☐	Entwicklungs- u. Erprobungsvorhaben mit einem "X" in Anlage 1 und das nicht länger als 2 Jahre durchgeführt werden soll (allgemeine Vorprüfung für das Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben § 14 (1) UVPG)

14.3b Vorprüfung des Einzelfalls ("A"- und "S"-Fall) gemäß Anlage 3 UVPG

1 Merkmale des Vorhabens

1.1 Größe und Ausgestaltung des gesamten Vorhabens

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Prozentuale Ausschöpfung der Spanne zwischen unterem und oberem Prüfwert der Anlage 1 UVPG	
Geschätzte Flächeninanspruchnahme in m^2	5.672
Geschätzter Umfang der Neuversiegelung in m^2	582
Geschätzter Umfang der Erdarbeiten in m^3	4.873
Anzahl, Größe und Höhe der Gebäude	1 WEA mit 261 m Gesamthöhe
Produktionsmengen, Kapazität, Stoffdurchsatz	7,2 MW
Mit dem Vorhaben verbundenes Verkehrsaufkommen a) Bauphase b) Betriebsphase	a) ca. 30 Scwerlasttransporte ca. 70 Transporte für Erdmaterial b) eine monatliche Anfahrt eines Servicefahrzeuges
Art und Umfang der eingesetzten Energie	elektrische Energie
Sonstige Angaben	

1.2 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Bestehende Vorhaben oder Tätigkeiten	keine
Zugelassene Vorhaben oder Tätigkeiten	keine

1.3 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Änderung an oberirdischen Gewässern oder Verlegung von Gewässern Flächen-, Volumen-, Qualitätsveränderungen	nein
Einleitung in Oberflächengewässer	nein
Entnahme aus Oberflächengewässern	nein
Grundwasserentnahme	nein
Inanspruchnahme des Bodens durch Flächen-entzug, Versiegelung, Verdichtung, Bodenabtrag, -auftrag, Entwässerung, Eintrag von Schadstoffen	kein Einleiten von Schadstoffen
Veränderung von Flora, Fauna, Biotopen	nein

Veränderung des Landschaftsbildes	gering, da Vorbelastung durch vorhandene WEA
Art und Menge des Wasserverbrauchs	keine

1.4 Erzeugung von Abfällen im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie von Abwässern

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Art, Menge und Beschaffenheit der Abfälle	keine
Art, Menge und Beschaffenheit der Abwässer	keine
Klassifizierung der Abfälle gem. Kreislaufwirtschaftsgesetz	keine
Klassifizierung der Abwässer nach WHG	keine
Art der vorgesehenen Entsorgung	keine

1.5 Umweltverschmutzung und Belästigung

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau zu den voraussichtlich in Luft, Wasser und Boden emittierten Stoffen
Emissionen und Stoffeinträge in • Luft, • Boden, • Gewässer, • Grundwasser jeweils differenziert nach fester, flüssiger und gasförmiger Form und jeweils Art und Menge	keine
Art und Umfang der Emissionen von • Lärm • Erschütterungen (Sprengungen) • Licht • Gerüche • Elektromagnetische Felder • (Ab)Wärme • Klimarelevante Gase	Lärmemission durch die Windenergieanlage von 106,9 dB(A) Tag und 99,0 dB(A) Nacht Schattenschlag
Sonstige Angaben	

1.6 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich der Störfälle, Unfälle und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Abriss, Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Art und Umfang der Lagerung, des Umgangs, der Produktion, der Nutzung oder der Beförderung von • gefährlichen Stoffen im Sinne der CLP-Verordnung, • wassergefährdenden Stoffen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes oder • Gefahrgütern im Sinne des Gesetzes über die Beförderung gefährlicher Güter oder radioaktive Stoffe	nein / keine
Betriebsbereiche oder Stoffe nach Art und Menge des Vorhabens, die den Vorschriften der 12. BImSchV unterliegen	keien
Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 7 der 12. BImSchV, insbesondere aufgrund seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 (5a) des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Angaben zu: • Eintrittswahrscheinlichkeit eines Störfalls im Sinne von § 2 Nr. 7 12. BImSchV • Möglichkeit, dass sich durch das Vorhaben die Eintrittswahrscheinlichkeit des Störfalls erhöht • Verschlimmerung der Folgen eines Störfalls durch das Vorhaben	keine
Sonstige Angaben zu Risiken von Störfällen Unfällen und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind	keine

1.7 Risiken für die menschliche Gesundheit, z.B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft

	Überschlägige Angaben hinsichtlich Bau-/ Betriebsphase und nach Nutzungsaufgabe bzw. Rückbau
Risiken für die menschliche Gesundheit, z.B. durch Verunreinigung von Wasser oder Luft	keine

2 Standort des Vorhabens

2.1 Nutzungskriterien

bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien)

	Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang (Durch welchen Wirkfaktor ist ggf. eine Betroffenheit gegeben?)
Nutzung als Fläche für Siedlung: - Baunutzungskategorie nach BauNVO, - Tatsächliche Art und Intensität der Wohnnutzung	keine
Öffentliche Nutzungen: Empfindliche Nutzungen wie z.B. Krankenhäuser, Altersheime, Schulen, Kindergärten, Kursgebiete usw.	keine
Nutzung als Fläche für Erholung: Bereich mit besonderer Bedeutung für Erholung/Fremdenverkehr	keine
Land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen: Flächen mit besonderer Bedeutung für die Land- oder Forstwirtschaft oder die Fischerei	keine
Nutzung für Ver- und Entsorgung, z.B.: - Altlasten, Altablagerungen, Deponien - Rohrleitungen und sonstige Leitungsanlagen - Energieerzeugungsanlagen - Gebiete für den Rohstoffabbau	keine
Nutzung für den Verkehr: - Straßenverkehrsflächen - Schienenverkehrsflächen - Flugverkehrsflächen - Wasserstraßen	keine
Sonstige wirtschaftliche Nutzungen: Sind in der Umgebung der Anlage andere Anlagen mit Auswirkungen auf das Gebiet vorhanden?	keine
Welche Vorbelastungen sind bekannt oder zu besorgen?	keine
Sind kumulative Wirkungen möglich (Art und Intensität)?	keine
Sonstige Nutzungskriterien	nein

2.2 Qualitätskriterien

Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur (Tiere und Pflanzen) und Landschaft (Landschaftsbild, Landschaftsraum) des Gebietes, Leistungsfähigkeit der natürlichen Bodenfunktionen und der Archivfunktion des Bodens

	Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang (Durch welchen Wirkfaktor ist ggf. eine Betroffenheit gegeben?)
- Lebensräume mit besonderer Bedeutung für Pflanzen und Tiere	nein
- Böden mit besonderen Funktionen für den Naturhaushalt	Ursprüngliche, natürliche Bodenverhältnisse liegen grundsätzlich nicht vor

- Oberflächengewässer mit besonderer Bedeutung	nein
- Natürliche Überschwemmungsgebiete	nein
- Bedeutsame Grundwasservorkommen	nein
- Für das Landschaftsbild bedeutende Landschaften oder Landschaftsteile	nein
- Flächen mit besonderer klimatischer Bedeutung (Kaltluftentstehungsgebiete, Frischluftbahnen) oder besonderer Empfindlichkeit (Belastungsgebiete mit kritischer Vorbelastung)	nein
- Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz	nein
- Gebiete, die eines besonderen Schutzes gem. § 49 BImSchG i.V.m. Landesrecht unterliegen	nein

2.3 Schutzkriterien

Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien)

		Überschlägige Darstellung der Betroffenheit nach Art und Umfang
2.3.1	Natura 2 000-Gebiete nach § 7 (1) Nr. 8 BNatSchG,	nicht beeinträchtigt
2.3.2	Naturschutzgebiete nach § 23 Bundesnaturschutzgesetz, soweit nicht bereits von Ziff. 2.3.1 erfasst,	nicht beeinträchtigt
2.3.3	Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 BNatSchG, soweit nicht bereits von Ziff. 2.3.1 erfasst,	nicht vorhanden
2.3.4	Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß §§ 25 und 26 BNatSchG,	nicht vorhanden
2.3.5	Naturdenkmäler nach § 28 Bundesnaturschutzgesetz,	nicht vorhanden
2.3.6	geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 BNatSchG,	nicht vorhanden
2.3.7	gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 des BNatSchG	nicht beeinträchtigt
2.3.8	Wasserschutzgebiete nach § 51 des WHG, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 (4) des WHG, Risikogebiete nach § 73 (1) des WHG sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des WHG,	nicht vorhanden
2.3.9	Gebiete, in denen die in den Vorschriften der EU festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind,	nicht vorhanden

2.3.10	Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere zentrale Orte im Sinne des § 2 (2) Nummer 2 des ROG,	nicht vorhanden
2.3.11	in amtliche Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind.	nicht vorhanden

3. Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen

	Überschlägige Beschreibung der möglichen nachteiligen Auswirkungen auf die Schutzgüter auf Grundlage der Merkmale des Vorhabens und des Standortes
Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten: - Geruchsstoffe (Beurteilung nach 5.4.7.1, Tab. 10 und Abb. 1 TA Luft bzw. den Immissionswerten der GIRL), - Staub und gasförmige Immissionen (Beurteilung nach TA Luft), - Geräusche (Beurteilung nach TA Lärm), - Unfallrisiko - Widersprüche zu raumordnungs- und bauplanungsrechtlichen Zielen und Maßnahmen	Überschreitung der BImSchG maximal möglichen Beschattungsdauer an Immissionsorten (vgl. Schattenwurfprognose zum Vorhaben)
Schutzgut Tiere, Pflanzen und deren Lebensräume Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten: - Verlust, Zerschneidung oder Entwertung wertvoller Lebensräume, - Beeinträchtigung schutzrelevanter Tier- und Pflanzenbestände durch auftretende Immissionen, z.B. stoffliche Immissionen, Geräusche	Biotope: kein Verlust von Biotopen Arten: Vögel: Potentielle baubedingte Beeinträchtigungen von Brutvögeln (Bodenbrüter) innerhalb der Bauzeit

Schutzgut Boden und Wasser Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten: - Nachhaltige Veränderungen der Hydrologie, Wasserbeschaffenheit und Gewässerökologie, - Flächenversiegelung - Beeinträchtigung schutzrelevanter Gebiete, wie z.B. Trinkwasserschutzgebiete durch auftretende Stoffeinträge	Boden vollständiger / teilweiser Verlust der Bodenfunktion durch Versiegelung / Teilversiegelung Wasser geringfügiger Verlust an Versickerungsfläche durch Versiegelung
Schutzgut Luft (Klima) Relevante Auswirkungen sind hier insbesondere durch Folgendes zu erwarten: Überschreitung von Grenz- und Richtwerten (Stickstoffeinträge, Feinstaubbelastung, Abwärme)	keine Nachteiligen Umweltauswirkungen
Schutzgut Landschaft - Nachhaltige und schwere Eingriffe in das Landschaftsbild - Veränderungen des Charakters der Landschaft insbesondere durch das Bauwerk, die Farb- und Materialwahl der Baustoffe usw.	Optische Beeinträchtigung durch Erweiterung des Windfeldes / Errichtung einer vertikalen anthropogenen Struktur
Schutzgut Sach- und Kulturgüter Beeinträchtigung wertvoller Schutzgüter	keine Nachteiligen Umweltauswirkungen

16.1.1 Standorte der Anlagen

Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage	ETRS-89/UTM Koordinaten		WGS-84-Koordinaten						Gemarkung	Flur	Flurstücke	Richtfunk-strecke verläuft durch den Einflussbe-reich der Anlage	AZ /Vorgangsnr. der Bundes-netzagentur zur Voranfrage "Mögliche Richtfunkbe-einträchtigung"
			Breitengrad (Latitude)			Längengrad (Longitude)							
	Ostwert	Nordwert	Grad °	Minuten '	Sekunden " (Nord)	Grad °	Minuten '	Sekunden " (Ost)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2	33430037	5816506	52	29	39.1	13	58	10.2	Zinndorf	3	40	☐	45717

16.1.2 Raumordnung/Zielabweichung/Regionalplanung

Der von der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree auf der 8. Sitzung der Regionalversammlung am 28. Mai 2018 als Satzung beschlossene sachlichen Teilregionalplan "Windenergienutzung" wurde vom OVG Berlin Brandneburg mit Urteil vom 30. September 2021 für unwirksam erklärt (Az .: OVG 10 A 9 .18, OVG 10 A 17 .19, OVG 10 A 20 .19, OVG 10 A 22 .19) .

Einleitung der Planungssicherung und Neuaufstellungsbeschluss für einen Sachlichen Teilregionalplan "Erneuerbare Energien"

Die Regionalversammlung der Regionalen Planungsgemeinschaft Oderland-Spree hat in Ihrer 06. Sitzung/07. Amtszeit am 13. Juni 2022 entsprechend § 2c Abs. 1 Satz 1 des Gesetzes zur Regionalplanung und Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) vom 8. Februar 2012 (GVBl. I Nr. 13), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Juni 2021 (GVBI. I Nr. 19), die Einleitung des Planverfahrens für einen Sachlichen Teilregionalplan Erneuerbare Energien, der Ziele und Grundsätze der Raumordnung zur Steuerung der Planung und Errichtung raumbedeutsamer Windenergieanlagen und der Grundsätze der Raumordnung für die Planung und Errichtung solartechnischer Anlagen auf Freiflächen enthält, beschlossen.

Damit wurde die Neuaufstellung eines Regionalplans gemäß § 7 Abs. 1 Satz 3 ROG vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Art. 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist, beschlossen. Die Rechtswirkungen des § 35 Absatz 3 Satz 3 des Baugesetzbuchs werden ebenfalls herbeigeführt.

Aktueller Verfahrensstand:

Mit Bekanntmachung des Beschlusses durch die Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg **vom 20. Juli 2022** im Amtsblatt für Brandenburg Nr. 28/2022 **war** in der gesamten Planungsregion Oderland-Spree nach § 2c Absatz 1 Satz 3 des Gesetzes zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) vom 8. Februar 2012 (GVBl. I Nr. 13), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. Juni 2021 (GVBI. I Nr. 19), die Genehmigung raumbedeutsamer Windenergieanlagen **theoretisch** für zwei Jahre vorläufig unzulässig.

Die Gemeinsame Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg hat diese Bekanntmachung am 16. November 2022 mit Veröffentlichung im Amtsblatt für Brandenburg Nr. 45/2022 aufgehoben. Hierfür wird nachfolgende Begründung gegeben:

Die Aufhebung dient der Klarstellung. Das Gesetz zur Erhöhung und Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1353) entzieht den durch die vorgenannten Bekanntmachungen der Gemeinsamen Landesplanungsabteilung Berlin-Brandenburg ausgelösten befristeten Genehmigungsverboten nach § 2c Absatz 1 des

Gesetzes zur Regionalplanung und zur Braunkohlen- und Sanierungsplanung (RegBkPlG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 8. Februar 2012 (GVBl. I Nr. 13), das zuletzt durch Gesetz vom 23. Juni 2021 (GVBl. I Nr. 19) geändert worden ist, die Grundlage. Bereits vor Inkrafttreten des Gesetzes zur Erhöhung und Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land am 1. Februar 2023 steht fest, dass selbst bei Anwendung der im neuen Bundesrecht vorgesehenen Überleitungsregelungen in keiner Region die bisher durch § 2c Absatz 1 Satz 3 und 4 RegBkPlG gesicherten Rechtswirkungen des § 35 Absatz 3 Satz 3 des Baugesetzbuchs erreicht werden können. Die Rechtsgrundlage für ein [sic] *das gesamte Gebiet einer Region betreffendes vorläufiges Genehmigungsverbot ist damit entfallen. Dies gilt entsprechend auch für landesplanerische Untersagungen im Einzelfall nach Artikel 14 des Landesplanungsvertrags, die auf Grund der neuen Rechtslage ebenfalls nicht in Betracht kommen.*

Schlüssiges gesamträumliches Planungskonzept

Der Aufstellungsbeschluss und die voraussichtlichen Planungskriterien zur Steuerung der Windenergienutzung als auch der Solarenergienutzung auf Freiflächen in einem neuen Teilregionalplan Erneuerbare Energien werden nachfolgend als Download zur Verfügung gestellt:

16.1.3 Sicherheitstechnische Einrichtungen und Vorkehrungen

Anlagen:

- #16-1-3-1_Blitzschutz-und-elektromagnetische-Verträglichkeit.pdf
- #16-1-3-2_Vestas-Erdungssystem-0053-5014.V00.pdf
- #16-1-3-3_Allgemeine-Spezifikation-Vestas-Eiserkennung-(VID)-(0051-2750).pdf

Blitzschutz und elektromagnetische Verträglichkeit

Dokument-Nr.: 0077-8468 v02

Klassifizierung: EINGESCHRÄNKTE WEITERGABE

Typ: T09

Datum: 26.09.2019

Windenergieanlagentyp
EnVentus

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungen und technische Begriffe 2
2 Einleitung 2
3 Blitzschutz 2
3.1 Schutzklasse 3
3.2 Definition von Blitzschlagpunkten 3
3.3 Überblick über das Blitzschutzsystem 5
3.3.1 Blitzschlagpunkte 5
3.4 Rotorblattschutz 6
3.5 Schutz des CoolerTop® 7
3.6 Hauptlagerschutz 8
3.7 Ableitung vom Maschinenhaus zum Turm 9
3.8 Turmkonstruktion 10
3.9 Das Ableitungssystem vom Turmfuß zum Erdungssystem 10
3.10 Schutz der Elektrik und der Steuerungssysteme 10
3.11 Erdungssysteme 11
3.11.1 Onshore-Windenergieanlage 11
3.11.2 Offshore-Windenergieanlage 13
3.12 Überprüfung 15
4 EMV 16
4.1 Rechtsvorschriften 16
4.1.1 Grundlegende EMV-Anforderungen 17
4.2 Konformität der Windenergieanlagen 18
4.3 Anerkannte Regeln der Technik 18
4.4 Komponentenübergreifende Konformität 18

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

Uncontrolled when printed. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

1 Abkürzungen und technische Begriffe

Tabelle 1-1: Abkürzungen

Abkürzung	Erklärung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
IEC	International Electrotechnical Commission
LCTU	Lightning Current Transfer Units (Blitzstromableiter)

Tabelle 1-2 Erklärung von Fachbegriffen

Begriff	Erklärung
Mittelwert	Der arithmetische Durchschnitt einer Reihe von Werten oder Mengen, der durch Division der Summe aller Werte durch die Anzahl der Werte errechnet wird.

2 Einleitung

In diesem Dokument werden der Zweck der Bauweise des Blitzschutzsystems sowie der Schutz vor unerwünschten elektromagnetischen Umwelteinwirkungen beschrieben.

EMV und Blitze fallen in dieselbe Kategorie unerwünschter elektromagnetischer Einwirkungen. Die zur Beurteilung der Konformität herangezogenen Normen unterscheiden sich jedoch deutlich. Aus diesem Grund wurde die Themen Blitzschutz und EMV in zwei eigenständige Hauptkapitel aufgeteilt.

3 Blitzschutz

Alle Vestas-Windenergieanlagen sind mit einem Blitzschutzsystem ausgestattet, um Schäden an mechanischen Komponenten, Elektrik und Steuerungen möglichst gering zu halten.

Das Vestas-Blitzschutzsystem umfasst äußere und innere Blitzschutzsysteme.

Das äußere Schutzsystem nimmt einen direkten Blitzschlag auf und leitet den Blitzstrom in das Erdungssystem unterhalb des Turms. Beispielsweise zählen der Blitzkontakt an der Rückseite des Maschinenhauses und die Blitzrezeptoren der Blätter zu den äußeren Blitzschutzkomponenten.

Das innere Schutzsystem leitet den Blitzstrom sicher in das Erdungssystem. Außerdem beseitigt es die durch Blitzschlag verursachten magnetischen und elektrischen Induktionsfelder. Beispiele für innere Blitzschutzkomponenten sind EMV/Blitzschutzabdeckungen, abgeschirmte Kabel und Überspannungsschutzgeräte.

Potenzialausgleich und Überspannungsschutz sind die wichtigsten Maßnahmen, um den Schutz der Elektronik in der Windenergieanlage sicherzustellen.

Blitzeinschläge gelten als höhere Gewalt. Das bedeutet, dass Vestas nicht für Schäden durch Blitzeinschläge aufkommt.

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

3.1 Schutzklasse

Vestas-Windenergieanlagen werden weltweit in Küstenbereichen und Berggegenden installiert, in denen die Blitzhäufigkeit groß ist. Um lokale Gefährdungsbeurteilungen zu vermeiden und die unterschiedlichen Blitzschutzanforderungen verschiedener Standorte besser verwalten zu können, hat Vestas ein Standard-Blitzschutzsystem entwickelt, das der höchsten in der Norm IEC 61400-24 Ed. 2 angegebenen Schutzklasse entspricht, wie in Tabelle *Numerische Werte des Blitzstroms* auf Seite 5 angegeben.

Die Schutzklasse 1 entspricht der Norm IEC 61400-24 Ed. 2, d. h. Vestas-Windenergieanlagen sind für Blitzschläge mit hoher Energie ausgelegt.

Tabelle 3-1: Numerische Werte des Blitzstroms

Blitzparameter			**Schutzklasse 1**
Scheitelwert des Blitzstroms	I_{max}	[kA]	200
Gesamtladung	Q_{total}	[C]	300
Spezifische Energie	W/R	[kJ/Ω]	10000
Durchschnittliche Steilheit	$di/dt_{30/90\ \%}$	[kA/µs]	200

3.2 Definition von Blitzschlagpunkten

Mit dem „Rollkugelverfahren“ werden gemäß IEC 61400-24 Ed. 2 Blitzschlagpunkte definiert. Studien haben gezeigt, dass die Blattspitzen und die Wetterstation (und, sofern vorhanden, die Gefahrenfeuer) am hinteren Ende des Maschinenhauses die Bereiche mit der höchsten Blitzschlaggefahr darstellen.

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

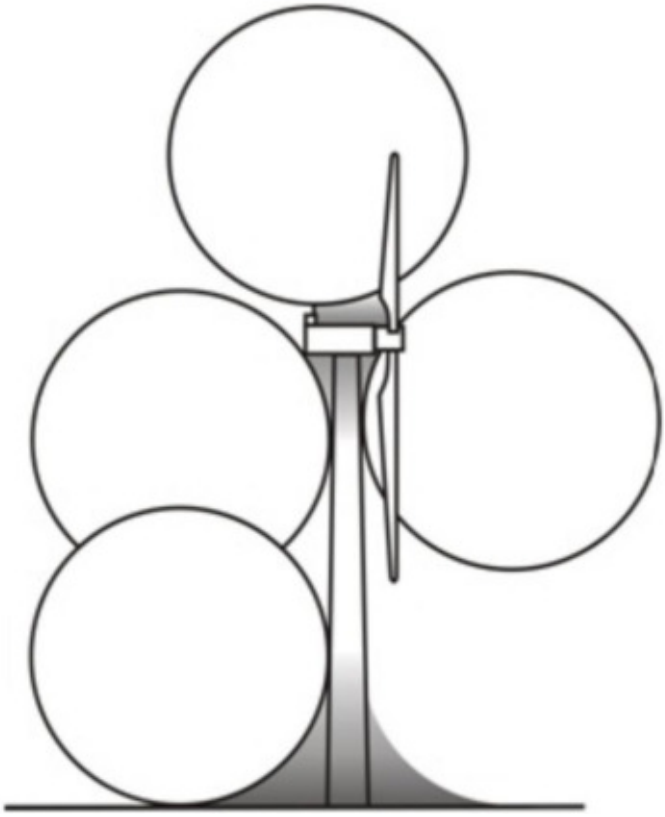


Tabelle 3-2Das Rollkugelverfahren

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

3.3 Überblick über das Blitzschutzsystem

Die Windenergieanlage ist darauf ausgelegt, direkte Blitzeinschläge auszuhalten.

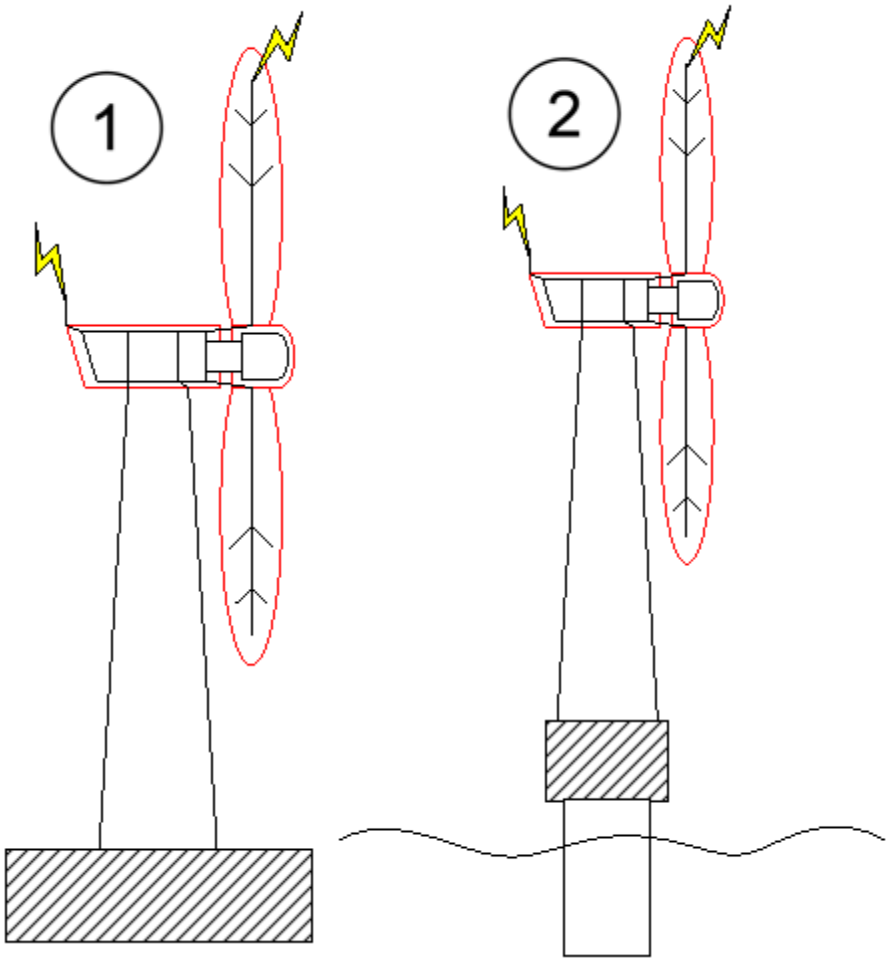


Abbildung 3-1 Blitzschlagpunkte und Blitzableitungssystem

1	Onshore-Windenergieanlage	2	Offshore-Windenergieanlage

3.3.1 Blitzschlagpunkte

Bereiche auf der Windenergieanlage, in denen mit Blitzschlägen zu rechnen ist.

Maschinenhaus

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

Die Konstruktionsteile des Maschinenhauses sind so ausgelegt, dass sie Blitzströme sicher zum Turm ableiten. Die Komponenten im Maschinenhaus sind so ausgelegt, dass sie hohen magnetischen und elektrischen Feldern bei Blitzschlägen standhalten.

Turm

Der Turm bildet den primären Weg für die Ableitung des Blitzstroms nach unten in das Erdungssystem.

Rotorblätter

Die Rotorblätter sind die empfindlichsten Komponenten, die Blitzschlägen ausgesetzt sind. Die Rotorblätter sind standardmäßig so ausgelegt, dass sie diesen extremen Blitzschlagbedingungen standhalten.

Blitzstromableiter (LCTU)

Das Blitzstromableiter (LCTU)-System schützt Blattlager, Hauptlager und Azimutlager vor hohen Blitzspannungen. Aufgabe des Blitzstromableitersystems ist es, die Blitzspannung sicher von den Blättern zum Maschinenhaus, vom Maschinenhaus zum Turm und dann in das Erdungssystem zu leiten.

Erdungssystem

Aufgabe des Erdungssystems ist die sichere Entladung des Blitzstroms in den umgebenden Boden.

Blitzableitungssystem

Der schwarze Teil der Windenergieanlage ist das Blitzableitungssystem. Die Rotorblätter der Windenergieanlage werden häufig von Blitzen getroffen. Wenn ein Blitz in ein Rotorblatt einschlägt, wird der Strom über den Blattableiter und über die Blitzstromableiter der Rotorblätter/des Maschinenhauses zu den Strukturteilen des Maschinenhauses geleitet. Von dort aus wird die elektrische Energie des Blitzes weiter zum Blitzstromableiter des Maschinenhauses/Turms geführt, wobei eine Ableitung am Turm herab erfolgt. Abschließend wird der Blitzstrom über das Erdungssystem entladen.

3.4 Rotorblattschutz

EnVentus-Rotorblätter

Das Blitzschutzsystem des Blatts verfügt über vier Hauptelemente: Spitzenschutz-Rezeptoren, Oberflächenschutz, Ableitungssystem und Blitzableiterband.

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Abbildung 3-2 Rotorblatt mit Blitzableiterband

Die Spitzenschutz-Rezeptoren verfügen über eine massive Metallspitze und mehrere Blitzrezeptoren. Die massive Metallspitze und die Blitzrezeptoren ziehen Blitze an, sodass die Glasfaserschalen oder der Hauptteil des Rotorblatts seltener von Blitzen getroffen werden. Die massive Metallspitze und die Rezeptoren sind mit einem isolierten Mittelspannungskabel verbunden.

Ein Teil der druck- und saugseitigen Schalen zwischen Blitzrezeptorengruppe und Blattwurzel ist mit einer Streckmetallfolie bedeckt. Ebenso wie die massive Metallspitze und die Blitzrezeptorengruppe bietet die Streckmetallfolie einen bevorzugten Blitzschlagpunkt und schützt so den unbedeckten Teil des Blatts vor direkten Blitzschlägen. Die Streckmetallfolie ist mit der Blitzrezeptorengruppe und dem Ableitungssystem verbunden.

Das Ableitungssystem enthält ein isoliertes Mittelspannungskabel, das durch den Hinterkanten-Hohlraum des Blatts verläuft. Das Mittelspannungskabel wird gemäß IEC 61400-24 Ed. 2 ausgewählt.

Das Ableitungssystem endet am Rotorblattband an der Blattwurzel. Das Blattband dient als Schnittstelle zum Blitzstromableiter. Siehe 3.6 Hauptlagerschutz Seite 8für weitere Informationen zum Blitzstromableiter.

3.5 Schutz des CoolerTop®

Die Geräte auf dem Kühlsystem werden durch Blitzableiterstangen und Rezeptorringe geschützt. Alle Metallteile sind über einen Potenzialausgleich mit der internen Stahlkonstruktion des Maschinenhauses verbunden, wie in

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

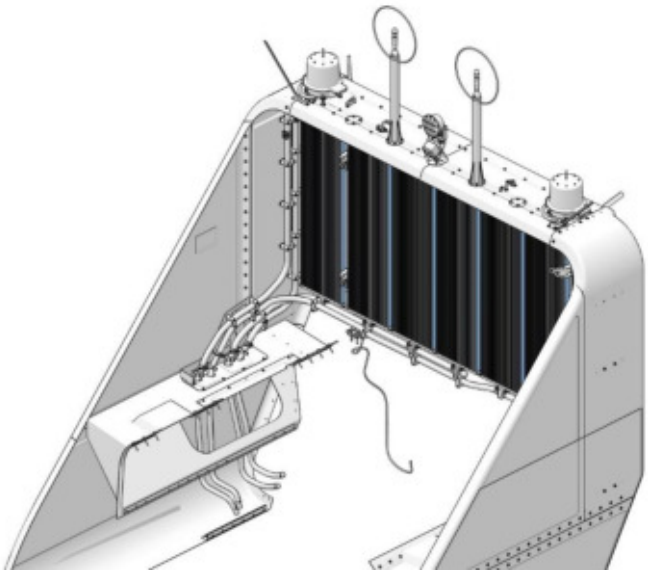
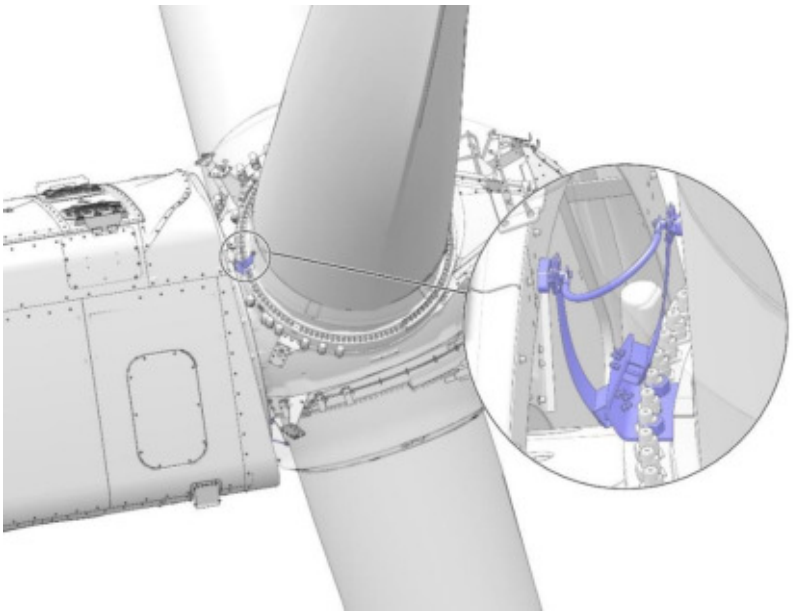


Abbildung 3-3 Darstellung von Ultraschall-Anemometer und Gefahrenfeuer am CoolerTop® an der Rückseite des Maschinenhausdaches beschrieben.

3.6 Hauptlagerschutz

Um den Blitzstrom von den einzelnen Rotorblättern zur Maschinenhausstruktur zu leiten, ohne dass dabei Strom durch die Rotorblattnabe und die Hauptlager fließt, ist ein drehbarer Blitzstromableiter zwischen den Rotorblättern und dem Maschinenhaus vorgesehen.

Die Ableitungssysteme der einzelnen Rotorblätter werden vom Nabengehäuse getrennt gehalten und sind über den Blitzstromableiter mit der Maschinenhausstruktur verbunden.



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

RESTRICTED

Abbildung 3-4 Darstellung eines Blitzstromableiters zwischen den Rotorblättern und der Maschinenhausstruktur

3.7 Ableitung vom Maschinenhaus zum Turm

Es gibt strukturelle Verbindungen vom Maschinenhaus zum oberen Azimutflansch. Um eine Stromführung durch die Azimutgetriebe und -lager zu vermeiden, sind Blitzstromübertragungskontakte aus Messing im Azimutlager installiert.

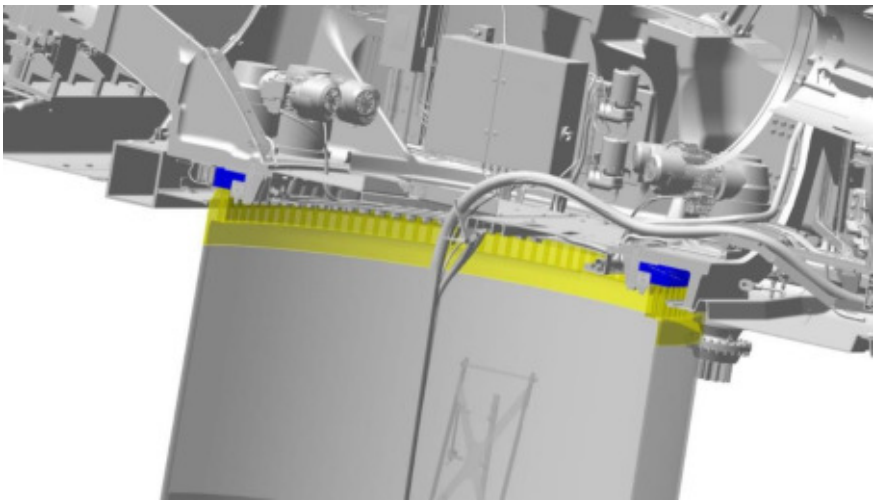
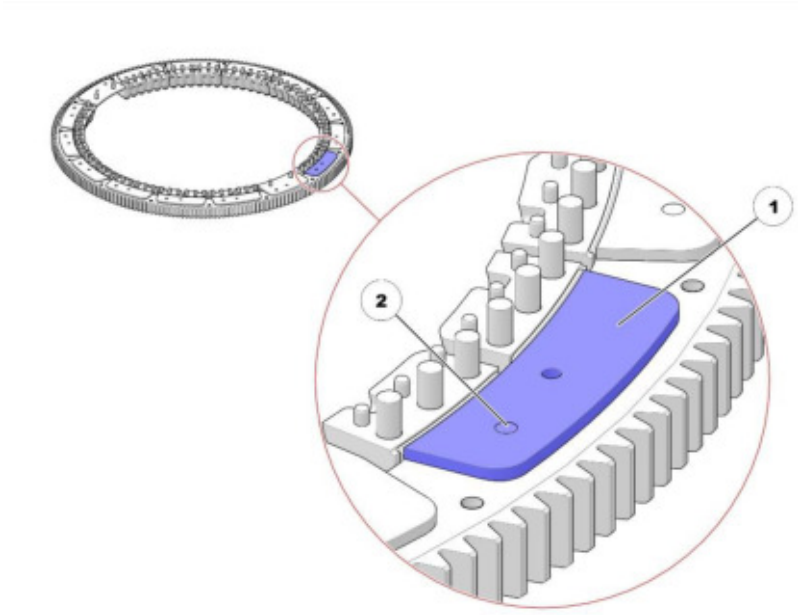


Abbildung 3-5 Darstellung eines Azimutlagerschutzes



1 Gleitplatte 2 Bronzeelement

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

Abbildung 3-6 Darstellung eines Bronzeelements in einer Nylon-Gleitplatte, die das Maschinenhaus elektrisch mit dem Turm verbindet.

3.8 Turmkonstruktion

Es gibt zwei Arten von Türmen:

- Stahlrohrturm
- Hybridturm (Oberteil aus Stahl und Betonsockel)

Der Turm fungiert als Ableitungssystem mit sehr großem Querschnitt, wodurch der Spannungsabfall im Turm gering ist.

3.9 Das Ableitungssystem vom Turmfuß zum Erdungssystem

Im Turmsockel sind alle Erdungskabel und Erdungsverbindungen mit der Haupterdungsschiene verbunden.

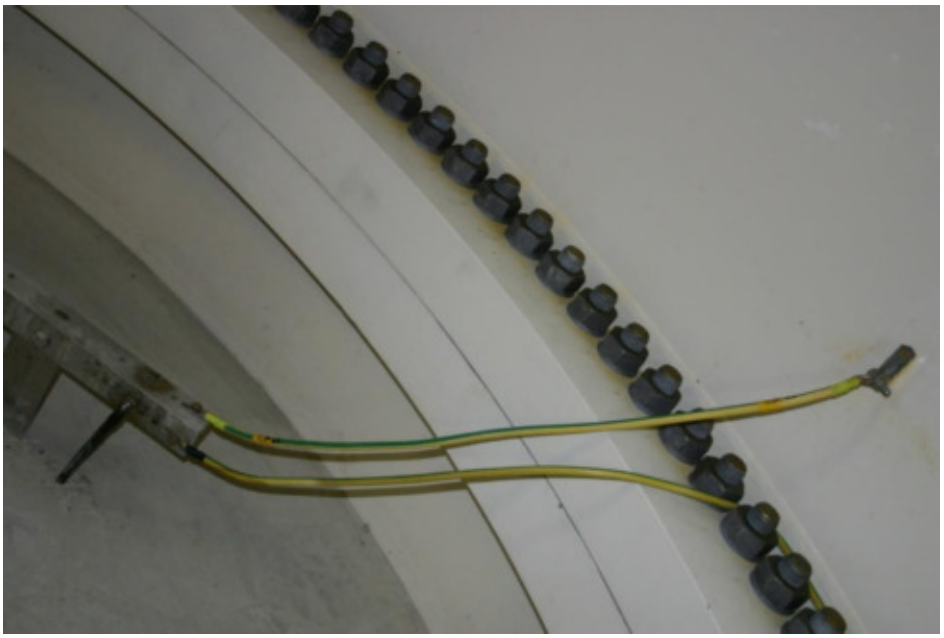


Abbildung 3-7 Verbindung zwischen dem Turm und der Haupterdungsschiene

3.10 Schutz der Elektrik und der Steuerungssysteme

Der Mittelspannungstransformator muss unbedingt gegen Blitzschlag geschützt werden. Vestas gewährleistet dies durch den Einbau von Mittelspannungsableitern an den Mittelspannungsanschlüssen und am Überspannungsschutz auf der Niederspannungsseite.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

3.11 Erdungssysteme

3.11.1 Onshore-Windenergieanlage

Es gibt 2 Arten von Erdungssystemen: Erstens das Erdungssystem von Vestas und zweitens das bei der Hybridturmlösung eingesetzte extern bereitgestellte Erdungssystem.

Das Hybridturm-Erdungssystem ist eine Kombination aus dem Erdungssystem von Vestas und dem

Erdungssystem des Lieferanten. Ein Hybridturm besteht aus einem Oberteil aus Stahl und einem Betonsockel. Für die Erdungssysteme von Hybridtürmen ist der Lieferant zuständig (nicht Vestas). Die erforderlichen Zertifikate für den Hybridturm und die zugehörigen Erdungssysteme werden vom Lieferanten erworben.

Die nachfolgende Beschreibung gilt sowohl für das Erdungssystem von Vestas als auch für das Hybridturm-Erdungssystem:

Das Erdungssystem ist als Sicherheitserdung und Funktionserdung in einer „Typ-B-Anordnung“ konzipiert.

Aus Sicht einer einzelnen Windenergieanlage besteht das Erdungssystem prinzipiell aus drei einzelnen Erdungssystemen. Die erste Einheit ist die Fundamenterdung. Die zweite und die dritte Einheit sind die Erdverbindungskabel zwischen den einzelnen Windenergieanlagen und der horizontalen Erdungselektrode.

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

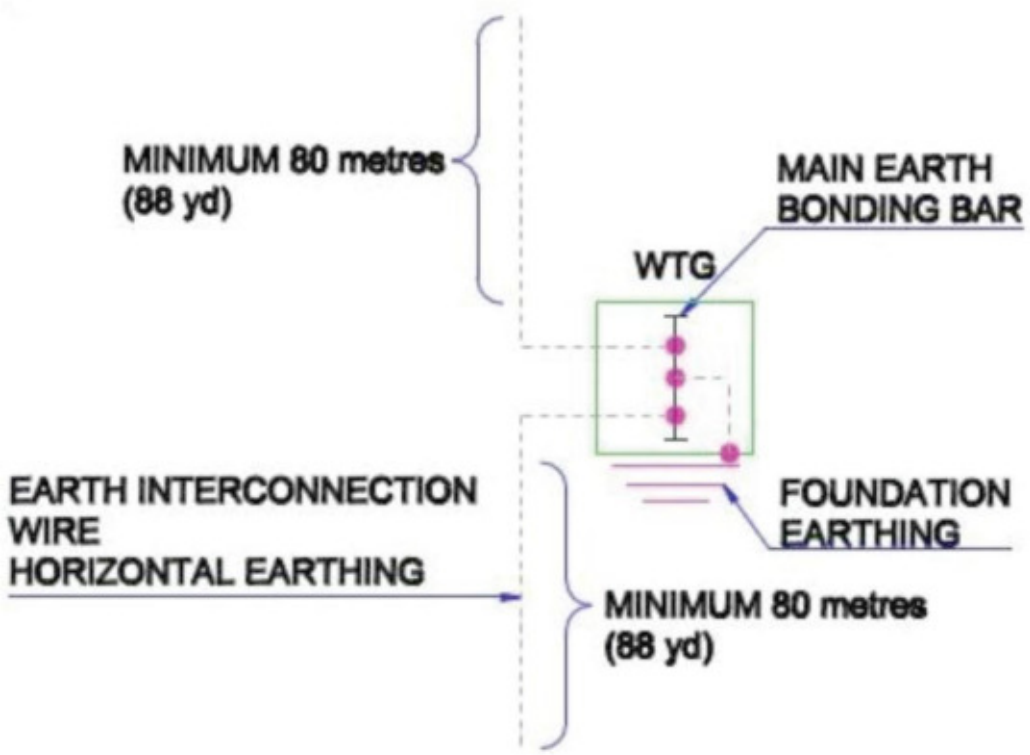


Abbildung 3-8 Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems

Im Erdungssystem sind die Windenergieanlagen in einem Windpark oder einem Netz von Windenergieanlagen zusätzlich mit einem Erdverbindungskabel zu einem gemeinsamen Erdungssystem verbunden.

Das Erdungssystem ist das Erdungssystem für das Mittelspannungssystem, das Niederspannungssystem und das Blitzschutzsystem für jede Windenergieanlage. Es ist darüber hinaus das Erdungssystem für die Mittelspannungsverteilung innerhalb des Windparks.

Bezüglich des Blitzschutzes der Windenergieanlage fordert Vestas für dieses System keinen bestimmten, in Ohm gemessenen Widerstand zur Bezugserde. Die Erdung der Blitzschutzsysteme basiert auf dem Aufbau und der Konstruktion des Vestas-Erdungssystems und entspricht den IEC-Normen.

Ein Teil des Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die am Kabeleintritt aller Zuleitungen zur Windenergieanlage montiert ist. Alle Erdungselektroden sind mit dieser Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Zusätzlich sind Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage installiert.

Die Anforderungen der Spezifikation und der Arbeitsanweisung für das Vestas-Erdungssystem entsprechen den Mindestanforderungen von Vestas und der IEC.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Lokale und nationale sowie projektspezifische Anforderungen können gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen.

3.11.2 Offshore-Windenergieanlage

Das Vestas-Erdungssystem ist als „Typ-B-Anordnung“ basierend auf Fundamenterdung (Monopile) konzipiert. Der Monopile fungiert als zusätzliche vertikale Erdungselektrode, damit das Erdungssystem die im Vergleich zum Blitzschutzsystem erforderliche Größe und Länge aufweist. Im Vestas-Erdungssystem sind die Windenergieanlagen in einem Windpark oder einem Netz von Windenergieanlagen zusätzlich mit einem Verbindungskabel zu einem gemeinsamen Erdungssystem verbunden.

Ein Teil des Vestas-Erdungssystems ist die Hauptpotenzialausgleichsschiene, die am Kabeleintritt aller Seekabel zum Turm der Windenergieanlage montiert ist. Die Erdungselektrode selbst ist mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Potenzialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage am Kabeleintritt sind mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene verbunden. Die Hauptpotenzialausgleichsschiene wird direkt an die Fundamentsektion des Turms geschweißt/geschraubt. Sie ist somit direkt mit dem Turm und allen anderen metallischen Teilen der Windenergieanlage verbunden.

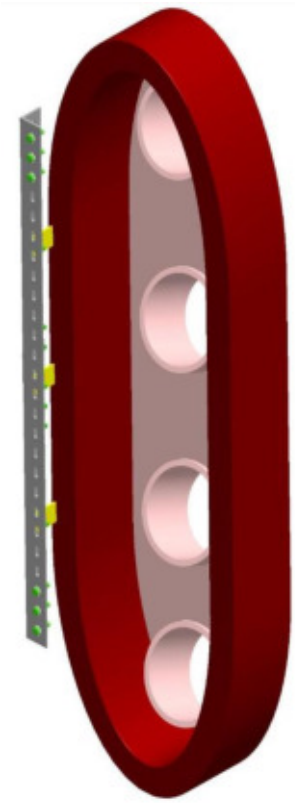


Abbildung 3-9 Mögliche Einbaulage der Hauptpotenzialausgleichsschiene

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Lichtwellenleiter mit Metallkabelschirmen oder anderen metallischen Komponenten müssen ebenfalls direkt mit der Hauptpotenzialausgleichsschiene am Eintrittspunkt verbunden werden.

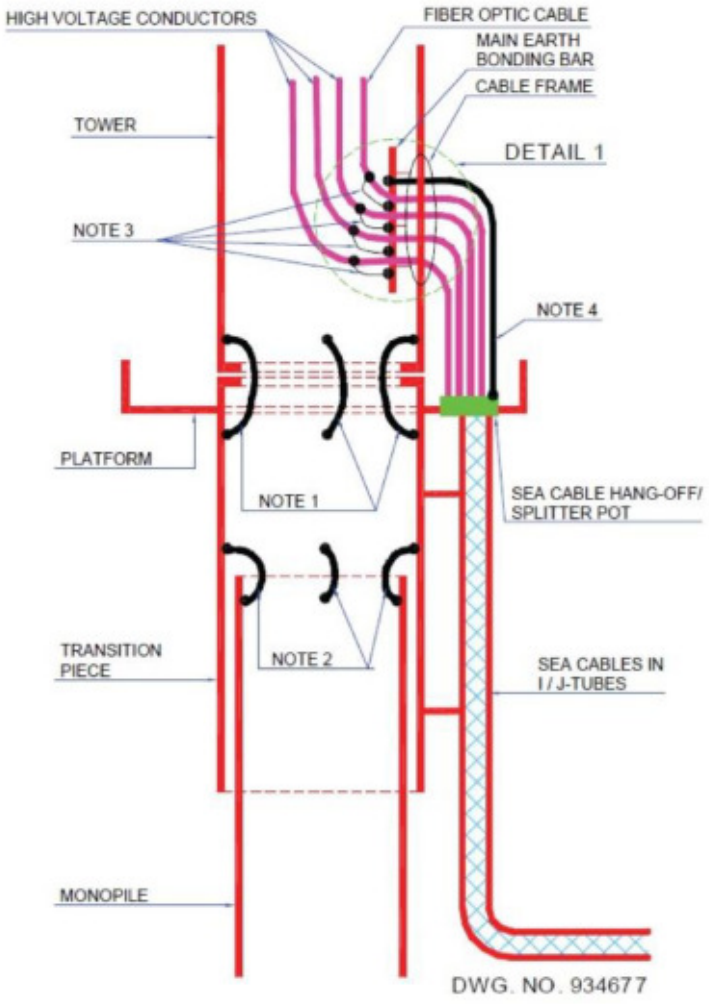


Abbildung 3-10 Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems bei J-Rohr-Aufstellung

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

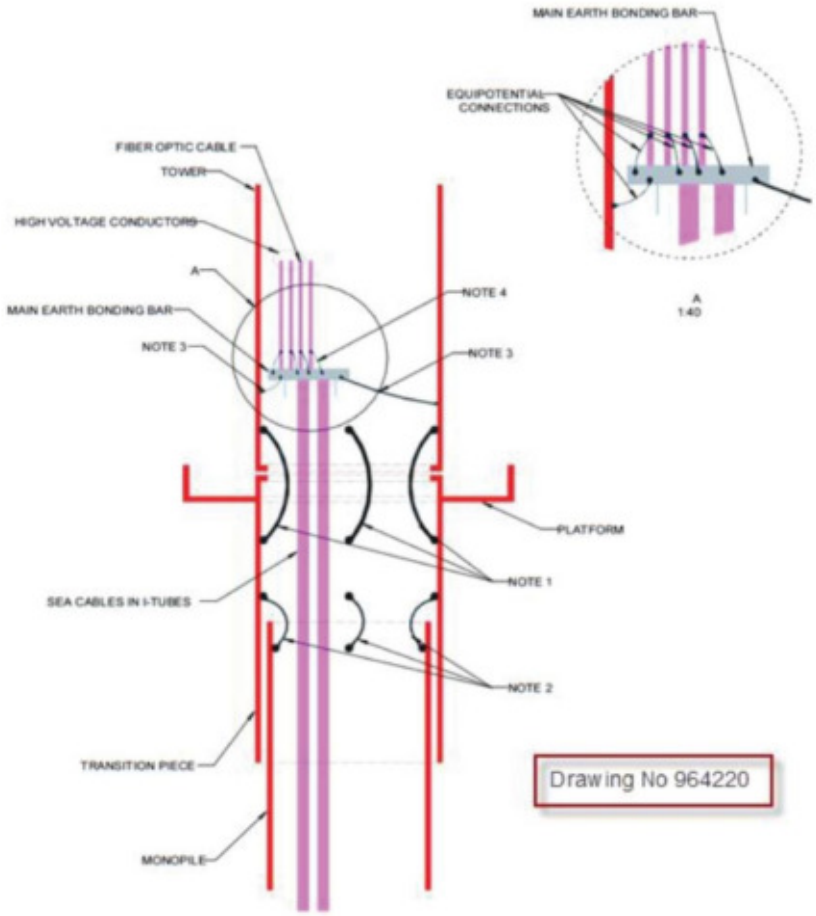


Abbildung 3-11 Prinzipdarstellung des Vestas-Erdungssystems bei I-Rohr-Aufstellung

Generell sind alle metallischen Teile in und in unmittelbarer Reichweite der Windenergieanlage miteinander und mit dem Erdungssystem verbunden. All dies hat zur Folge, dass alle Teile sowie das umgebende Erdreich und Wasser beim Auftreten von Strömen im Erdungssystem auf dasselbe Potenzial gehoben werden. Wenn alle Metallteile und

das umgebende Erdreich auf dasselbe Potenzial (Spannung) gebracht werden, entsteht kein inakzeptables Berührungs- oder Schrittspannungspotenzial

(Spannung).

3.12 Überprüfung

Die Überprüfung des Blitzschutzsystems erfolgt gemäß IEC 61400-24 Ed. 2.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

4 EMV

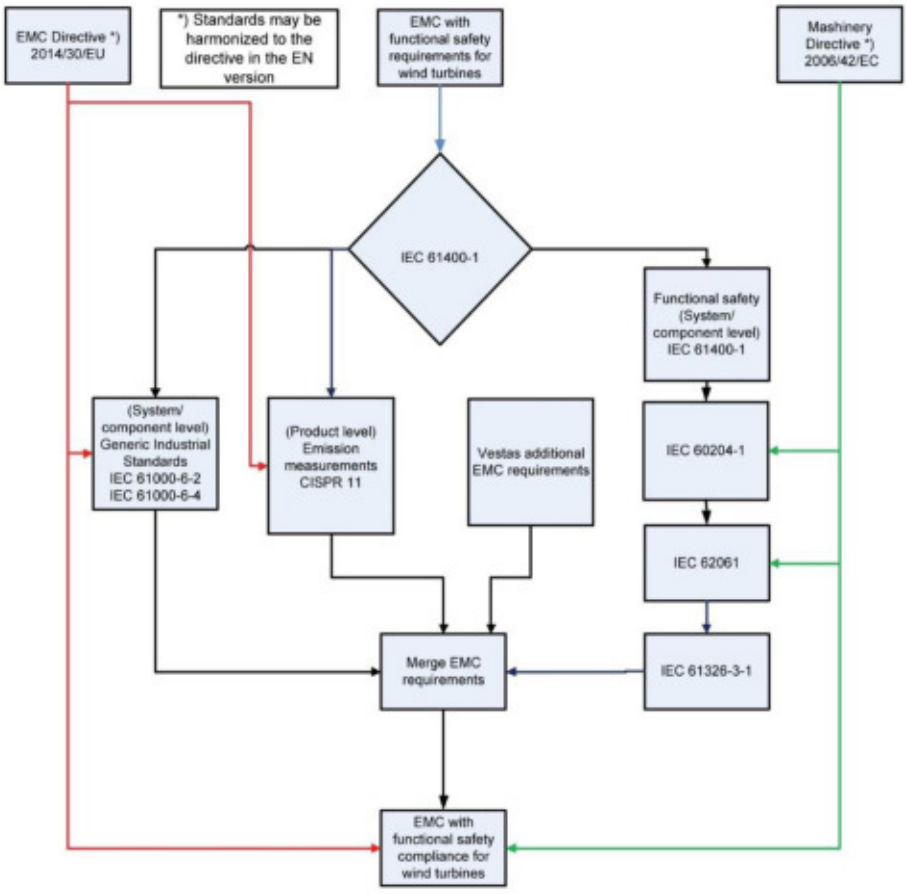
Vestas-Windenergieanlagen müssen die EMV-Richtlinie 2014/30/EU sowie alle EMV-bezogenen Aspekte der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zur funktionalen Sicherheit erfüllen.

Motivation für die EMV-Richtlinie ist die Gewährleistung der elektromagnetischen Verträglichkeit zwischen elektrischen Geräten. Eine detaillierte Beschreibung ist im Abschnitt „Grundlegende EMV-Anforderungen“ zu finden.

Vestas konzentriert sich auf drei Bereiche, um die Anforderungen der europäischen EMV-Richtlinie zu erfüllen:

- Konformität der Windenergieanlagen
- Anerkannte Regeln der Technik
- Komponentenübergreifende Konformität

4.1 Rechtsvorschriften



VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

RESTRICTED

Abbildung 4-1 Rechtsvorschriften

Vestas entwickelt und produziert unter Einhaltung der EMV-Anforderungen gemäß den in der EMV-Richtlinie und in der Maschinenrichtlinie festgelegten Anforderungen des Europäischen Rates im Hinblick auf die funktionale Sicherheit.

RICHTLINIE 2014/30/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (Neufassung).

RICHTLINIE 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)

Die Einhaltung der EMV-Richtlinie und der Maschinenrichtlinie wird durch die in der Norm für die Produktebene genannten Prüfungen belegt:

IEC 61400-1 Ed. 4 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen“ behandelt Sicherheitsaspekte, Integrität von Qualitätssicherung und Konstruktion und legt die Sicherheitsanforderungen bei Entwicklung, Aufstellung und Betrieb von Windenergieanlagen-Generatorsystemen fest.

IEC 61400–1 nennt die grundlegenden Auslegungsanforderungen zur Gewährleistung der Konstruktionsintegrität von Windenergieanlagen. Ziel ist der angemessene Schutz vor Schäden durch unterschiedlichste Gefahren während der gesamten geplanten Lebensdauer. Diese Norm gilt für alle Untersysteme von Windenergieanlagen,

darunter Steuer- und Schutzmechanismen, interne elektrische Systeme, mechanische Systeme und Trägerkonstruktionen. Diese Norm gilt für Windenergieanlagen jeder Größe.

CISPR 11 Ed. 6 „Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte – Funkstörungen – Grenzwerte und Messverfahren“.

CISPR 11 definiert den Messaufbau und die Messverfahren sowie die zulässigen Grenzwerte für Funkstörungen durch Industriegeräte.

4.1.1 Grundlegende EMV-Anforderungen

Die grundlegenden EMV-Anforderungen sind in ANHANG I der EMV-Richtlinie 2014/30/EU unter „Schutzanforderungen“ und „Besondere Anforderungen an ortsfeste Anlagen“ aufgeführt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

Die Windenergieanlage muss nach dem Stand der Technik so konstruiert und gefertigt sein, dass

- die von ihr verursachten elektromagnetischen Störungen den Pegel nicht übersteigen, bei dem ein bestimmungsgemäßer Betrieb von Funk- und Telekommunikationsgeräten oder anderen Betriebsmitteln nicht mehr möglich ist;
- die Windenergieanlage gegen die bei bestimmungsgemäßem Betrieb zu erwartenden elektromagnetischen Störungen hinreichend unempfindlich sind, um ohne unzumutbare Beeinträchtigung bestimmungsgemäß arbeiten zu können.

4.2 Konformität der Windenergieanlagen

Der Nachweis über die Erfüllung der grundlegenden Anforderungen der EMV-Richtlinie wird durch Durchführung einer Messung der *endgültigen Emissionsmenge* erbracht.

Die Messungen der *endgültigen Emissionsmenge* sind verschiedene *in-situ*-Messungen, die an der repräsentativen Windenergieanlage der jeweiligen Mk-Version durchgeführt werden.

Die Zuverlässigkeitsanforderungen umfassen zusätzliche EMV-Testfälle, welche die in Abschnitt 3 *Blitzschutz* auf Seite 4 beschriebenen Auswirkungen von Blitzschlägen behandeln.

In situ kommt aus dem Lateinischen und bedeutet wörtlich „vor Ort“.

4.3 Anerkannte Regeln der Technik

Zur Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik hat Vestas einige individuelle Richtlinien entwickelt, die sich besonders mit der Aufstellung spezieller Bauteile in einer Windenergieanlage befassen.

Die Beurteilung der EMV- und Blitzschutz-Installationsmethoden erfolgt auf Systemebene.

4.4 Komponentenübergreifende Konformität

Zur Gewährleistung komponentenübergreifender Konformität müssen alle elektronischen Bauteile aufgrund der anspruchsvollen Blitzumgebung die generischen EMV-Konformitätsanforderungen sowie die Zuverlässigkeitsanforderungen von Vestas erfüllen.

Hinsichtlich der Immunität gegenüber ausgestrahlten und leistungsgestrahlten Störungen erfüllen alle in der Windenergieanlage verbauten Komponenten die jeweiligen Produktstandards oder zumindest die Anforderungen

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

von IEC 61000-6-2 Ed. 3 und IEC 61400-24 Ed. 2. Für elektronische Komponenten gilt im Hinblick auf die Beurteilung der funktionalen Sicherheit die Norm IEC 61326-3-1 Ed. 2.

Für die interne Umgebung gelten die Emissionsanforderungen aus der Norm IEC 61000-6-4 Ed. 3 oder die entsprechenden Produktnormen für Komponenten.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0077-8468 VER 02

T09 0077-8468 Ver 02 - Approved- Exported from DMS: 2019-11-14 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

Klasse 1
Dok.-Nr.: 0053-5014 V00
2011-06-30

Vestas-Erdungssystem

Beschreibung eines Erdungssystems für Ankerkorbfundamente

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S · Alsvej 21 · 8940 Randers SV · Dänemark · www.vestas.com

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA 2.8.b4

Uncontrolled when printed. This document is the property of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort ... 3
1.1 Zugehörige Dokumente ... 4
1.2 Liste der IEC-Normen ... 4
1.3 Grundlegende Konstruktionskriterien und Voraussetzungen ... 4
1.3.1 Blitzschutz ... 4
1.3.2 Mittelspannungssystem ... 5
2 Haupterdungsschiene ... 5
3 Blitzschutzerdungsanlage ... 9
3.1 Verweis auf IEC-Normen ... 9
3.2 Systembeschreibung ... 10
3.3 Aufbau und Konstruktion ... 11
4 Erdungssystem für Niederspannung ... 12
4.1 Verweis auf IEC-Normen ... 12
4.2 Systembeschreibung ... 12
4.3 Aufbau und Konstruktion ... 12
4.4 Verantwortungsbereich ... 13
5 Erdungssystem für Mittelspannung ... 13
5.1 Verweis auf IEC-Normen ... 13
5.2 Systembeschreibung ... 13
5.3 Aufbau und Konstruktion ... 15
6 Erdung während der WEA-Montage ... 16

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

1 Vorwort

Das Vestas-Erdungssystem besteht aus einzelnen Erdungselektroden, die zu einem gemeinsamen Erdungssystem verbunden sind.

Im vorliegenden Dokument werden das Erdungssystem und der Hintergrund für ein Ankerkorbfundament beschrieben.

Das Vestas-Erdungssystem ist als Sicherheitserdung und Funktionserdung konzipiert.

Das Vestas-Erdungssystem besteht aus den folgenden Teilsystemen:

- Mittelspannungssystem
- Niederspannungssystem
- Blitzschutzsystem
- Fundamenterdung
- Erdung zwischen Windenergieanlagen

Bezüglich des Blitzschutzes der Windenergieanlage fordert Vestas für dieses System keinen bestimmten Widerstand zur Bezugserde. Die Erdung des Blitzschutzsystems ist in der Konstruktion des Vestas-Erdungssystems enthalten.

Ein Teil des Vestas-Erdungssystems ist die Haupterdungsschiene, die sich am Kabeleintritt aller Zuleitungen zur Windenergieanlage befindet. Die Erdungselektroden werden mit der Haupterdungsschiene verbunden. Zusätzlich sind Potentialausgleichsverbindungen an allen Zu- oder Ableitungen der Windenergieanlage installiert.

Die Spezifikationen und die Arbeitsanweisung für das Vestas-Erdungssystem entsprechen den Mindestanforderungen von Vestas und den IEC-Normen. Regionale und nationale Anforderungen können zusätzliche Maßnahmen erforderlich machen.

Wenn aus irgendeinem Grund die Entfernung zwischen den Windenergieanlagen und dem Umspannwerk den Einsatz doppelter Verbindungen wie in Abschnitt 1.3.2 Mittelspannungssystem auf S. 5 dargestellt nicht erlaubt, sind die Anforderungen an das Vestas-Erdungssystem nicht erfüllt. Die Konstruktion und die Konstruktionsgrundsätze, die in diesem Dokument beschrieben werden, sind ungültig. Vestas übernimmt für die Erdungsfunktionalität keine Haftung.

Wenn das Vestas-Erdungssystem in irgendeiner Weise geändert wird, muss durch Fallstudien sichergestellt werden, dass die alternative Konstruktion ausreichend Schutz für die Windenergieanlagen durch Sicherheitserdung und Funktionserdung bietet. Die Konstruktion muss geltende örtliche, nationale und Projektanforderungen einhalten.

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

1.1 Zugehörige Dokumente

Dokumentennr.	Titel
0019-2575	Vestas-Erdungssystem – Fundamenterdung – Arbeitsanweisung für die Fundamenterdung für Ankerkorbfundamente
0019-2576	Qualitätskontrolle der Fundamenterdung, Ankerkorbfundament
961635	Erdung zwischen Windenergieanlagen. Arbeitsanweisung zur Herstellung der Erdung zwischen Windenergieanlagen
960451	Qualitätskontrolle der Erdung zwischen Windenergieanlagen
961636	Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln. Arbeitsanweisung zur Herstellung der Potentialausgleichsverbindungen von Kabeln zu Windenergieanlagen

Tabelle 1-1: Erforderliche Dokumentation

1.2 Liste der IEC-Normen

Die Bauweise des Vestas-Erdungssystems basiert auf und entspricht den Anforderungen der folgenden internationalen Normen und Richtlinien:

- IEC 61400-24. Windenergieanlagen – Teil 24: Blitzschutz.
- IEC 60364-5-54. Zweite Ausgabe 2002-06. Elektrische Anlagen in Gebäuden – Teil 5-54: Auswählen und Montieren von elektrischer Ausrüstung – Erdung, Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter.
- IEC 61936-1. Erste Ausgabe 10/2002. Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen.

1.3 Grundlegende Konstruktionskriterien und Voraussetzungen

In den folgenden Unterkapiteln werden die grundlegenden Konstruktionskriterien und Voraussetzungen beschrieben, mit denen Vestas Wind Systems A/S die Anforderungen der spezifischen Normen erfüllt.

Die Normen erlauben verschiedene Möglichkeiten, die ausgewählt werden können, um festzulegen, wie die Norm erfüllt wird.

1.3.1 Blitzschutz

Der Erdungspunkt (das Erdungssystem) ist bezüglich der Blitzschutzanlage und die Windenergieanlagen auf einer „Typ B-Anordnung“ aufgebaut, gemäß IEC 61400-24 Wind turbine – Windenergieanlagen – Teil 24: Blitzschutzsystem, Ziffer 9.4.

Auf der Grundlage der Normen besteht das Vestas-Erdungssystem aus einer Einheit für die Fundamenterde und mindestens zwei horizontalen Erdungselektroden (Verbindungskabel).

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

Die Normen fordern bezüglich des Blitzschutzes in diesem Erdungssystem keinen Mindestwiderstand zur Bezugserde. Basierend auf der Erfüllung der oben genannten Anforderungen spielen die Bodenverhältnisse um die Windenergieanlage und dem Fundament zwar keine Rolle, entscheidend ist aber die Ausdehnung von Fundament und zusätzlichen horizontalen Erdungselektroden.

Maßnahmen zum Schutz von Personen vor Verletzungen durch Berührungs- oder Schrittspannungen gemäß IEC 61400-24 Ziffer B.3 werden durch die folgenden Maßnahmen abgedeckt:

- Die Ableitungen in der Windenergieanlage sind so ausgelegt, dass die Berührungsspannung auf einem vertretbaren Niveau gehalten wird, um Personen vor Verletzungen zu schützen. Die Ableitungen der Blitzschutzanlage bestehen aus dem gesamten Turmaufbau (natürliche Ableitung), der praktisch einen großen, umfassenden Metallrahmen darstellt.
- Durch Potentialausgleich der Konstruktionen und der umgebenden Erde mittels eines vermaschten Erdungssystems wird die Schrittspannung auf ein unbedenkliches Niveau reduziert, um Personen vor Verletzungen zu schützen. Bei dieser Konstruktion wird dies durch Anschluss des gemeinsamen Erdungssystems mit allen Stahlstäben im Fundament an die Erdverbindungskabel zwischen den Windenergieanlagen erreicht.

1.3.2 Mittelspannungssystem

Das Erdungssystem für Mittelspannung für Windenergieanlagen ist ein mehrfach geerdetes System (umfassendes Erdungssystem) gemäß IEC 61936-1. Erste Ausgabe 10/2002. Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen.

Das Erdungssystem für Mittelspannung wird als mehrfach geerdetes System bezeichnet, da alle Windenergieanlagen und Umspannwerke über Erdverbindungskabel und konzentrische Kabelschirme oder Erdungskabel miteinander verbunden sind. Dieses bildet einen Teil der Mittelspannungskabel, die ebenfalls mit den Windenergieanlagen dem Umspannwerk verbunden sind.

Durch diese doppelten Verbindungen aller Windenergieanlagen und des Umspannwerks im gleichen Netz ist das Erdungssystem als Rückleitung für Kurzschlussströme im Stromnetz nicht abhängig von der Erde bzw. dem Boden.

Aufgrund dieser Annahme sind die Bodenverhältnisse um die Windenergieanlage und der Widerstand zur Bezugserde des Erdungssystems nicht relevant, da alle Kurzschlussströme durch direkte Verbindungen bekannter Auslegung und Längen abgewickelt werden.

2 Haupterdungsschiene

Eine Haupterdungsschiene wird im Turmfuß installiert. Alle Erdungsverbindungen werden direkt mit dieser Schiene verbunden. Zusätzlich werden Potentialausgleichsverbindungen an allen Kabeln oder Kabelschirmen direkt nach Eintritt der Kabel in die Windenergieanlage installiert.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die Potentialausgleichsverbindungen an allen Kabeln sichern die Einhaltung der strikten Vorgehensweise im Blitzschutzkonzept, das Grundlage der gesamten Blitzschutzanlage für Vestas-Windenergieanlagen gemäß IEC-Normen darstellt. Die Verbindungen werden darüber hinaus auch durchgeführt, um große Stromschleifen im Turm zu vermeiden, die zu gefährlichen Induktionsspannungen in der Steuerung der Windenergieanlage führen können.

Die Haupterdungsschiene wird direkt an den Grundrahmen auf der Rückseite der Schaltanlage, die direkt auf die Fundamentsektion des Turms montiert ist, geschraubt. Die Haupterdungsschiene ist direkt mit dem Turm und allen anderen Metallteilen der Windenergieanlage über zwei 50 mm² starke Kupfererdungskabel verbunden.

Die Anordnung der Haupterdungsschiene ist in Abbildung 2-1 auf S. 6 dargestellt. Die Abmessungen der Haupterdungsschiene sind in Abbildung 2-5 auf S. 8 dargestellt.

Die Schaltanlage ist in drei Ausführungen erhältlich: mit zwei, drei oder vier Konsolen. Die Montage der Haupterdungsschiene an die jeweilige Variante ist in Abbildung 2-2 auf S. 7, in Abbildung 2-3 auf S. 7 und in Abbildung 2-4 auf S. 7 dargestellt.

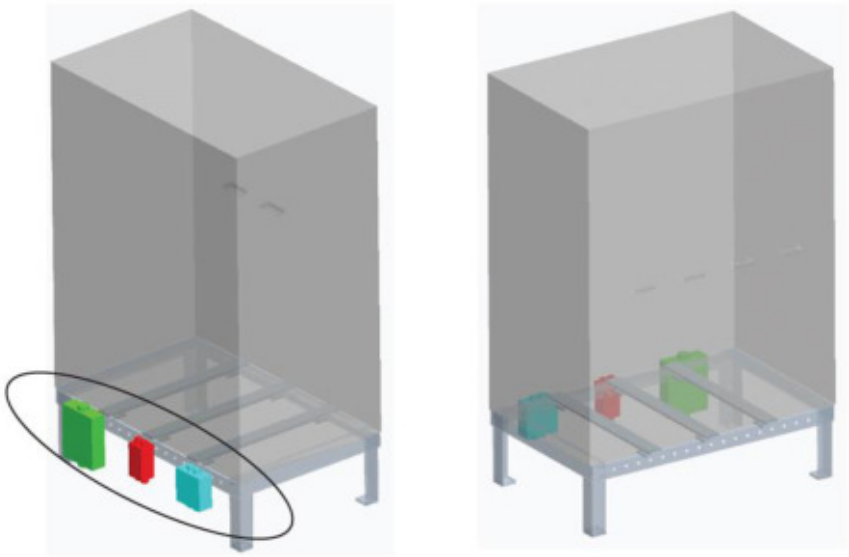


Abbildung 2-1: Positionierung der Haupterdungsschiene auf der Rückseite der Schaltanlage.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Abbildung 2-2: Auf der Rückseite eines Grundrahmens mit vier Konsolen montierte Haupterdungsschiene.

Abbildung 2-3: Auf der Rückseite eines Grundrahmens mit drei Konsolen montierte Haupterdungsschiene.

Abbildung 2-4: Auf der Rückseite eines Grundrahmens mit zwei Konsolen montierte Haupterdungsschiene.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

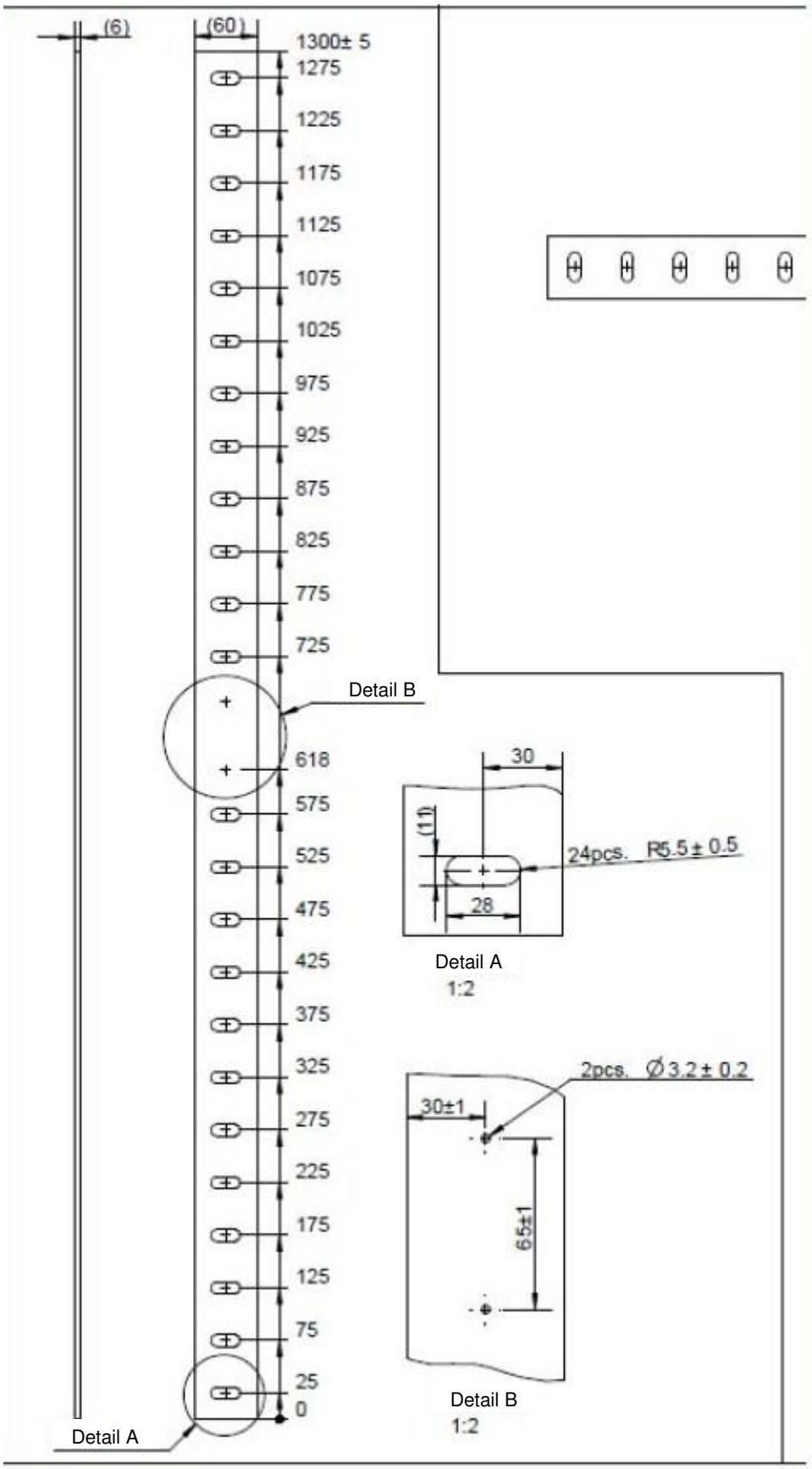


Abbildung 2-5: Abmessungen der Haupterdungsschiene.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

Kabelschirme oder konzentrischer Erdungsdraht in allen Mittelspannungskabeln, die in den Turm führen, werden mit der Haupterdungsschiene verbunden. Sie werden direkt am Eintrittspunkt angeschlossen, es sei denn, die Schaltanlage befindet sich auf der unteren Bodenplatte am Eintrittsort der Mittelspannungskabel.

Lichtwellenleiterkabel mit Metallkabelschirmen und anderen metallischen Komponenten sind auch direkt mit der Haupterdungsschiene am Eintrittspunkt verbunden.

Alle konventionellen Kupfersignal-, Kupfersteuer- oder Kupferkommunikationskabel dürfen nur über Überspannungsableiter in die Windenergieanlage führen, die in einem Potentialausgleichskasten direkt an der Haupterdungsschiene verbunden werden.

Alle Niederspannungskabel, die in die Windenergieanlage führen (nicht das Hauptleistungskabel, aber die Versorgung für die Wetterstation, Außenbeleuchtung, Antennen etc.), müssen über Überspannungsableiter in einem Potentialausgleichskasten in die Windenergieanlage geführt werden. Dieser Kasten enthält Überspannungsableiter für die Stromversorgungskabel, die in die Windenergieanlage hinein- oder aus dieser herausführen. Die Anzahl der Potentialausgleichskästen ist abhängig von der Anzahl der Kabel, die in die Windenergieanlage führen.

Eine ausführliche Beschreibung, wie die Kabel und Kabelschirme mit der Haupterdungsschiene verbunden werden, enthält Dokument 961636 „Vestas-Erdungssystem – Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln“.

Lichtwellenleiterkabel ohne metallische Komponenten, die von Vestas freigegeben sind, können in die Windenergieanlage führen, ohne dass sie mit der Haupterdungsschiene verbunden werden müssen.

3 Blitzschutzerdungsanlage

3.1 Verweis auf IEC-Normen

Die Konstruktion des Vestas-Erdungssystems basiert auf und entspricht den folgenden internationalen Normen und Richtlinien in Bezug auf Blitzschutzerdungsanlagen:

- IEC 61400-24. Windenergieanlagen - Teil 24: Blitzschutz.

Vestas stellt ein genehmigtes Erdungssystem für Ankerkorbfundamente mit Stahlrohrtürmen zur Verfügung.

Die Konstruktionsdokumentation umfasst:

- ein Dokument, das die Fundamenterdung an jedem Windenergieanlagen-Standort beschreibt
- ein Dokument, das die Erdung zwischen den Windenergieanlagen und/oder einem Umspannwerk beschreibt
- ein Dokument, das die Potentialausgleichsverbindungen aller Kabel, die in eine Windenergieanlage führen, beschreibt und
- ein Dokument, das die Anforderungen an ein komplettes Vestas-Erdungssystem beschreibt.

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

3.2 Systembeschreibung

Das im Vestas-Erdungssystem enthaltene Blitzschutzsystem besteht aus den folgenden drei einzelnen Erdungseinheiten:

:

- der Fundamenterdung
- dem Erdverbindungskabel (horizontale Erdungselektrode) für eine einzelne Windenergieanlage
- den verbundenen Erdverbindungskabeln in einem Windpark oder in einem Versorgungsnetz

Die beiden horizontalen Erdungselektroden sollen in verschiedene Richtungen bei einem Winkel von mindestens 90 Grad laufen. Der Abstand zwischen den Windenergieanlagen muss mindestens 80 Meter betragen. Nur die ersten 80 Meter der zwischen den Windenergieanlagen verlaufenden Erdverbindungskabel tragen positiv zur Erdung von Hochfrequenzblitzströmen bei.

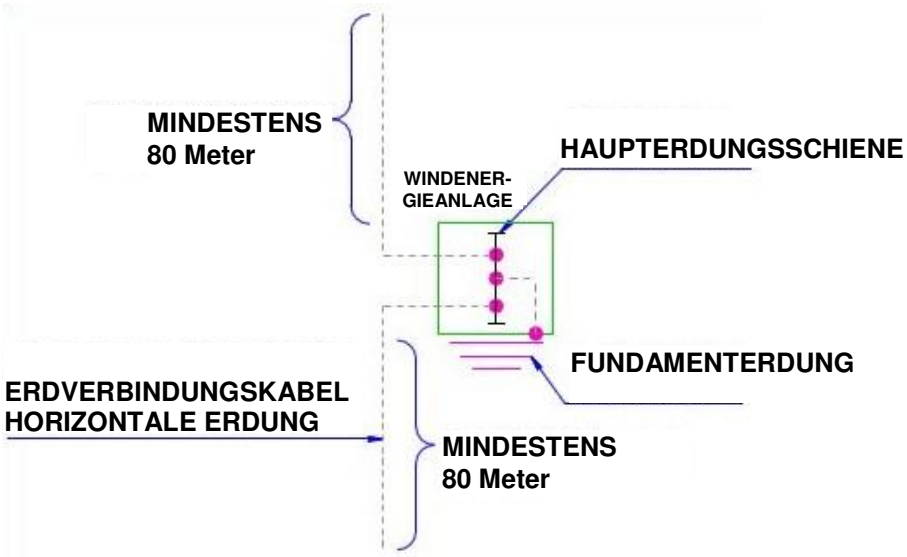


Abbildung 3-1: Schematische Darstellung des Vestas-Erdungssystems. (ZEICHN.-NR. 934675).

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

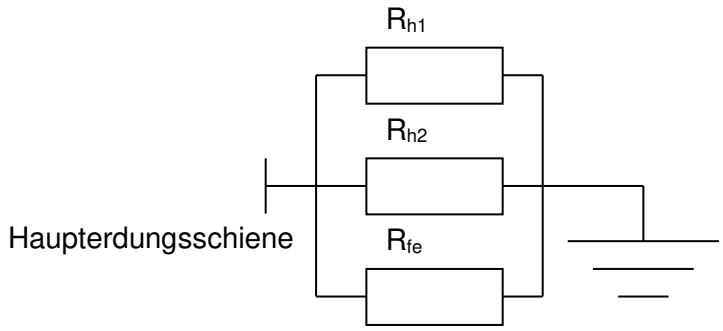


Abbildung 3-2: Ersatzschaltbild des Vestas-Erdungssystems.

R_{h1} Horizontale Erdung 1.
R_{h2} Horizontale Erdung 2.
R_{fe} Fundamenterdung

3.3 Aufbau und Konstruktion

Das Vestas-Erdungssystem ist als „Typ B-Anordnung“ ausgelegt und basiert auf einer Fundamenterdung und mindestens zwei ergänzenden horizontalen Erdungselektroden. Die Erdungselektroden haben eine Mindestlänge von 80 Metern. Daher bestehen bezüglich des Blitzschutzes in diesem System keine Anforderungen an einen bestimmten Mindestwiderstand zur Bezugserde. Zuweilen fordern lokale Anforderungen aus anderen Gründen einen bestimmten Mindestwiderstand zur Bezugserde. Dieser Punkt wird später beschrieben.

Die Leiter in diesem System bestehen aus unisolierten 50-mm^2-Kupferkabeln (AWG 1/0) und Stahlbewehrungsstäben im Betonfundament. Alle Verbindungen in diesem System werden doppelt ausgeführt.

Alle Teile des Erdungssystems haben das gleiche galvanische Potential. Auf diese Weise tritt keine galvanische Korrosion im Erdungssystem auf, vorausgesetzt, dass ausschließlich in der Arbeitsanweisung von Vestas spezifizierte Teile in diesem System verwendet werden.

Zusätzliche Erdungselektroden können außerhalb des Fundaments der Windenergieanlage an das System angeschlossen werden. Diese zusätzlichen Erdungselektroden oder Leiter müssen jedoch zum Schutz vor Korrosion aus Kupfer und/oder Edelstahl bestehen.

Die 50-mm^2-Kupferdrahtseil (AWG 1/0), das in das stahlarmierte Fundament eingebettet wird, wird alle 5 Meter entlang vom Erdungsseil mit Kabelklemmen verbunden, damit eine sichere Verbindung zwischen dem Kupfererdungsseil und den kreuzenden Stahlbewehrungsstäben gewährleistet ist. Das Kupfererdungskabel wird weiterhin an allen kreuzenden Stahlbewehrungsstäben mit Stahldrahtverbindern befestigt.

BEMERKUNG In den folgenden Dokumenten wird die Fundamenterdung bei Windenergieanlagen beschrieben:

0019-2575 Fundament des Vestas-Erdungssystems – Arbeitsanweisung zur Fundamenterdung bei Ankerkorbfundamenten

0019-2576 Qualitätskontrolle der Fundamenterdung, Ankerkorbfundament.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

BEMERKUNG In den folgenden Dokumenten wird die Erdung zwischen den Windenergieanlagen beschrieben:

961635 Vestas-Erdungssystem – Erdung zwischen Windenergieanlagen – Arbeitsanweisung zur Herstellung der Erdung zwischen Windenergieanlagen.

960451 Qualitätskontrolle der Erdung zwischen Windenergieanlagen.

BEMERKUNG Für eine ausführliche Beschreibung der Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln zu einer Windenergieanlage siehe 961636 „Vestas-Erdungssystem - Potentialausgleichsverbindungen bei Kabeln“.

Diese Beschreibungen enthalten auch die Mindestanforderungen zur Prüfung während und nach den Montagearbeiten.

Alle Erdungsverbindungen und Ableitungen werden mit der Haupterdungsschiene im Turmfuß verbunden. Alle Zuleitungskabel (Kabelschirme) werden auch mit der Haupterdungsschiene verbunden.

Alle metallischen Teile in und in unmittelbarer Reichweite der Windenergieanlage sind sowohl untereinander als auch mit dem Fundamenterdungssystem verbunden. Dadurch werden, wenn im Erdungssystem Ströme auftreten, alle Teile und die umgebende Erde auf das gleiche Potential angehoben. Auf diese Weise kann keine Berührungs- oder Schrittspannung entstehen.

4 Erdungssystem für Niederspannung

4.1 Verweis auf IEC-Normen

Die Konstruktion des Vestas-Erdungssystems basiert auf und entspricht den folgenden internationalen Normen in Bezug auf Niederspannungssysteme:

- IEC 60364-5-54. Zweite Ausgabe 2002-06. Elektrische Anlagen in Gebäuden – Teil 5-54: Auswählen und Montieren von elektrischer Ausrüstung – Erdung, Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter.

4.2 Systembeschreibung

Das Vestas-Erdungssystem für das Niederspannungssystem der Windenergieanlage entspricht der Beschreibung in Abschnitt 3.2 Systembeschreibung auf S. 10.

4.3 Aufbau und Konstruktion

Der Aufbau und die Konstruktion des Vestas-Erdungssystems für die Niederspannungsanlage an einem Windenergieanlagenstandort entspricht der Beschreibung in Abschnitt 3.3 Aufbau und Konstruktion, S. 11.

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

4.4 Verantwortungsbereich

Vestas ist nicht verpflichtet, Erdungssystemkonstruktionen zu überprüfen und zu genehmigen, die vom Vestas-Erdungssystem abweichen. Vestas lehnt hiermit jegliche Haftung für vom Vestas-Erdungssystem abweichende Konstruktionen ab.

5 Erdungssystem für Mittelspannung

5.1 Verweis auf IEC-Normen

Die Konstruktion des Vestas-Erdungssystems basiert auf und entspricht den folgenden internationalen Normen in Bezug auf Mittelspannungssysteme:

- IEC 61936-1. Erste Ausgabe 10/2002. Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen.

5.2 Systembeschreibung

Das Vestas-Erdungssystem für Mittelspannung entspricht bei allen Windenergieanlagen der Beschreibung in Abschnitt 3.2 Systembeschreibung auf S. 10. Jede Windenergieanlage und jedes Umspannwerk sind außerdem wie in Abbildung 5-1, S. 14 und Abbildung 5-2, S. 15 dargestellt über ein Erdverbindungskabel miteinander verbunden.

Dieses Erdverbindungskabel ist sowohl Teil des Erdungssystems als auch Teil des Blitzschutzes der Mittelspannungskabel. Die Kabel verlaufen zwischen den einzelnen Windenergieanlagen und zwischen Windenergieanlagen und Umspannwerken.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

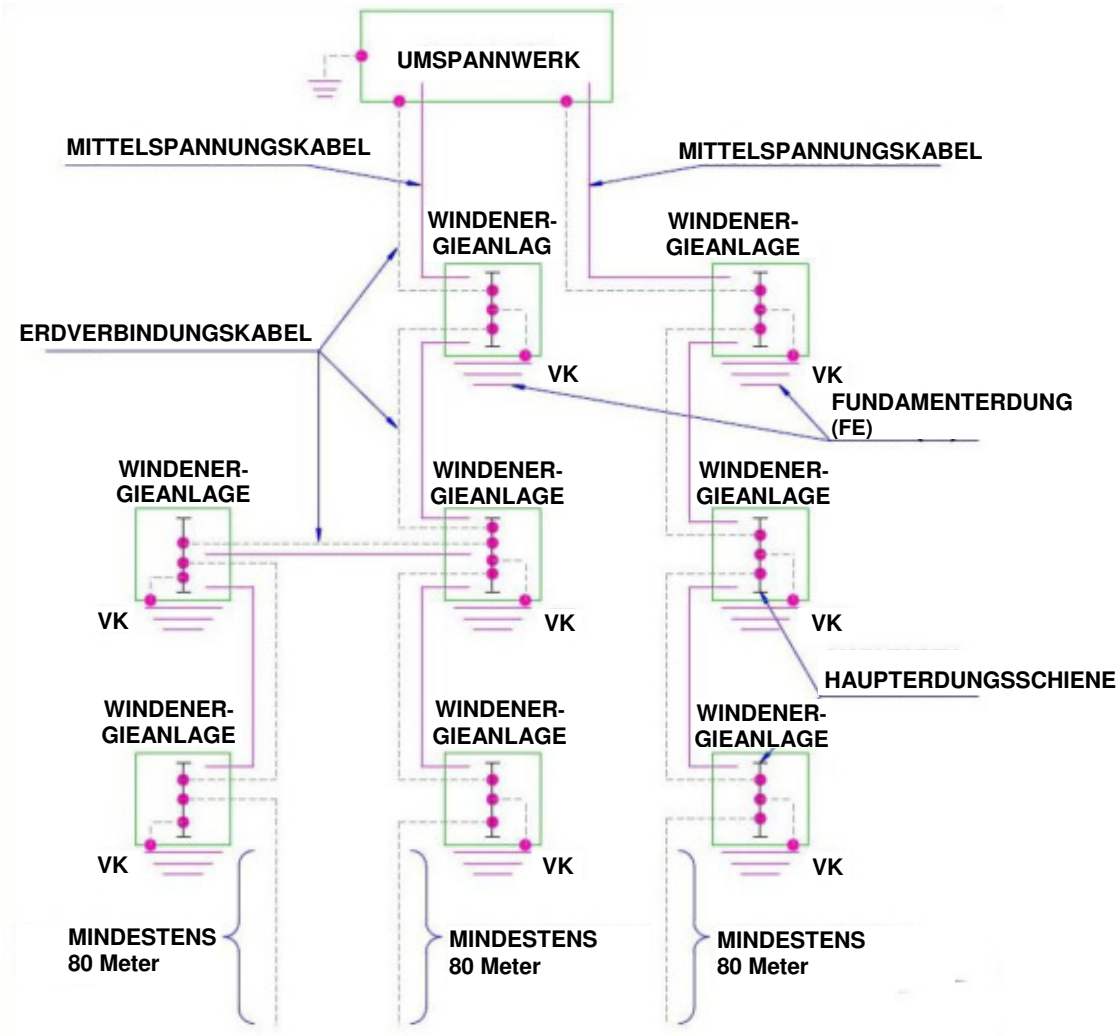


Abbildung 5-1: Schematische Darstellung eines Erdungssystems in einem Stromnetz (Transformator und Schaltanlage in der Windenergieanlage). (ZEICHN.-NR. 934668).

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

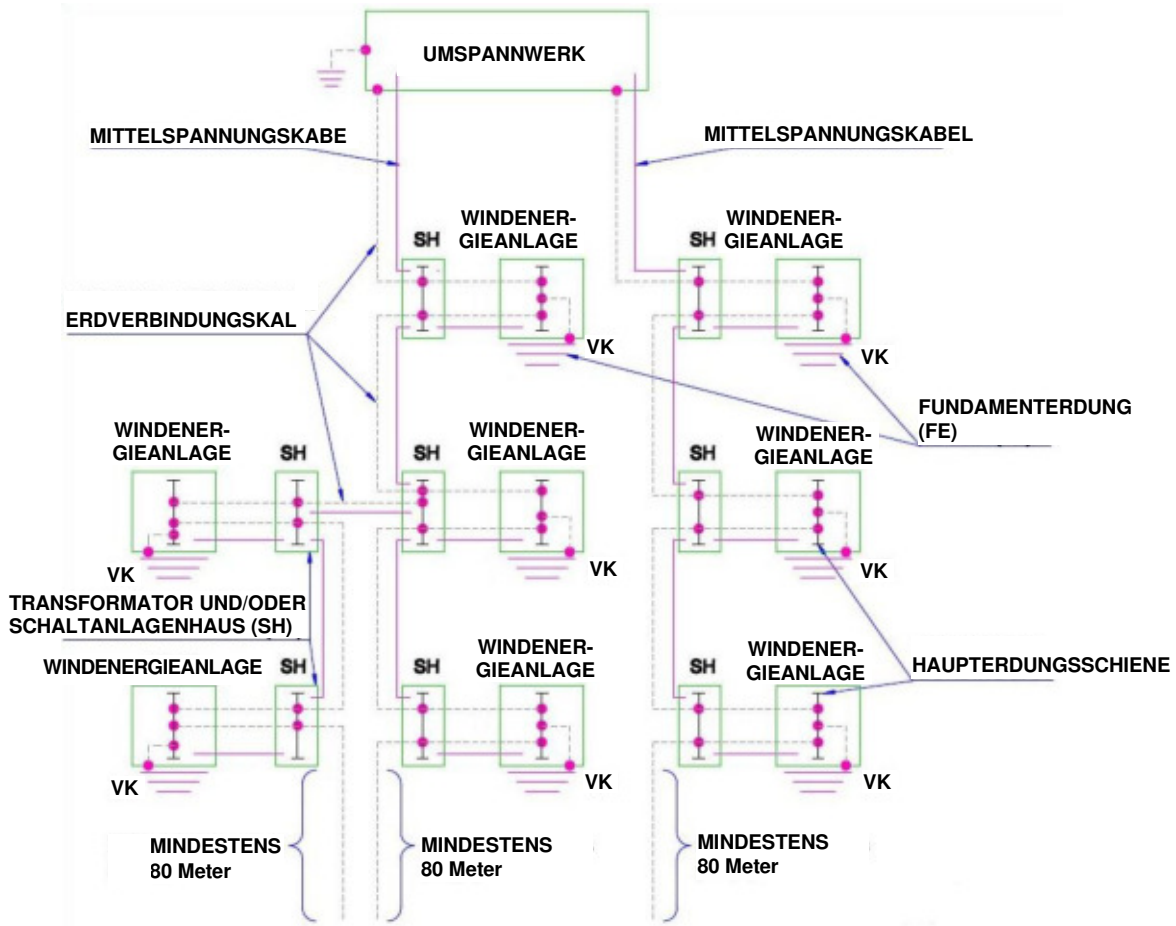


Abbildung 5-2: Schematische Darstellung eines Erdungssystems in einem Stromnetz (Transformator und/oder Schaltanlage außerhalb der Windenergieanlage). (ZEICHN.-NR. 934671).

5.3 Aufbau und Konstruktion

Der Aufbau und die Konstruktion des Vestas-Erdungssystems der Mittelspannungsanlage in einer Windenergieanlage entspricht der Beschreibung in Abschnitt 3.3 Aufbau und Konstruktion auf S. 11. Zusätzlich besteht das System aus unisolierten 50-mm²-Erdverbindungskabeln (AWG 1/0), die die Windenergieanlagen und wenn möglich das Umspannwerk miteinander verbinden.

Zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der Schritt- und Berührungsspannung um den Turm und/oder das Schaltanlagen-/Transformatorhaus können auf der Basis von Berechnungen der Erdanschlussströme erforderlich sein. Zusätzliche Erdungselektroden zur Reduzierung der Schritt- und Berührungsspannung können an das Vestas-Erdungssystem außerhalb des Fundaments angeschlossen werden. Es dürfen nur Erdungselektroden aus Kupfer bzw. Edelstahl verwendet werden, um Korrosion zu vermeiden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T09 0014-6511 VER 01

6 Erdung während der WEA-Montage

Sobald die Erdverbindungskabel mit der Haupterdungsschiene verbunden sind, kann die Fundamenterdung als vorläufige Erdung bei der Montage der Windenergieanlage eingesetzt werden. Die Erdung erfolgt durch Anschluss an die Haupterdungsschiene.

Diese Vorgehensweise gilt für jedes Teil der Windenergieanlage: Rotorblatt, Rotor, Maschinenhaus und Turmabschnitte etc., um auf diese Weise statische Entladungen bei der Montage der Teile an der Windenergieanlage zu vermeiden.

Die Fundamenterdung kann auch verwendet werden, wenn für einen tragbaren Generatorsatz eine Zwischenerdung erforderlich ist.

T09 0053-5014 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2019-05-16 by INVOL

Eingeschränkt
Dokument-Nr.: 0051-2750 V10
30. April 2020

Allgemeine Spezifikation
Vestas Eiserkennungssystem (VID)

V105/V112/V117/V126/V136-3.45/3.6 MW 50/60 Hz
V117/V136/V150 – 4.0/4.2MW 50/60Hz
V150/V162 – 5.6MW 50/60Hz

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Referenzen 3
2 Allgemeine Beschreibung 4
3 Mechanische Konstruktion 5
3.1 Rotorblätter 5
3.2 NABE 5
4 Elektrisches System 5
4.1 Spannungsversorgung 5
4.2 Elektrische Daten des VID-Systems 6
4.3 Unterbrechung der Stromversorgung 6
5 WEA-Schutzsysteme 6
5.1 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm 6
5.2 EMV-System 6
5.3 Windenergieanlagen 6
6 Betriebsstrategie, Betriebsbereich und Leistungsmerkmale 6
6.1 Aktivierung des VID-Systems 6
6.2 Betriebsstrategie 7
6.3 Über VestasOnline® SCADA verfügbare Daten 8
7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse 9

Siehe allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse (einschl. Abschnitt 7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse) der vorliegenden allgemeinen Spezifikation

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

1 Referenzen

Ref.	Dokumententitel
[1]	13. Windenergieprojekte in kalten Klimagebieten. IEA Wind – Studie der Expertengruppe zu empfohlenen Maßnahmen, 22. Mai 2012
[2]	RISK ANALYSIS OF ICE THROW FROM WIND TURBINES (Risikoabschätzung des Eisabwurfs von Windenergieanlagen). Henry Seifert et al, DEWI, Deutsches Windenergie-Institut GmbH
[3]	0047-7240 „GL75172_BR_BLADEControl_Vestas_GA“ der Germanischer Lloyd Industrial Services GmbH
[4]	„MERKBLATT für Vorhaben zur Errichtung von Windenergieanlagen hinsichtlich immissionsschutzrechtlicher und arbeitsschutzrechtlicher Anforderungen an die Antragsunterlagen in Genehmigungsverfahren nach dem BImSchG“ der Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Rheinland-Pfalz.
[5]	0050-7583 Beschreibung des Weidmüller-Eiserkennungssystems
[6]	TSS VID Weidmüller Anlagenüberwachung

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

2 Allgemeine Beschreibung

Bei dem optionalen Vestas Eiserkennungssystem (VID) handelt es sich um ein komplett in die Windenergieanlage integriertes System, das den Anlagenbetrieb (Stromerzeugung) unterbricht, wenn sich auf den Rotorblättern eine Eisschicht bildet (Eisansatz) und bestimmte weitere Bedingungen erfüllt sind. Dies dient zur Verringerung der Gefahr von Eisabwurf [4]. Erst wenn die Vereisung beseitigt ist, geht die Windenergieanlage wieder in Betrieb oder kann manuell wieder in Betrieb gesetzt werden.

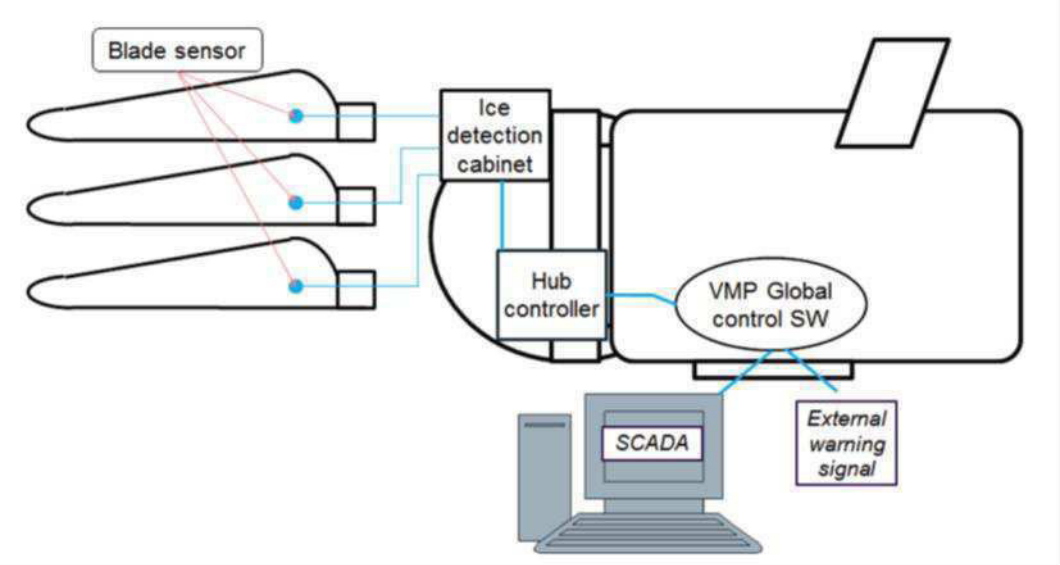


Abbildung 1: Systemübersicht

Sie besteht aus einem bzw. zwei Sensoren in jedem Rotorblatt, die mit einem in der NABE angeordneten Steuerschrank (Schaltschrank des Eiserkennungssystems) verbunden sind, welcher wiederum mit der NABENSTEUERUNG der Windenergieanlage verbunden ist.

Die Rotorblattsensoren messen die Schwingungsfrequenzen des Rotorblatts, diese werden vom System überwacht. Eisansatz verändert die Grundfrequenzen.

Das System liefert Daten zum Eisansatz und unterbricht den Anlagenbetrieb (Stromerzeugung), sobald bestimmte Bedingungen erfüllt sind. In erster Linie muss der in [5] festgelegte Schwellenwert für den Eisansatz überschritten sein und die Temperatur weniger als 5 °C betragen.

Eisabwurf findet statt, wenn durch die Fliehkraft Eis von den Rotorblättern geschleudert wird, Eissturz hingegen, wenn die WEA still steht. Als Drehung gilt > 2 U/min.

Die Daten des Schaltschranks des Eiserkennungssystems werden an die WEA-Steuerung übertragen.

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

Das Vestas Eiserkennungssystem (VID) leitet nach erfolgreicher Inbetriebnahme automatisch eine Kalibrierung ein, um das Vestas Eiserkennungssystem an die spezifische Windenergieanlage anzupassen. Die Kalibrierung läuft normalerweise zwei Tage lang im Hintergrund, bis sie vollständig durchgeführt wurde. Nach diesem Zeitraum ist das Vestas Eiserkennungssystem vollständig einsatzbereit. Die normale Kalibrierung kann nur bei einer Umgebungstemperatur von über +5 °C durchgeführt werden. Falls eine Kalibrierung erforderlich ist, die Temperaturen jedoch unter 5 °C liegen, muss gemeinsam mit dem Lieferanten des Vestas Eiserkennungssystems eine manuelle Kalibrierung durchgeführt werden.

Das VID-System ist derzeit für bestimmte Markversionen von Vestas-Windenergieanlagen erhältlich: für Windenergieanlagen der Typen V105/V112/V117/V126/V136 3.45/3.6MW, V117/V136/V150 4.0/4.2MW und V150/V162 5.6MW. Sollten Sie Fragen zur Verfügbarkeit des Systems für eine bestimmte Windenergieanlage haben, wenden Sie sich bitte an einen Repräsentanten von Vestas. Die entsprechenden allgemeinen Spezifikationen für die jeweilige 3.45/3.6-MW-Windenergieanlage sind in den Referenzen in Abschnitt 1 zu finden.

3 Mechanische Konstruktion

3.1 Rotorblätter

Die Versionen der Standardrotorblätter für die VID sind V105/112/V117/ V126/V136, V117/V136/V150 und V150/V162. In diesen Standardrotorblättern sind ein bzw. zwei Sensoren montiert.

3.2 NABE

Der Schaltschrank der Eiserkennung ist innerhalb der NABE angeordnet und mit dem Steuerschrank der NABENSTEUERUNG sowie mit den Sensoren in den Rotorblättern verbunden.

4 Elektrisches System

Das VID-System ist optional und basiert auf der standardmäßigen Elektrik der Windenergieanlage.

4.1 Spannungsversorgung

Das VID-System wird mit 24 V DC aus dem Steuerschrank der NABENSTEUERUNG versorgt. Siehe auch Abbildung 1.

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

4.2 Elektrische Daten des VID-Systems

Elektrische Daten des VID-Systems	
Versorgungsspannung	24 VDC
Nenn-Energieverbrauch des VID-Systems	<21 W

Tabelle 1: Elektrische Daten des VID-Systems

4.3 Unterbrechung der Stromversorgung

Die Stromversorgung kann durch Abziehen des Steckers in der Nabensteuerung unterbrochen werden.

5 WEA-Schutzsysteme

5.1 Blitzschutz von Rotorblättern, Maschinenhaus, Rotorblattnabe und Turm

Mit dem VID-System wird kein leitendes Material in die Blätter eingebaut, das Auswirkungen auf das Blitzschutzsystem hat oder ausübt. Die Sensoren befinden sich bei R3.

5.2 EMV-System

Das VID-System erfüllt die Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) genau wie die Windenergieanlage.

Die Integration des VID-Systems in die folgenden Windenergieanlagen entspricht den Anforderungen der DNV-GL-Richtlinie [3] und des Merkblatts [4].

5.3 Windenergieanlagen

Diese allgemeine Spezifikation für das VID-System gilt für bestimmte Markversionen für Windenergieanlagen der Typen V105/V112/V117/V126/V136 – 3.45/3.6MW, V117/V136/V150 – 4.0/4.2MW und V150/V162 – 5.6MW.

6 Betriebsstrategie, Betriebsbereich und Leistungsmerkmale

6.1 Aktivierung des VID-Systems

Während der Installation des Vestas Eiserkennungssystems verbindet der Monteur seinen PC mit dem Schaltschrank der Eiserkennung und konfiguriert das System. Bis zum Abschluss der Inbetriebnahme muss das Vestas Eiserkennungssystem für jede Windenergieanlage einzeln kalibriert werden, da jedes Rotorschwingungsmuster einzigartig ist. Die Kalibrierung läuft normalerweise einige Tage lang im Hintergrund, bis sie vollständig durchgeführt wurde. Nach Abschluss des Kalibrierungszeitraums kann die endgültige Inbetriebnahme des Vestas Eiserkennungssystems erfolgen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

Die automatische Kalibrierung kann nur bei einer Umgebungstemperatur von über +5 °C durchgeführt werden. Falls im Winter eine Kalibrierung bei Temperaturen von unter +5 °C erforderlich wird, muss mit Unterstützung von Weidmüller eine manuelle Kalibrierung durchgeführt werden. Hierfür fallen zusätzliche Kosten an. In diesem Fall muss der Rotor manuell auf Eisbildung überprüft werden. Nach Erfassung eines ausreichenden Datenbestands und der manuellen Prüfung ist der Kalibrierungszeitraum abgeschlossen und die endgültige Inbetriebnahme des Vestas Eiserkennungssystems kann erfolgen. Dabei wird die automatische Erkennung aktiviert.

6.2 Betriebsstrategie

Die Betriebsstrategie des VID-Systems beruht im Wesentlichen auf der kontinuierlichen Messung von Eis. Eisansatz an den Rotorblättern (jenseits des Schwellenwerts) und bestimmte weitere Parameter einschließlich Temperaturen unter 5 °C lösen eine Abschaltung der Windenergieanlage (Stromerzeugung) aus. Das Eiserkennungssystem setzt die Messungen an den Rotorblättern fort. Sobald kein Eis mehr erkannt wird (Unterschreitung des Schwellenwerts), nimmt die Windenergieanlage den Betrieb wieder auf. Der Schwellenwert ist einstellbar, alle Änderungen werden entsprechend protokolliert.

In der Steuerung im Turmfuß steht ein 24-V-DC-Ausgang für den Anschluss externer Signaleinrichtungen (Akustikalarm, Warnleuchten usw.) bereit, um bei Abschaltung der Windenergieanlage durch das VID-System einen entsprechenden Alarm auszugeben.

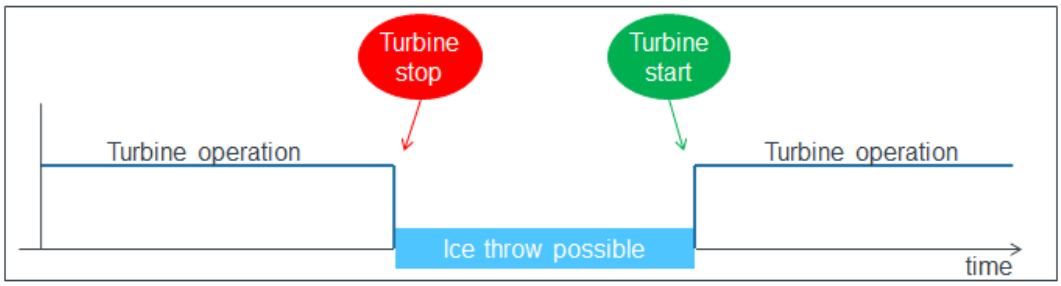


Abbildung 2

Es stehen zwei Konfigurationsvarianten für die Eiserkennung zur Verfügung:

1. Variante Eis-Alarm/Eis-Sicherheitsstopp
   Wenn das VID-System Eis erkennt oder nicht in der Lage ist, den Eisansatz zu messen (etwa aufgrund eines Systemausfalls), wird die Windenergieanlage abgeschaltet, sobald die Temperatur unter 5 °C sinkt.

   Diese Konfiguration bietet drei Modi, die definieren, wie die Turbine nach einem Alarm wieder anspringt, d. h. entweder „*automatisch*“, „*manuell von der Fernsteuerung*“ oder „*manuell lokal vor Ort*“.

2. Variante Eis-Warnung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

Wenn das VID-System Eis erkennt oder nicht in der Lage ist, den Eisansatz zu messen (etwa aufgrund eines Systemausfalls), sendet es eine Warnmeldung.
Diese Variante ist nicht in der Lage, die WEA abzuschalten.

6.3 Über VestasOnline® SCADA verfügbare Daten

Die folgenden Daten sind über SCADA verfügbar:

- Ausfallzeit infolge von Eisansatz [hh:mm:ss]
- Produktionsausfall infolge von Eisansatz [kWh]
- Daten zum Eisansatz

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

7 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

- © 2015 Vestas Wind Systems A/S. Das vorliegende Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer seiner Tochtergesellschaften (Vestas) erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Spezifikationen, die in diesem Dokument beschrieben werden, gelten für die aktuelle Version des VID-Systems. Neuere Versionen des VID-Systems, die ggf. zukünftig hergestellt werden, haben unter Umständen hiervon abweichende allgemeine Spezifikationen. Falls Vestas dem Empfänger eine neuere Version des VID-Systems liefern sollte, wird das Unternehmen dem Empfänger hierzu eine aktualisierte allgemeine Spezifikation für das VID-System bereitstellen.
- Dieses Dokument, die allgemeine Spezifikation, stellt kein Verkaufsangebot dar und enthält keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen und/oder Zusicherungen von Vestas. Diese werden hiermit ausdrücklich von Vestas ausgeschlossen, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Zusicherung von Vestas gegenüber dem Empfänger vor.
- Bilder und Illustrationen im vorliegenden Dokument können von der tatsächlichen Ausführung/Bauweise abweichen.
- Die Windenergieanlage muss an das Stromnetz angeschlossen und eingeschaltet sein, damit das VID-System betrieben werden kann.
- Das VID-System trägt zur Minderung der Gefahr von Eiswurf bei, ist jedoch nicht für die Minderung der Gefahr von Eisabfall vorgesehen. Sollte der Empfänger das System für solche Zwecke benutzen oder sich diesbezüglich darauf verlassen, tut er dies auf eigene Gefahr. Die Gefahr von Eiswurf oder Eisabfall infolge des Betriebs der Windenergieanlage und des VID-Systems liegt in der alleinigen Verantwortung des Kunden. Die tatsächlichen Standortbedingungen weisen viele Variablen auf, entsprechend kann die Vereisung in unterschiedlichen Formen auftreten (z. B. Eisstürme oder Vereisung durch Reifansatz). Diese Unterschiede können sich je nach eingestelltem Schwellenwert auf die Leistung des VID-Systems auswirken.
- Angaben zur Verfügbarkeit sind der Betriebs- und Wartungsvereinbarung zu entnehmen.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0049-7921 VER 13

T05 0051-2750 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2020-05-29 by INVOL

Copyright © - Vestas Wind Systems A/S, Hedeager 42, DK-8200 Aarhus N, Dänemark, www.vestas.com

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

F2E Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG

Gutachten zu Risiken durch Eiswurf und Eisfall am Standort Zinndorf

Referenz-Nummer:
2023-B-050-P4-R0 - ungekürzte Fassung

Auftraggeber:
Pavana GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 - 16, 25813 Husum

Die Ausarbeitung des Gutachtens erfolgte durch:
Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG
Borsteler Chaussee 178, 22453 Hamburg, www.f2e.de

Verfasser:

Dipl.-Ing. Kai Deponte, Sachverständiger, Hamburg, 10.03.2023

Geprüft:

Dipl.-Ing. (FH) Silva Mäusling, Sachverständige, Hamburg, 10.03.2023

Für weitere Auskünfte:
Tel.: 040 53303680 Fax: 040 53303680-79
Kai Deponte: deponte@f2e.de oder Silva Mäusling: maeusling@f2e.de

Urheber- und Nutzungsrecht:
Urheber des Gutachtens ist die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erwirbt ein einfaches Nutzungsrecht entsprechend dem Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (UrhG). Das Nutzungsrecht kann nur mit Zustimmung des Urhebers übertragen werden. Veröffentlichung und Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien sind verboten. Eine Einsichtnahme der gekürzten Fassung des Gutachtens gemäß UVPG §23 (2) über die zentralen Internetportale von Bund und Ländern gemäß UVPG §20 Absatz (1) wird gestattet.

Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung....3
2 Grundlagen....4
2.1 Vereisung....4
2.2 Regelungen in den Normen....5
2.3 Grenzwerte und Risikobewertung....7
2.3.1 Grenzwerte individuelles Risiko....7
2.3.2 Grenzwerte kollektives Risiko....9
2.3.3 Risikobewertung....10
2.3.4 Risikomindernde Maßnahmen....13
2.3.5 Addition von Risiken....15
2.4 Berechnung der Flugbahnen von Eisstücken....16
2.5 Vereisungshäufigkeiten....17
2.6 Gültigkeit der Ergebnisse....18
2.7 Systeme zur Prävention und Enteisung....19
2.8 Verwendete Begriffe und Symbole....20
3 Eingangsdaten....21
3.1 Ausgangssituation....21
3.2 Winddaten am Standort....21
3.3 Windparkkonfiguration und Schutzobjekte....22
3.4 Aufenthaltshäufigkeiten....26
3.5 Vereisungsrelevante WEA-Systeme....27
3.5.1 WEA-interne Eiserkennungssysteme....27
3.5.2 Optionale Eiserkennungssysteme....27
3.5.3 Systeme zur Prävention und Enteisung....28
3.5.4 Betriebsführungssystem....28
3.6 Risikoreduzierende Maßnahmen....28
4 Durchgeführte Untersuchungen....29
4.1 Standortbesichtigung....29
4.2 Vereisungsbedingungen am Standort....29
4.3 Ermittlung der potentiellen Gefährdungsbereiche....30
4.4 Eiswurf....31
4.5 Eisfall....32
5 Weitere Maßnahmen....33
5.1 Eiswurf....33
6 Zusammenfassung....34
7 Formelzeichen und Abkürzungen....36
8 Literaturangaben....37
Anhang A: Detaillierte Berechnungsergebnisse Eiswurf....39
A.1 Berechnung der Auftreffhäufigkeiten....39
A.2 Schadenshäufigkeiten....39
Anhang B: Detaillierte Berechnungsergebnisse Eisfall....41
B.1 Berechnung der Auftreffhäufigkeiten....41
B.2 Schadenshäufigkeiten....41

1 Aufgabenstellung

Die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG ist beauftragt worden, die vorliegende Windparkkonfiguration hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall ausgehend von sich in Betrieb befindlichen bzw. stillstehenden (trudelnden) Windenergieanlagen (WEA) zu betrachten und zu bewerten.

2 Grundlagen

2.1 Vereisung

Abhängig von den Vereisungsbedingungen kann es auf dem Rotorblatt einer WEA zu starken Vereisungen kommen, in deren Folge eine Gefahr durch sich lösende bis zu mehreren Kilogramm schwere Eisstücke besteht.

Während des Betriebes der WEA erfahren diese Eisstücke einen deutlichen Anfangsimpuls durch das schnell rotierende Blatt. In diesem Fall wird daher von Eiswurf gesprochen. Während des Stillstandes der WEA trudelt diese mit deutlich niedrigeren Drehzahlen. In diesem Fall wird daher von Eisfall gesprochen. In beiden Fällen (Eiswurf und Eisfall) wirken auf die abgelösten Eisstücke durch den Wind weitere Kräfte. Bei Sturm und auch entlang eines abfallenden Geländes können so nennenswerte Flugweiten erreicht werden.

Vereisung tritt ein, wenn entweder unterkühlte Wassertropfen auf das Rotorblatt aufschlagen oder die Oberflächentemperatur des Rotorblattes unterhalb des Reifpunktes liegt und Wasserdampf auf der Oberfläche in Form von Reif resublimiert.

Im Temperaturbereich von ca. 0° bis -10°C bildet sich aus den Wassertropfen beim Auftreffen auf das Rotorblatt Eis. Bis etwa -4°C kommt es dabei aufgrund der verzögerten Eisbildung zu großflächiger Klareisbildung. Bei niedrigeren Temperaturen dominiert hingegen die Raueisbildung, mit geringer Haftoberfläche und einem milchigeren und rauerem Erscheinungsbild.

Unterhalb von -10°C können sich größere Ablagerungen von Raureif an den Profilkanten bilden. Der sich bei noch kälteren Temperaturen bildende Reif bildet typischerweise keine größeren Ablagerungen und spielt hinsichtlich einer Gefährdung durch Eisfall oder Eiswurf keine Rolle.

Grundsätzlich sollten bei der Gefährdung durch Eisfall bzw. Eiswurf daher zwischen großflächigen Eisplatten, die sich über einen großen Bereich der Profiltiefe ausbilden können, und schlankeren Eisstücken, die von der Profilkante abbrechen, unterschieden werden. Hinweise zu Form und Masse von Eisstücken finden sich z.B. in /1.1/.

Aufgrund der extrem hohen Variabilität der Vereisungstage von Jahr zu Jahr werden langjährige Messungen benötigt, die möglichst auf einen klimatologischen Zeitraum, also 30 Jahre, zu beziehen sind /2.1/. Derart langjährige Messungen oder Beobachtungen liegen in Deutschland z.B. in Bodennähe für die Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes DWD vor. Messungen in Bodennähe unterliegen jedoch starken mikroskaligen Einflüssen, so dass sie bezüglich einer Vereisung schon wenige hundert Meter entfernt nicht mehr aussagekräftig sein können, wenn sich dort z.B.

aufgrund einer lokalen Senke kalte Luft sammelt. Diese mikroskaligen Effekte, die auf Nabenhöhe der Windenergieanlagen typischerweise keine Rolle mehr spielen, zu identifizieren und entsprechend zu korrigieren ist so gut wie nicht möglich. Hinzu kommt, dass die Daten der Klimastationen oft über mehr als 10km und auf andere Höhen über Meeresniveau übertragen werden müssen, so dass die Unsicherheiten in der Vorhersage der Vereisungstage nach dieser Methode insgesamt sehr groß sind.

Eine weitere mögliche Quelle stellen großflächige Vereisungskarten dar, wie sie z.B. in /1.1/ und /1.2/ dargestellt sind. Diese Karten liefern jedoch nur Hinweise und Tendenzen. In /1.2/ wird darauf hingewiesen, dass im Gegensatz zu den in den großflächigen Karten dargestellten Werten, die tatsächlichen Werte schon auf kurzen Distanzen stark schwanken können und die lokale Geländetopografie berücksichtigt werden sollte. Die daraus entstehenden Unterschiede in der Einschätzung der Vereisungstage können extrem groß sein, so dass diese Karten selbst zur Plausibilisierung lokaler Vereisungsdaten nur sehr bedingt geeignet sind.

Für Deutschland liegt mittlerweile eine hochaufgelöste Vereisungskarte des DWD vor, die die lokale Topografie berücksichtigt /1.8/. Sie stellt vor dem Hintergrund der dargestellten Zusammenhänge die zurzeit beste Datengrundlage zur Ermittlung der Vereisungstage für Standorte in Deutschland dar.

2.2 Regelungen in den Normen

In /1.1/ findet sich für Regionen mit einer hohen Vereisungshäufigkeit die Empfehlung, einen Mindestabstand von 1,5 · (Nabenhöhe + Rotordurchmesser) zu gefährdeten Bereichen einzuhalten oder die Windenergieanlage bei Vereisungsbedingungen abzuschalten.

Der vorgeschlagene Mindestabstand von 1,5 · (Nabenhöhe + Rotordurchmesser) fand in Deutschland Eingang in die Muster-Liste der technischen Baubestimmungen bzw. die Muster-Verwaltungsvorschrift Technischen Baubestimmungen /2.2/. Dort heißt es in der Anlage zur Richtlinie für Windenergieanlagen:

„Abstände zu Verkehrswegen und Gebäuden sind unbeschadet der Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen wegen der Gefahr des Eisabwurfs einzuhalten, soweit eine Gefährdung der öffentlichen Sicherheit nicht auszuschließen ist. Abstände größer als 1,5 x (Rotordurchmesser plus Nabenhöhe) gelten im Allgemeinen in nicht besonders eisgefährdeten Regionen als ausreichend. In anderen Fällen ist die Stellungnahme eines Sachverständigen erforderlich.“

Soweit dieser Mindestabstand nicht eingehalten wird bzw. der Standort der Windenergieanlage in einer besonders eisgefährdeten Region liegt und der Mindestab-

stand daher keine Anwendung finden kann, ist also das Risiko durch Eiswurf standortspezifisch zu bewerten.

Weiterhin wird in /2.2/ ausgeführt, dass die gutachterliche Stellungnahme eines Sachverständigen zur Funktionssicherheit von Einrichtungen vorzulegen ist, durch die der Betrieb der Windenergieanlage bei Eisansatz sicher ausgeschlossen werden kann oder durch die ein Eisansatz verhindert werden kann. Dies hat immer dann zu erfolgen, wenn erforderliche Abstände wegen der Gefahr des Eisabwurfes nicht eingehalten werden.

Die gutachterliche Stellungnahme zur Funktionssicherheit von Einrichtungen zur Eiserkennung ist im Gegensatz zur gutachterlichen Stellungnahme bei Unterschreitung des in der Muster-Liste genannten Mindestabstandes von 1,5 · (Nabenhöhe + Rotordurchmesser) kein standortspezifischer Nachweis, sondern ein entweder vom Hersteller des Eiserkennungssystemes bzw. für die Implementierung in eine spezifische Windenergieanlage vom Hersteller der Windenergieanlage einmalig für den jeweiligen Typ in Auftrag gegebenes Gutachten. Diese Systeme schließen damit den Betrieb bei potentiell gefährlichem Eisansatz aus, können aber nicht grundsätzlich Eisansatz verhindern. Das für eine Verhinderung des Eisansatzes in /2.2/ genannte Beispiel einer Rotorblattheizung ist an dieser Stelle typischerweise nicht als Sicherheitssystem konzipiert. Der Betrieb einer Rotorblattheizung wird daher durch einzelne Hersteller für Standorte, in deren Umgebung eventuell durch Eiswurf eine erhebliche Gefährdung besteht, sogar ausgeschlossen.

Damit ergibt sich die Situation, dass auch bei einem vorhandenen System zur Eiserkennung mit Eisfall (Ablösen von Eisstücken von der stillstehenden bzw. trudelnden Windenergieanlage) zu rechnen ist und damit auch in diesen Fällen bei Unterschreitung des Mindestabstandes von 1,5 · (Nabenhöhe + Rotordurchmesser) eine standortspezifische Bewertung des Risikos erfolgen sollte.

Der in der Abbildung 2.2.1 dargestellte Entscheidungsbaum für die Bewertung des Risikos durch Eiswurf und Eisfall fasst dies noch einmal zusammen.

Auf internationaler Ebene wurden durch die International Energy Agency (IEA) Empfehlungen für die Risikobewertung von Eisfall und Eiswurf erarbeitet /2.1/. Neben der Risikobewertung beschäftigen sich die Empfehlungen der IEA auch mit der mathematischen Modellierung und den eingehenden Randbedingungen. Die Empfehlungen der IEA /2.1/ werden im Folgenden berücksichtigt.

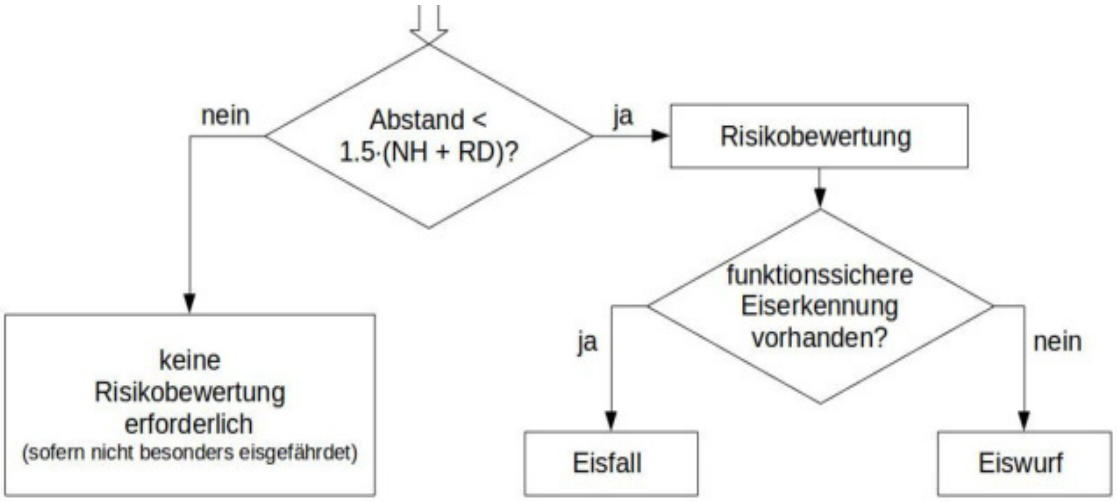


Abbildung 2.2.1: *Entscheidungsbaum für die Bewertung des Risikos durch Eiswurf und Eisfall.*

2.3 Grenzwerte und Risikobewertung

2.3.1 Grenzwerte individuelles Risiko

Für Personenschäden findet sich in der Literatur das Konzept der minimalen endogenen Sterblichkeit (MEM) /2.3/. Die minimale endogene Sterblichkeit in entwickelten Ländern findet sich in der Gruppe der fünf bis 15jährigen. Sie liegt bei $2 \cdot 10^{-4}$ Todesfällen pro Person und Jahr. Eine neue Technologie sollte diese endogene Sterblichkeit nicht nennenswert erhöhen. Es wird daher gefordert, dass die mit einer neuen Technologie verbundene Sterblichkeit nicht mehr als $1 \cdot 10^{-5}$ Todesfälle pro Person und Jahr betragen darf.

An anderer Stelle wird das gesellschaftlich akzeptierte Todesfallrisiko abhängig vom Grad der Freiwilligkeit und möglichen Einflussnahme auf die Handlung dargestellt /1.7/. Die Akzeptanz sinkt, wenn zum einen die Möglichkeit sich durch adäquates Handeln zu schützen gegen Null geht und zum anderen sich die Person nicht freiwillig der Gefährdung aussetzt. Der unter diesen Randbedingungen definierte Grenzwert liegt bei $1 \cdot 10^{-5}$ Todesfällen pro Person und Jahr und entspricht damit dem definierten MEM-Kriterium.

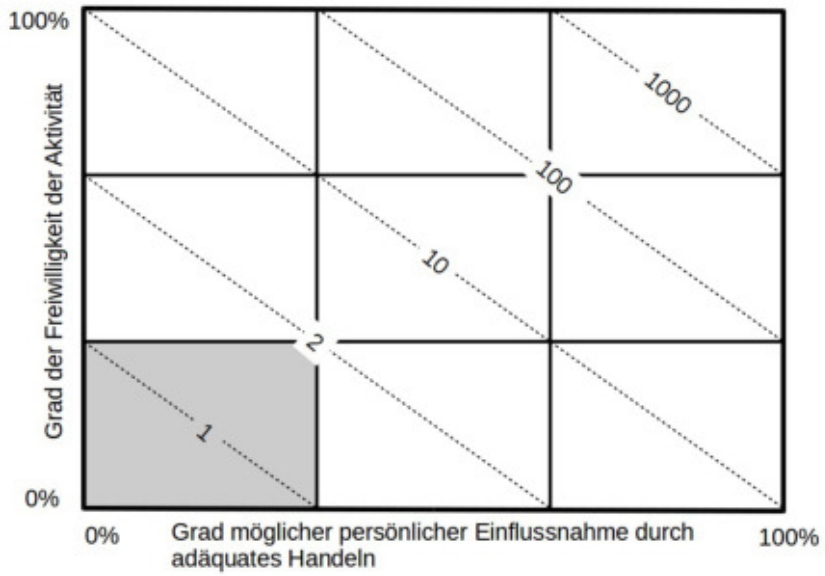


Abbildung 2.3.1.1: *Akzeptiertes Todesfallrisiko pro 100 000 Personen /1.7/. Grau hinterlegter Bereich entspricht dem MEM-Kriterium /2.3/.*

Betrachtet man das Risiko in der Nähe einer WEA durch Eisfall oder Eiswurf tödlich zu verunglücken, begibt man sich in der Regel weder freiwillig in diese Lage noch hat man durch persönliche Einflussnahme eine Möglichkeit das Risiko nennenswert zu minimieren. Der Ansatz des MEM-Kriteriums ist daher an dieser Stelle gerechtfertigt und sinnvoll.

Damit liegt eine inakzeptable Gefährdung durch Eiswurf oder Eisfall nur vor, wenn der so definierte Grenzwert überschritten wird.

Um hier eine konservative Vorgehensweise zu gewährleisten, werden folgende Annahmen getroffen:

- Ein Eisstück, das eine ungeschützte Person außerhalb eines Fahrzeuges oder Gebäudes im Bereich des Kopfes trifft, führt immer zu einer schweren Verletzung oder zum Tode.
- Bis zu einer Geschwindigkeit von 50km/h kann angenommen werden, dass eine Person innerhalb eines Fahrzeuges vor direkten tödlichen Treffern durch Eisstücke geschützt ist. Oberhalb von 50km/h kann es neben einem direkten tödlichen Treffer auch zu einem schweren Unfall mit tödlichem Ausgang kommen, wenn ein Eisstück auf das Fahrzeug oder dicht vor dem Fahrzeug aufschlägt. Das Risiko für einen solchen Unfall steigt überproportional mit der Fahrzeuggeschwindigkeit. Die durchschnittliche Anzahl von Personen in einem Kraftfahrzeug ist statistisch erfasst /1.6/, so dass sich hieraus eine Anzahl betroffener Personen ableiten lässt.

Mit dem Ausschluss leichter Verletzungen sowie der fehlenden Unterscheidung zwischen schweren und tödlichen Verletzungen wird hier ein konservativer Ansatz gewählt. Eine weitere Differenzierung gestaltet sich an dieser Stelle sehr schwierig und lässt sich statistisch zurzeit nicht ausreichend absichern.

2.3.2 Grenzwerte kollektives Risiko

Bei der Bewertung von Schutzobjekten, bei denen sich eine größere Anzahl von Personen in der Nähe der WEA aufhält, wie es typischerweise bei Verkehrswegen der Fall ist, ist gemäß /2.1/ das daraus resultierende Kollektivrisiko zu bewerten. Entsprechende Grenzwerte für das Kollektivrisiko werden in /2.1/ definiert. Diese liegen für das Kollektivrisiko zwei Größenordnungen oberhalb des MEM-Kriteriums /2.1/ und somit bei $1 \cdot 10^{-3}$ Todesfällen pro Jahr.

Gemäß /2.1/ kann für das Risiko im Straßenverkehr der Grenzwert für das kollektive Risiko basierend auf vorliegenden Unfallstatistiken ermittelt werden. Diese Vorgehensweise findet Anwendung für Straßen des Fernverkehrs und angeschlossene Straßen, die dem Durchgangsverkehr dienen. Dies sind in Deutschland die Bundesautobahnen, die Bundesstraßen und die Landesstraßen.

Das aktuelle Risiko ist dabei auf Basis der Todesfälle und der Schwerverletzten im Straßenverkehr zu ermitteln. Entsprechend der grundsätzlichen Idee des MEM-Kriteriums wird auch hier gefordert, dass ein bestehendes Risiko nicht nennenswert erhöht werden darf. Der anzusetzende Grenzwert für eine inakzeptable Gefährdung durch Eiswurf oder Eisfall wird daher eine Größenordnung niedriger gewählt als das bestehende Risiko /2.1/.

Mit /1.3/ liegen entsprechende Unfallzahlen für Kfz-Benutzer gegliedert nach Straßenklasse, Ortslage und Unfallfolge vor. Tabelle 2.3.2.1 listet die entsprechenden absoluten Unfallzahlen pro Jahr für die betreffenden Straßengruppen.

Tabelle 2.3.2.1: *Verunglückte Kfz-Benutzer gegliedert nach Straßenklasse pro Jahr /1.3/.*

Straßenklasse	Getötete	Schwerverletzte
Bundesautobahn	344	5673
Bundesstraße (außerorts)	640	7742
Landesstraße (außerorts)	646	9210

In Verbindung mit der Inlandsfahrleistung auf den verschiedenen Straßenklassen lassen sich daraus die bestehenden Risiken bezogen auf die gefahrene Strecke bestimmen. Damit ist es möglich abhängig von der Verkehrsdichte straßenspezifische Risikowerte festzulegen. Die Streckenlänge ist dabei so festzulegen, dass jeweils nur

eine WEA zur Gefährdung beitragen kann, um auch hier zu gewährleisten, dass das von jeder WEA ausgehende Risiko unabhängig bewertet werden kann. Werden die Risikogrenzwerte standortspezifisch bestimmt, so sind sie in Kapitel 3 dargestellt. Für alle anderen Straßenklassen kann der oben definierte Grenzwert für das Kollektivrisiko von $1 \cdot 10^{-3}$ zugrunde gelegt werden.

2.3.3 Risikobewertung

Im Folgenden wird in allen Fällen das individuelle Risiko und das kollektive Risiko ermittelt. Anschließend wird in Abhängigkeit von der Aufenthaltshäufigkeit von Personen das individuelle oder kollektive Risiko für eine Bewertung zugrunde gelegt. In Anlehnung an /2.1/ kann dabei folgende Aufteilung verwendet werden:

- Individuelles Risiko:
  - land- und forstwirtschaftlich genutzte Wege, Wanderwege, Fahrradwege und Straßen mit geringer Verkehrsdichte,
  - Objekte wie Scheunen, Hütten etc., die regelmäßig durch den Besitzer oder durch einen kleinen Personenkreis genutzt werden.
- Kollektives Risiko:
  - stark genutzte Gemeindestraßen, Kreisstraßen, Landesstraßen, Bundesstraßen und Autobahnen,
  - Objekte, die von generellem Interesse für die Öffentlichkeit sind und entsprechend durch eine größere Personengruppe genutzt werden (öffentliche Parkplätze, Industrieanlagen etc.).

Für die Bewertung des kollektiven Risikos sind dabei die Risiken aller zu betrachtenden Personengruppen zu addieren. Für die Bewertung des individuellen Risikos ist das sogenannte kritische Individuum maßgeblich, das aufgrund seiner Nutzung der Schutzobjekte dem höchsten Risiko ausgesetzt ist. Das individuelle Risiko ist im Gegensatz zum kollektiven Risiko daher nicht von der Gesamtanzahl der Personen abhängig, die die Schutzobjekte frequentieren. Auf kleineren Wegen, auf denen nur eine geringe Fahrgeschwindigkeit von Kfz zu unterstellen ist, ist das kritische Individuum z.B. in der Regel der ungeschützte Fußgänger oder Radfahrer.

Das individuelle Risiko ist in der Regel für stark genutzte überregionale Verkehrswege nicht maßgeblich. Eine Ausnahme bilden hier die überregionalen Bahnstrecken, da hier nur wenige individuelle Personen, nämlich die Lokführer, gefährdet sind. Da es nicht praktikabel oder nicht möglich ist, das individuelle Risiko entlang einer gesamten Bahnstrecke zu bewerten, werden in diesem Fall die Grenzwerte für das individuelle Risiko um den Faktor zehn erniedrigt.

Entsprechend dem Vorgehen der UK Health and Safety Executive (HSE) /1.9/ werden in /2.1/ unterhalb des inakzeptablen Bereiches weitere Risikobereiche definiert, die unterschiedliche Maßnahmen erfordern.

Das MEM-Kriterium definiert für das individuelle Risiko dabei die Obergrenze des sogenannten ALARP-Bereichs (As Low As Reasonably Practicable, s. Abbildung 2.3.3.1). Risiken die höher als das MEM-Kriterium liegen, sind demnach nicht akzeptabel.

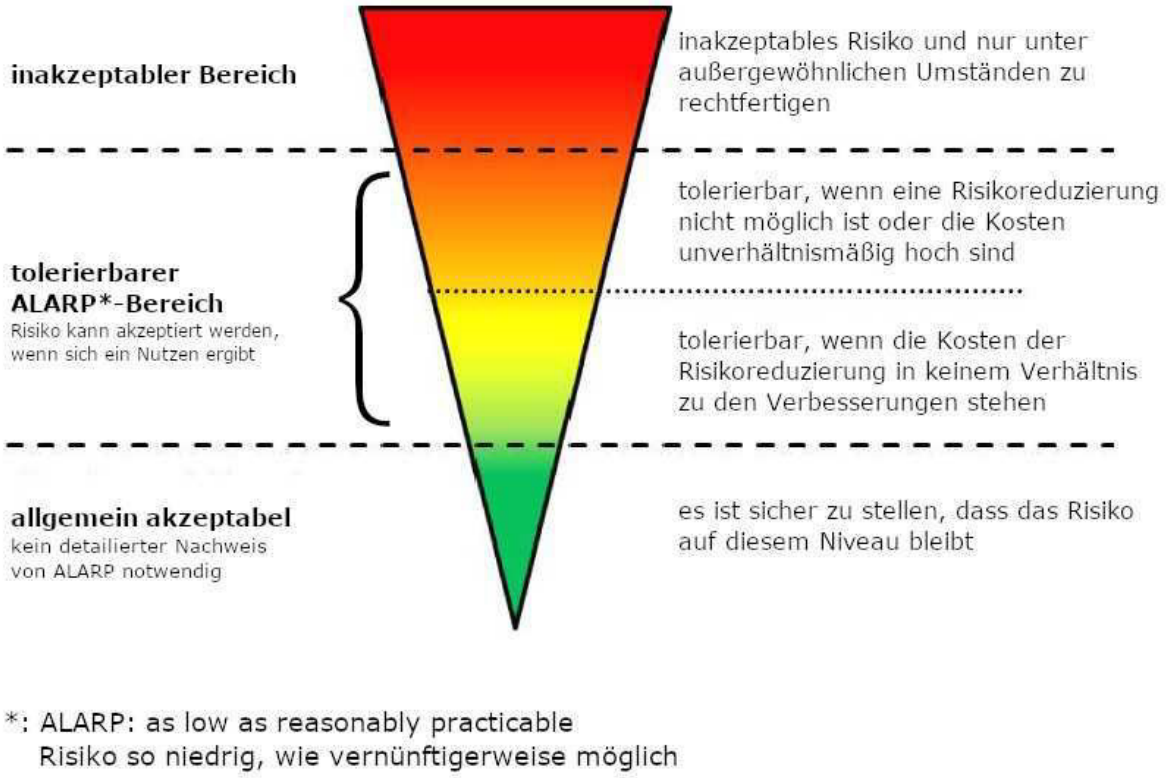


Abbildung 2.3.3.1: *ALARP-Prinzip nach /1.9/. Die Grenze zum roten inakzeptablen Bereich wird für das individuelle Risiko durch das MEM-Kriterium /2.3/ definiert.*

Darunter folgt der ALARP-Bereich, welcher sich über zwei Größenordnungen der Risikowerte erstreckt. Die untere Grenze des ALARP-Bereichs liegt damit bei einem Hundertstel der oberen Grenze des ALARP-Bereichs.

Liegt das Risiko im oberen ALARP-Bereich, sollen Maßnahmen in Betracht gezogen werden, um das Risiko weiter zu reduzieren. Die Maßnahmen sollten sich an den bekannten und etablierten Techniken und den am Standort gegebenen Möglichkeiten orientieren.

Liegt das Risiko im unteren ALARP-Bereich, sind Maßnahmen zur Reduzierung des Risikos in der Regel nicht erforderlich. Im Rahmen des Gutachtens werden entspre-

chend nur im Einzelfall Maßnahmen vorgeschlagen.

Liegt das Risiko mehr als einen Faktor 100 unterhalb des MEM-Kriteriums, ist es ohne weitere Maßnahmen allgemein akzeptabel. Die Grenze zwischen dem ALARP-Bereich und dem allgemein akzeptablen Risiko liegt für das individuelle Risiko bei einer Sterbehäufigkeit von 10^{-7} pro Person und Jahr. Dies entspricht etwa dem Risiko durch Blitzschlag zu sterben /1.11/.

Dieser grüne Bereich erstreckt sich sinnvollerweise ebenfalls über eine Größenordnung der Risikowerte, da Risikowerte, die mehr als einen Faktor 1000 unterhalb des hier definierten Grenzwertes für das individuelle Risiko liegen, sich jenseits fast aller bekannten Risiken befinden. Entsprechend kann die Abbildung 2.3.3.1 nach unten um einen blauen Bereich erweitert werden, in dem das Risiko vernachlässigbar ist. Der einzige bekannte Wert für das individuelle Risiko, der sich nach /1.11/ noch diesem Bereich zuordnen lässt, ist die Sterbehäufigkeit durch einen Meteoriteneinschlag (siehe auch Abbildung 2.3.3.2).

Bei der Bewertung der individuellen und kollektiven Risiken wird entsprechend zwischen den fünf in Tabelle 2.3.3.1 aufgeführten Bereichen unterschieden.

Da Sachschäden hier in ihrer Schwere gegenüber Personenschäden vernachlässigbar sind, werden diese in der Regel nicht weiter bewertet und in den Detailergebnissen im Anhang nicht dargestellt.

Tabelle 2.3.3.1: *Risikobereiche für das individuelle und kollektive Risiko nach /2.1/ erweitert um einen Bereich für vernachlässigbares Risiko.*

Individuelles Risiko (Sterbehäufigkeit pro Person und Jahr)	Kollektives Risiko (Sterbehäufigkeit pro Jahr)	Bewertung	
$> 10^{-5}$	$> 10^{-3}$ oder standortspezifisch	Roter Bereich: Risiko inakzeptabel - Maßnahmen sind einzuleiten und deren Nutzen nachzuweisen	
10^{-6} bis 10^{-5}	10^{-4} bis 10^{-3} oder standortspezifisch	Oranger Bereich: Risiko tolerierbar - Maßnahmen sind in Betracht zu ziehen	
10^{-7} bis 10^{-6}	10^{-5} bis 10^{-4} oder standortspezifisch	Gelber Bereich: Risiko tolerierbar - Maßnahmen in der Regel nicht erforderlich	
10^{-8} bis 10^{-7}	10^{-6} bis 10^{-5} oder standortspezifisch	Grüner Bereich: Risiko allgemein akzeptabel	
$< 10^{-8}$	$< 10^{-6}$ oder standortspezifisch	Blauer Bereich: Risiko vernachlässigbar	

Abbildung 2.3.3.2 veranschaulicht die Risikobereiche für das individuelle Risiko noch

einmal, indem für die einzelnen Risikobereiche Beispiele für Tätigkeiten und Gefahren genannt werden. Zusätzlich wird in Abbildung 2.3.3.2 auch die jährliche Fahrleistung in Kilometern aufgeführt, bei der man als Kraftfahrer im deutschen Straßenverkehr die jeweiligen Grenzwerte zwischen den Risikobereichen überschreitet. Man erkennt, dass bereits ab einer sehr geringen Fahrleistung von 3000km pro Jahr der hier definierte inakzeptable Bereich erreicht wird. Da sehr viele Tätigkeiten mit ihrem Risiko in den inakzeptablen Bereich fallen, wurde dieser in Abbildung 2.3.3.2 noch weiter untergliedert.

Farbe	Sterberisiko pro Person pro Jahr	Symbol / Bezeichnung	Beispiele für Sterberisiken	
			Kfz im Straßenverkehr (Fahrleistung pro Jahr) /1.6/	Andere Beispiele /1.11/
				Bergsteigen
	10^{-3}	-	300.000 km	
		inakzeptabel		Hausarbeit
	10^{-4}		30.000 km	
				Arbeitsunfall
	10^{-5}		3.000 km	
		+		Gebäudebrand
	10^{-6}	tolerierbar	300 km	
		++		Blitzschlag
	10^{-7}	tolerierbar	30 km	
		+++		Erdbeben
	10^{-8}	allgemein akzeptabel	3 km	
		≈ 0		Meteorit
		vernachlässigbar		

Abbildung 2.3.3.2: *Risikobereiche und Beispiele für das individuelle Sterberisiko.*

2.3.4 Risikomindernde Maßnahmen

Liegt das Risiko im inakzeptablen roten Bereich, ist ein Nachweis erforderlich, dass das Risiko durch geeignete Maßnahmen in den ALARP-Bereich verschoben werden kann. Gemäß /2.1/ kommen insbesondere folgende Maßnahmen in Frage, um das

Risiko in den ALARP-Bereich zu verschieben:

- Fixierung der Azimut-Position des Rotors der WEA nach Abschaltung durch die Eiserkennung,
- Wahl eines kleineren WEA-Typs,
- Verschiebung der WEA,
- Verlegung des betroffenen Schutzobjektes.

In allen Fällen ist durch eine erneute Berechnung nachzuweisen, dass das Risiko anschließend nicht mehr im roten inakzeptablen Bereich liegt /2.1/.

Liegt das Risiko im oberen orangen ALARP-Bereich sind etablierte risikomindernde Maßnahmen umzusetzen. Zu den empfohlenen Maßnahmen zählen:

- Fixierung der Azimut-Position des Rotors der WEA nach Abschaltung durch die Eiserkennung, wenn dies aufgrund der Lage der Schutzobjekte möglich und sinnvoll ist,
- Einsatz einer funktionssicheren Eiserkennung,
- Warnschilder,
- Warnleuchten, die mit dem Eiserkennungssystem der WEA gekoppelt sind,
- Physische Barrieren wie Schranken sofern dies vor Ort umgesetzt werden kann.

Die Auswahl der Maßnahmen sollte sich an den bekannten und etablierten Techniken und den am Standort gegebenen Möglichkeiten orientieren.

Auf Freiflächen mit kontrolliertem und beschränktem Zutritt wie z.B. einem Betriebsgelände kann das Risiko auch durch Aufenthaltsbeschränkungen oder das Tragen eines Schutzhelmes reduziert werden. Bei der Quantifizierung dieser Maßnahmen kann gemäß /1.10/ davon ausgegangen werden, dass das Tragen eines Schutzhelmes mit einem Chancenverhältnis (odds ratio) für schwere und tödliche Kopfverletzungen von etwa ⅓ verbunden ist.

Bei einer Fixierung der Azimut-Position wird die WEA nach einer Abschaltung durch die Eiserkennung in eine fixe Azimut-Position gefahren. Damit kann die Trefferhäufigkeit von Eisstücken auf die Schutzobjekte verringert werden, indem im Falle eines Verkehrsweges z.B. der Rotor parallel zum Fahrbahnrand ausgerichtet wird. Die Azimut-Position wird dabei definiert über den Azimutwinkel zwischen geografisch Nord und der Achsenrichtung der WEA.

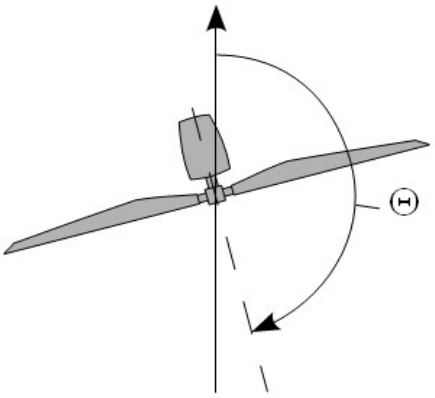


Abbildung 2.3.4.1: *Definition des Azimutwinkels Θ.*

2.3.5 Addition von Risiken

Entlang von Verkehrswegen kann in der Regel nicht ausgeschlossen werden, dass einzelne oder alle Personen mehrere WEA passieren und damit einer Summe von Risiken ausgesetzt sind.

Dies spielt für den überregionalen Verkehr keine Rolle, da hier mit Grenzwerten verglichen wird, die auf die gefahrene Strecke bezogen sind (siehe Kapitel 2.3.2).

WEA an Autobahnen, Bundesstraßen und Landesstraßen können daher stets einzeln betrachtet werden. Hier sind benachbarte WEA nur dann von Interesse, wenn sich die Gefährdungsbereiche der zu bewertenden WEA und einer benachbarten WEA überlappen.

Bei der Bewertung von Verkehrswegen des regionalen bzw. des Nahverkehrs werden die akzeptierten Grenzwerte für das individuelle bzw. kollektive Risiko herangezogen. Für Kreisstraßen, Gemeindestraßen und sonstige Verkehrswege ist daher zu prüfen, ob die übliche Nutzung dazu führt, dass die Gefährdungsbereiche mehrerer WEA passiert werden. Diese Betrachtung kann aufgrund des regionalen Charakters dieser Verkehrswege dabei auf den zu betrachtenden Windpark beschränkt werden.

In einem verzweigten Verkehrswegenetz innerhalb eines Windparks gibt es eine Vielzahl von Routen, die nicht alle betrachtet werden können. Es ist hier ausreichend eine repräsentative Route zu wählen, die eine konservative Bewertung gewährleistet.

In der Praxis kann für Verkehrswege des regionalen bzw. des Nahverkehrs folgendermaßen vorgegangen werden:

- Im ersten Schritt werden die Risiken ausgehend von jeder einzelnen WEA und bezogen auf die verschiedenen Schutzobjekte ermittelt. Wenn einzelne Risiken

hier bereits im oberen ALARP-Bereich liegen, werden die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet (siehe auch Kapitel 5).

- Im zweiten Schritt wird eine repräsentative Route festgelegt und hierfür das Risiko ermittelt und bewertet. Eventuell sind hieraus weitere risikomindernde Maßnahmen abzuleiten.
- Auf den zweiten Schritt kann verzichtet werden, wenn die Summe der Risiken über alle WEA die jeweils anzusetzenden Grenzwerte für das individuelle bzw. kollektive Risiko nicht übersteigen.
- Auf den zweiten Schritt kann ebenfalls verzichtet werden, wenn die Risiken der geplanten WEA bezüglich der relevanten Schutzobjekte jeweils im allgemein akzeptablen Bereich liegen, da der Beitrag zum Gesamtrisiko entlang eines repräsentativen Weges dann vernachlässigbar ist. Liegen die Risiken der geplanten WEA bezüglich der relevanten Schutzobjekte im unteren ALARP-Bereich, ist im Einzelfall zu prüfen, ob der Beitrag zum Gesamtrisiko als nicht signifikant eingestuft werden kann.

2.4 Berechnung der Flugbahnen von Eisstücken

Für die Berechnung der Flugbahnen der Eisstücke wird basierend auf den Luftwiderstandsbeiwerten, der Geometrie und der Masse der Eisstücke die Lage des Eisstückes während der gesamten Bewegung erfasst und verfolgt, so dass sich im Vergleich zu einer rein ballistischen Flugbahn ein realistischeres Bild der Flugweiten ergibt.

Im Rahmen einer Monte-Carlo-Simulation werden dabei folgende Größen zufällig im Rahmen der am Standort zu erwartenden Wahrscheinlichkeitsverteilung variiert:

- Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe,
- Windrichtung,
- Position des Eisstückes auf dem Blatt,
- Geometrie und Dichte des Eisstückes,
- Drehzahl und Stellung des Rotors im Moment der Ablösung des Eisstückes.

Für das Geländemodell in der Umgebung der WEA werden Daten aus /1.5/ berücksichtigt. Eine eventuell vorhandene Schutzwirkung durch Bewuchs oder Gebäude wird dabei vernachlässigt.

Das Berechnungsmodell wurde im Rahmen der Entwicklung der IEA Recommendations /2.1/ anhand von Messkampagnen in realen Windparks validiert.

2.5 Vereisungshäufigkeiten

Datengrundlage für die Bewertung der Vereisungshäufigkeit bildet die Vereisungskarte des Deutschen Wetterdienstes /1.8/. Für die Bestimmung der Häufigkeit atmosphärischer Vereisung wurden hierzu in /1.8/ verschiedene Wetter-Meldungen ausgewertet:

- Allgemeine Wetterereignisse:
  - leichter, mäßiger oder starker gefrierender Regen,
  - leichter, mäßiger oder starker gefrierender Sprühregen,
  - leichter, mäßiger oder starker Schneeregen,
  - Eiskörner (gefrorene Regentropfen),
  - Nebel mit Reifansatz
- Wetterereignisse bei Temperaturen ≤ 0° Celsius:
  - durchgehender oder unterbrochener leichter, mäßiger oder starker Sprühregen,
  - leichter, mäßiger oder starker Sprühregen mit Regen,
  - durchgehender oder unterbrochener leichter, mäßiger oder starker Regen,
  - Nebel oder Nebel mit Reifansatz
- Wetterereignisse bei Temperaturen > 0° Celsius:
  - durchgehender oder unterbrochener leichter, mäßiger oder starker Schneefall,
  - leichter, mäßiger oder starker Schneeregen- oder Schneeschauer,
- Wetterereignisse der letzten Stunde aber nicht zur Beobachtungszeit:
  - Schneefall,
  - Schneeregen oder Eiskörner,
  - gefrierender Regen,
  - Schneeschauer bei Temperaturen > 0° Celsius,
  - Nebel bei Temperaturen ≤ 0° Celsius.

Damit werden eine Vielzahl von Ereignissen erfasst, die nicht in allen Fällen zu einer signifikanten Vereisung bzw. in einigen Fällen zu keiner Vereisung der WEA führen. Gleichzeitig beziehen sich die Meldungen auf Beobachterhöhe und nicht auf die Nabenhöhe der WEA. Es wurden daher Vergleiche mit verschiedenen Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes durchgeführt. Hierzu wurden langjährige (30 Jahre) Messreihen zum Tagesmittel der relativen Luftfeuchte und der Lufttemperatur ausgewertet, um die Vereisungshäufigkeit auf Nabenhöhe zu bestimmen. Der

Vergleich zeigt, dass die in /1.8/ auf Beobachterhöhe ermittelten Vereisungshäufigkeiten konservativere Ergebnisse liefern. Eine Umrechnung auf Nabenhöhe der WEA ist daher unter Berücksichtigung der in /1.8/ betrachteten Ereignisse nicht erforderlich.

Gemäß /1.8/ sind für Standorte in großen Höhen besondere Betrachtungen erforderlich, wenn diese besonders exponiert oder besonders geschützt liegen. Entsprechende Orte wurden in /1.8/ daher gefiltert. Die niedrigste betroffene Höhe liegt bei ca. 700m üNN, so dass das hier verwendete Verfahren im Folgenden für Orte bis zu einer Höhe von 700m üNN ohne Korrekturen angewendet wird. In diesem Höhenbereich weist die in /1.8/ verwendete exponentielle Regression eine gute Annäherung an die Daten auf und wird daher hier verwendet. Abbildung 2.5.1 zeigt die hierauf beruhende Vereisungskarte für Deutschland.

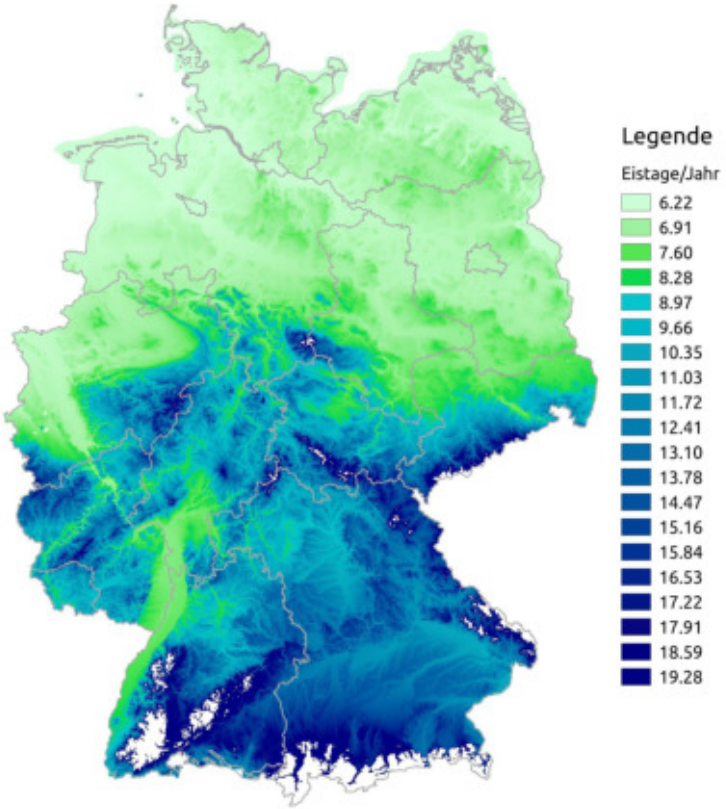


Abbildung 2.5.1: *Eistage pro Jahr basierend auf /1.8/ für Höhen bis 700m üNN.*

2.6 Gültigkeit der Ergebnisse

Die für die Risikobewertung erforderliche Häufigkeitsverteilung von Eisstücken in der Umgebung der WEA hängt von mehreren Faktoren ab. Dies sind neben den WEA-Daten (Koordinaten, WEA-Typ, Nabenhöhe, Nennleistung, Betriebsweise der

WEA sowie Vorhandensein und Art des Eiserkennungssystems), die Windbedingungen (Häufigkeitsverteilung der Windrichtung, sektorielle Weibull-Parameter der Windgeschwindigkeitsverteilung) und die Vereisungsbedingungen am Standort. Mit letzterem sind neben der Anzahl der Vereisungstage auch die zu erwartende Eismasse auf dem Rotorblatt sowie die Massen- und Formverteilung der sich lösenden Eisstücke gemeint. Weiterhin ist die Risikobewertung abhängig von der Aufenthaltshäufigkeit und dem Bewegungsmuster von Personen im Umfeld der WEA.

Jede Änderung dieser Randbedingungen erfordert daher eine Neubewertung des Risikos.

Für alle Parameter, die einen Einfluss auf die Auftreffpunkte der Eisstücke haben, lassen sich keine pauschalen konservativen Werte festlegen /2.1/. Dies bedeutet insbesondere, dass eine Reduzierung der Nabenhöhe nicht automatisch zu einer Reduzierung des Risikos führt. Auch sind die Ergebnisse eines Risikos durch Eiswurf nicht unbedingt abdeckend für das Risiko durch Eisfall von derselben WEA am selben Standort.

In den Berechnungen zum Risiko durch Eisfall wird angenommen, dass die gesamte auf den Rotorblättern im Vereisungsfall unterstellte Eismasse in Form von Eisstücken abgeworfen wird.

2.7 Systeme zur Prävention und Enteisung

Zurzeit liegen keine gesicherten Erkenntnisse vor, wie die Verteilung von Eisstückgrößen oder deren Dichte durch eine Rotorblattenteisung im Einzelfall beeinflusst wird. Nach derzeitigem Kenntnisstand führt der Einsatz einer Rotorblattenteisung wie zum Beispiel einer Rotorblattheizung dazu, dass die Größe der Eisstücke beim Eisfall sinkt, gleichzeitig aber die Anzahl der Eisstücke deutlich zunehmen kann.

Da zu den einzelnen Systemen keine spezifischen Untersuchungen vorliegen, wie sich die Rotorblattenteisung auf das Eisfallrisiko auswirkt, ist eine genau Quantifizierung im Rahmen der Berechnungen zurzeit nicht möglich. Der Einfluss dieser Systeme wird entsprechend in den Berechnungen nicht berücksichtigt.

Im Allgemeinen kann aber davon ausgegangen werden, dass die Berechnungen für Eisfall den Einsatz einer Rotorblattenteisung im Trudelbetrieb bzw. bei Stillstand der WEA abdecken und ihr Einsatz zulässig ist.

2.8 Verwendete Begriffe und Symbole

Es ergeben sich folgende Begriffe und Symbole, die im Zusammenhang mit WEA im Gutachten verwendet werden:

Tabelle 2.8.1: *Erläuterung der verwendeten Begriffe und Symbole.*

Erläuterung der Begriffe		
	„geplante WEA“	WEA, deren Risiko im Rahmen des Gutachtens zu bewerten ist.
	„benachbarte WEA“	Alle weiteren WEA, die vom Auftraggeber übermittelt wurden. Es ist dabei unerheblich, ob sich einzelne benachbarte WEA ebenfalls in Planung oder Bau befinden. Entscheidend ist die Windparkkonfiguration, die als Vorbelastung für die geplanten WEA zu unterstellen ist. Alle benachbarten WEA sind in Tabelle 3.3.1aufgeführt.
	„Referenzpunkt der Winddaten“	Jeweiliger Standort, auf dessen Koordinaten sich die verwendeten Winddaten beziehen.
Farbliche Zuordnung der Symbole		
	Zu bewertende WEA: geplante WEA, deren Risiko bewertet wird.	
	Zu berücksichtigende WEA: Benachbarte WEA, die aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA Einfluss auf das Risiko im Gefährdungsbereich der zu bewertenden WEA ( ) nehmen bzw. aufgrund der Nutzung der Schutzobjekte innerhalb des Windparks potentiell zu berücksichtigen sind.	
	Benachbarte WEA, die aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA und ihrer Lage im Windpark nicht bei der Bewertung des Risikos der zu bewertenden WEA ( ) zu berücksichtigen sind. Diese WEA sind eventuell nur zum Teil in Abbildung 3.3.1 dargestellt.	
	Referenzpunkte der Winddaten.	
	Referenzpunkt der Winddaten auf den Koordinaten einer (in diesem Fall geplanten) WEA.	

3 Eingangsdaten

3.1 Ausgangssituation

Am Standort Zinndorf (Brandenburg) plant der Auftraggeber die Errichtung einer Windenergieanlagen (WEA 6).

Am Standort befinden sich fünfunddreißig weitere benachbarte WEA (WEA 1 – 5 und 7 - 36).

Die vom Auftraggeber übermittelten Daten zur Windparkkonfiguration und die Schutzobjekte sind in Tabelle 3.3.1 bzw. Abbildung 3.3.1 dargestellt.

In der Umgebung befinden sich drei Treckerwege, welche im Rahmen dieser Untersuchung in Abstimmung mit dem Auftraggeber als Schutzobjekte definiert wurden (siehe Abbildung 3.3.1).

Im Folgenden wird eine Risikoanalyse der WEA 6 hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall durchgeführt.

3.2 Winddaten am Standort

Die relativen Häufigkeiten der Windrichtung und Windgeschwindigkeiten am Standort wurden /3.1/ entnommen. Datengrundlage zur Abschätzung des Windpotentials am Standort Zinndorf bilden die Daten des anemos Windatlas für Deutschland mit einer räumlichen Auflösung von 3km und einer zeitlichen Auflösung von 10 Minuten. Der Referenzzeitraum deckt 20 Jahre von 2002 – 2022 ab /3.1/.

Entsprechend den Empfehlungen aus /2.1/ wurden die Daten für Perioden gefiltert, bei denen Eiswurf oder Eisfall potentiell auftreten kann. Die gefilterten Daten sind in Tabelle 3.2.1 aufgetragen und werden als richtig und repräsentativ für die freie Anströmung bei potentiellen Vereisungsbedingungen am Standort Zinndorf vorausgesetzt.

Die Parameter der Weibull-Verteilung werden genutzt, um die Häufigkeitsverteilung der Windrichtungen auf die jeweiligen Windgeschwindigkeiten umzurechnen. Die Weibull-Parameter werden dabei soweit notwendig auf die jeweilige Nabenhöhe der WEA umgerechnet.

Tabelle 3.2.1: *Winddaten am Standort (f: Häufigkeit der Windrichtung; A und k: Skalen- und Formparameter der Weibull-Verteilung).*

Wind-Datensatz Nr.	**Parameter**	**N**	**NNO**	**ONO**	**O**	**OSO**	**SSO**	**S**	**SSW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NNW**	**Koordinaten** (UTM ETRS89 Zone 33)	
1	A [m/s]	6.81	6.71	7.07	8.13	8.88	8.21	8.12	8.88	9.69	9.42	8.60	7.43	Höhe über Grund [m]	175
	k [-]	2.40	2.38	2.64	2.93	2.97	2.63	2.51	2.67	3.08	2.89	2.63	2.49	Ost	33430037
	f (100% = 1)	0.049	0.061	0.079	0.094	0.086	0.060	0.055	0.074	0.126	0.154	0.109	0.055	Nord	5816506

3.3 Windparkkonfiguration und Schutzobjekte

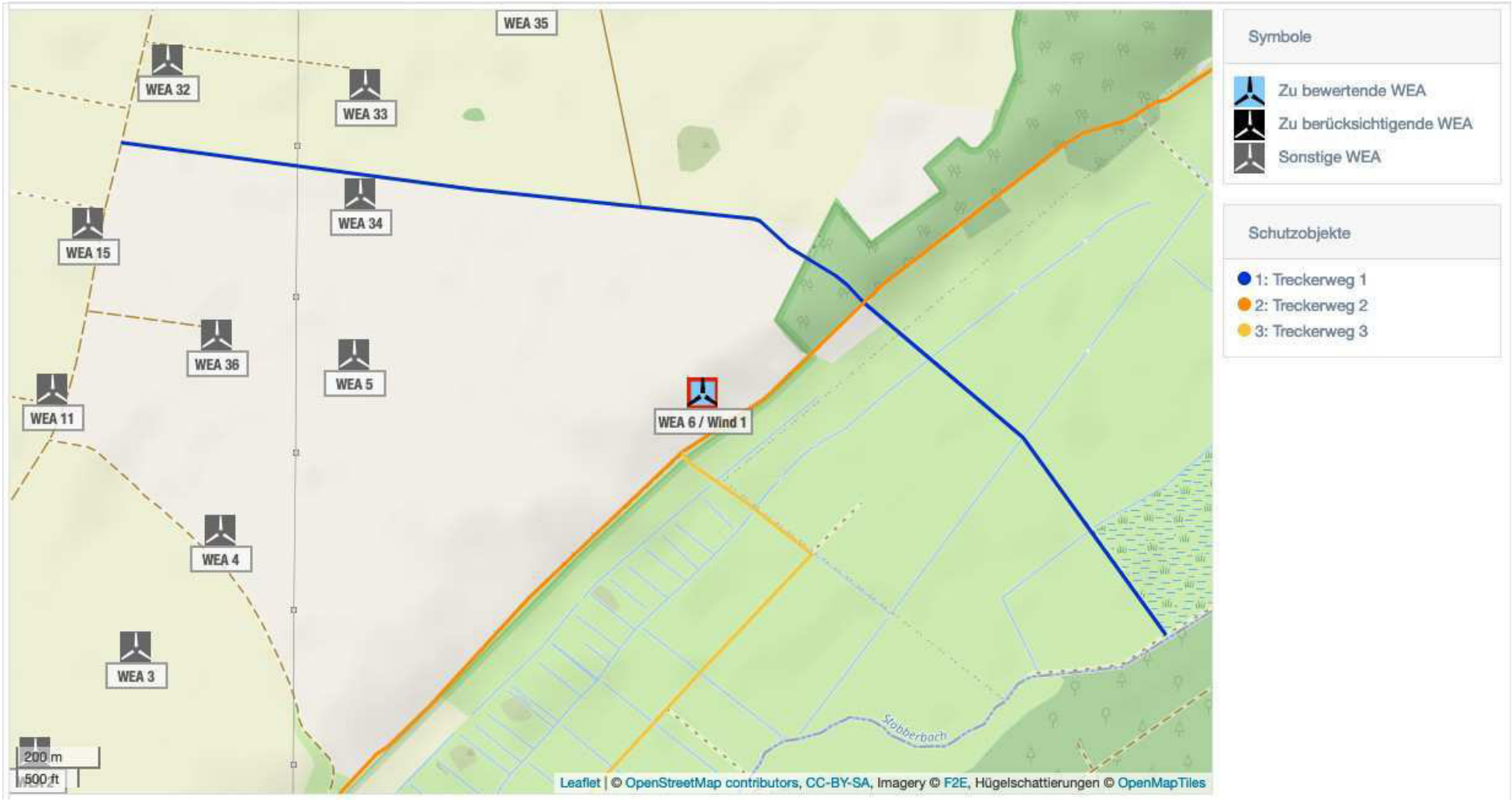
Tabelle 3.3.1: *Windparkkonfiguration.*

	Lfd. Nr. WEA	Bezeichnung	Hersteller WEA-Typ	P_N [MW]	NH [m]	RD [m]	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 33)		Wind-Datensatz Nr.
							East	North	
	1	Z01 / WEA01	Siemens Gamesa 6.2-170	6.20	165.0	170.0	33428166	5815226	---
	2	Z02 / WEA02	Vestas V162	6.00	169.0	162.0	33428438	5815677	---
	3	Z03.1 / WEA03	Vestas V162	6.00	169.0	162.0	33428680	5815924	---
	4	Z03.2 / WEA05	Vestas V162	6.00	169.0	162.0	33428886	5816197	---
	5	Z06 / WEA06	Vestas V162	6.00	169.0	162.0	33429209	5816608	---
	6	Z05 / WEA05	Vestas V172	7.20	175.0	172.0	33430037	5816506	1
	7	VB01	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33427137	5815996	---
	8	VB02	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33427585	5815878	---

	Lfd. Nr. WEA	Bezeichnung	Hersteller WEA-Typ	P_N [MW]	NH [m]	RD [m]	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 33)		Wind-Datensatz Nr.
							East	North	
	9	VB03	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33427983	5815709	---
	10	VB04	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33428258	5816142	---
	11	VB05	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33428492	5816537	---
	12	VB06	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33428062	5816627	---
	13	VB07	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33427785	5816247	---
	14	VB08	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33427518	5816583	---
	15	VB09	Vestas V66-1.75MW	1.75	78.0	66.0	33428583	5816928	---
	16	VB10	Vestas V80-2.0MW	2.00	100.0	80.0	33429759	5817950	---
	17	VB11	Vestas V80-2.0MW	2.00	100.0	80.0	33430146	5817851	---
	18	VB12	Vestas V80-2.0MW	2.00	100.0	80.0	33429853	5818660	---
	19	VB13	Vestas V80-2.0MW	2.00	100.0	80.0	33430226	5818513	---
	20	VB14	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33427251	5815229	---
	21	VB15	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33427264	5815578	---
	22	VB16	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33427612	5815391	---
	23	VB17	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429639	5819176	---
	24	VB18	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429897	5819085	---

	Lfd. Nr. WEA	Bezeichnung	Hersteller WEA-Typ	P_N [MW]	NH [m]	RD [m]	Koordinaten (UTM ETRS89 Zone 33)		Wind-Datensatz Nr.
							East	North	
	25	VB19	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429251	5818393	---
	26	VB20	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429696	5818298	---
	27	VB21	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33430079	5818169	---
	28	VB22	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33428888	5818012	---
	29	VB23	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429345	5818022	---
	30	VB24	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33428692	5817620	---
	31	VB25	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429234	5817540	---
	32	VB26	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33428777	5817311	---
	33	VB27	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429246	5817247	---
	34	VB28	ENERCON E-82 2.0MW	2.00	108.3	82.0	33429228	5816987	---
	35	VB29	Nordex N117-2.4	2.40	140.6	116.8	33429630	5817456	---
	36	VB30	Nordex N117-2.4	2.40	140.6	116.8	33428883	5816661	---

Alle Benennungen von WEA im Dokument beziehen sich auf die Nomenklatur von Spalte 2 (Lfd. Nr.) in Tabelle 3.3.1.


WEA 35
WEA 32
WEA 33
WEA 34
WEA 15
WEA 36
WEA 5
WEA 11
WEA 6 / Wind 1
WEA 4
WEA 3
Stobberbach
200 m
500 ft
Leaflet | © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA, Imagery © F2E, Hügelschattierungen © OpenMapTiles
Symbole
Zu bewertende WEA
Zu berücksichtigende WEA
Sonstige WEA
Schutzobjekte
1: Treckerweg 1
2: Treckerweg 2
3: Treckerweg 3

3.4 Aufenthaltshäufigkeiten

Tabelle 3.4.1: *In den Auswertungen berücksichtigtes Verkehrs- und Personenaufkommen auf den Schutzobjekten im Bereich der WEA.*

Verkehrsweg	Verkehrsaufkommen			Personenaufkommen				Kritisches Individuum
	Kfz/Tag	km/h	Individuelle Nutzungshäufigkeit	Personen/ Tag		Individuelle Nutzungshäufigkeit		
				Radfahrer	Fußgänger	Radfahrer	Fußgänger	
Treckerweg 1	---*	30*	---*	---**	---**	einmal pro Woche**	einmal pro Woche**	Fußgänger
Treckerweg 2	---*	30*	---*	---**	---**	einmal pro Woche**	einmal pro Woche**	Fußgänger
Treckerweg 3	---*	30*	---*	---**	---**	einmal pro Woche**	einmal pro Woche**	Fußgänger

---* Bis zu einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 50km/h kann das Risiko für Personen innerhalb des Fahrzeuges vernachlässigt werden (siehe Kapitel 2.3.1).
---** Bei Schutzobjekten, die gemäß Kapitel 2.3.3 dem individuellen Risiko zuzuordnen sind, ist für die Risikoabschätzung nur die eine individuelle Person mit der auf der individuellen Nutzungshäufigkeit basierenden größten Gefährdung maßgeblich (kritisches Individuum). Weitere Angaben zur Anzahl der Personen pro Tag können daher entfallen.
* Aufgrund von Wegbeschaffenheit und -verlauf im standortspezifischen Gefährdungsbereich angenommen.
** Annahmen und Nutzungshäufigkeiten beziehen sich auf Zeiträume mit Vereisungsbedingungen.

Tabelle 3.4.1 enthält alle Angaben zum Verkehrs- und Personenaufkommen, die in den nachfolgenden Risikobewertungen für die Verkehrswege berücksichtigt werden. Für Fußgänger und Radfahrer werden die jeweiligen Geschwindigkeiten mit 5km/h bzw. 15km/h zugrunde gelegt. Für Schutzobjekte, für die nach Kapitel 2.3.3 das individuelle Risiko maßgeblich ist, wird ein kritisches Individuum ermittelt und in Tabelle 3.4.1 aufgeführt.

3.5 Vereisungsrelevante WEA-Systeme

3.5.1 WEA-interne Eiserkennungssysteme

Die WEA 6 besitzt kein internes Eiserkennungssystem, das für die Bewertung von Risikoszenarien relevant ist.

3.5.2 Optionale Eiserkennungssysteme

Die WEA 6 kann mit dem Eiserkennungssystem BLADEcontrol der Firma Weidmüller oder dem Eiserkennungssystem Vestas Ice Detection™ System (VID) ausgestattet werden /3.2, 3.3/. Dieses System ist baugleich mit dem Eiserkennungssystem BLADEcontrol Ice Detector (BID) der Firma Weidmüller. Hierbei werden zwei bestimmte Eigenfrequenzen an den Blättern gemessen. Wird eine Änderung der Frequenzen festgestellt, lässt dies auf Eisansatz schließen und die Anlage schaltet ab.

Dieses System erkennt Eis auch im Trudelbetrieb, so dass die Anlage nach dem Abtauen selbstständig wieder in Betrieb genommen wird, soweit dies behördlich erlaubt ist.

Gemäß /3.4/ entspricht die Integration des Systems BLADEcontrol Ice Detector (BID) in Vestas-Anlagen den behördlichen Anforderungen für eine sichere Abschaltung bei Gefahr von Eisabwurf im laufenden Betrieb.

Nach /3.5/ ist die Sensitivität des Eiserkennungssystems parametrierbar und ermöglicht dadurch den Betrieb bis hin zu einem Modus Eiswurf, wenn behördlicherseits keine Auflage zum Betrieb im Modus Eisfall besteht.

Die optionalen Systeme zur Eiserkennung sind entsprechend der Richtlinie des Germanischen Lloyd für die Zertifizierung von Systemen zur Zustandsüberwachung von Windenergieanlagen /3.7/ typgeprüft /3.8, 3.9/.

3.5.3 Systeme zur Prävention und Enteisung

Die betrachteten WEA ist nicht mit einem System zur Enteisung (de-icing) oder einem System zur Reduzierung von Vereisung (anti-icing) ausgestattet.

3.5.4 Betriebsführungssystem

Nach einer Abschaltung durch das Eiserkennungssystem geht die WEA in einen definierten Zustand. Angaben zu Trudeldrehzahlen, Blattstellung und Windnachführung der WEA wurden gemäß /3.6/ umgesetzt.

3.6 Risikoreduzierende Maßnahmen

Die in den Anhängen A und B dargestellten Ergebnisse berücksichtigen keine risikoreduzierenden Maßnahmen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Standortbesichtigung

Eine Standortbesichtigung ist im Rahmen der Bewertung des Risikos durch Eiswurf oder Eisfall nicht durch ein Regelwerk vorgeschrieben oder geregelt. Eine Standortbesichtigung empfiehlt sich, wenn die Situation vor Ort nicht ausreichend bekannt ist.

Im Rahmen der Standortbesichtigung werden die potentiellen Schutzobjekte vor Ort dokumentiert und besichtigt. Es werden Informationen zur Beschaffenheit der Schutzobjekte, wie z.B. Straßenbelag, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Fahrverboten bei Verkehrswegen aufgenommen.

Werden im Rahmen der Standortbesichtigung weitere potentielle Schutzobjekte identifiziert, findet eine Berücksichtigung stets in Absprache mit dem Auftraggeber statt. Maßgeblich sind daher stets die in Kapitel 3.1 aufgeführten Schutzobjekte.

Die Standortbesichtigung dient nicht zur Bestimmung der Aufenthaltshäufigkeit von Personen in oder auf Schutzobjekten, der Bestimmung der Frequentierung von Verkehrswegen, der Bestimmung der Klimatologie des Standortes oder der Verifizierung der Windparkkonfiguration.

Die Schutzobjekte vor Ort wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber festgelegt (siehe Kapitel 3.1). Aufgrund der vorhandenen Datenlage zu den Schutzobjekten wurde auf eine Standortbesichtigung verzichtet.

Der Standort Zinndorf wurde am 22.06.2021 durch den Auftraggeber besichtigt. Die Ergebnisse der Standortbesichtigung sind in /3.10/ dokumentiert und werden soweit erforderlich in den weiteren Berechnungen berücksichtigt.

4.2 Vereisungsbedingungen am Standort

Die Vereisungshäufigkeit am Standort wurde entsprechend Kapitel 2.5 ermittelt.

Die Anzahl der insgesamt am Standort zu unterstellenden Eisstücke ergibt sich aus der Anzahl der Eisstücke pro Vereisungsereignis und der Anzahl der Vereisungstage.

Für die WEA ist konservativ davon auszugehen, dass es an allen Vereisungstagen zu einer vollständigen Vereisung der WEA kommt.

In Übereinstimmung mit /2.1/ kann die insgesamt zu berücksichtigende Eismasse abhängig von der Blattgeometrie anhand des Vereisungslastfalles der internationalen Richtlinie für WEA /2.4/ definiert werden. Unter Berücksichtigung der durchschnittli-

chen Masse der Eisstücke lässt sich daraus eine Anzahl Eisstücke pro Vereisung ableiten.

Damit ergeben sich am Standort Zinndorf die in Tabelle 4.2.1 dargestellten Vereisungsbedingungen.

Tabelle 4.2.1: *Vereisungsbedingungen am Standort Zinndorf .*

Lfd. Nr. WEA	Vereisungs-häufigkeit [%]	Vereisungstage pro Jahr	Eisstücke pro Jahr pro WEA	
			Eisfall	Eiswurf
6	1.9	6.8	1498	4494

4.3 Ermittlung der potentiellen Gefährdungsbereiche

Die potentiellen Gefährdungsbereiche der WEA vom 1.5fachen der Summe aus Nabenhöhe und Rotordurchmesser (siehe Kapitel 2.2) sind in Abbildung 4.3.1 dargestellt.

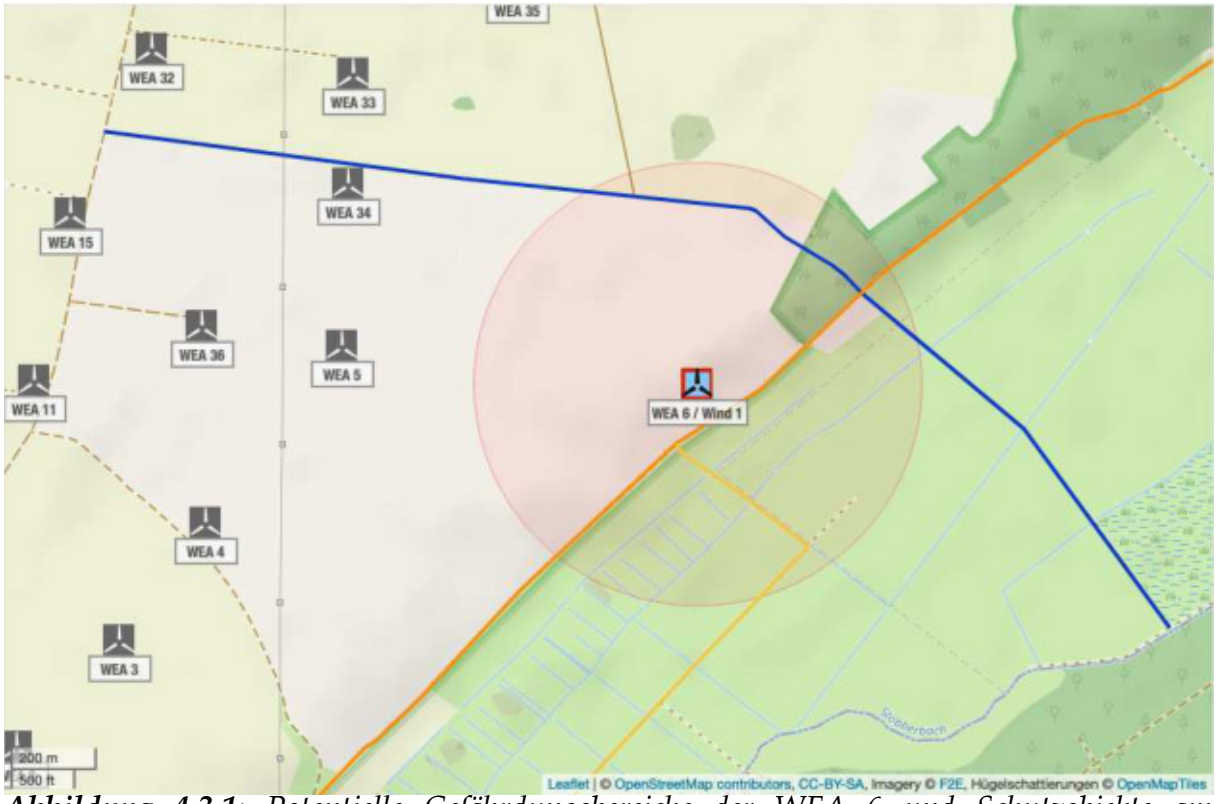


Abbildung 4.3.1: *Potentielle Gefährdungsbereiche der WEA 6 und Schutzobjekte am Standort Zinndorf (Karte /1.4/).*

Für die zu bewertende WEA 6 sind die zu betrachtenden Schutzobjekte, die im potentiellen Gefährdungsbereich der WEA liegen, in Tabelle 4.3.1 aufgeführt.

Tabelle 4.3.1: *Zu betrachtende Schutzobjekte.*

Lfd.Nr. WEA	Potentieller Gefährdungsbereich	
	Radius [m]	Schutzobjekte im Bereich
6	520.5	Treckerweg 1
		Treckerweg 2
		Treckerweg 3

Bei den WEA 1 – 5 und 7 - 36 handelt es sich um benachbarte WEA, deren Gefährdung im Rahmen dieses Gutachtens nicht zu bewerten ist.

Wenn entlang eines Weges mit regionalem Charakter die Gefährdungsbereiche der geplanten und der benachbarten WEA passiert werden (siehe Kapitel 2.3.5), wird das Risiko der betreffenden benachbarten WEA entsprechend berücksichtigt.

4.4 Eiswurf

Eine Gefährdung durch Eiswurf für Personen in der Umgebung der WEA 6 ist standortspezifisch zu betrachten, wenn keines der in Kapitel 3.5 genannten Systeme zur Eiserkennung zu diesem Zweck genutzt wird bzw. im Eiserkennungssystem der Modus Eiswurf aktiviert ist.

Aus der in Kapitel 4.2 ermittelten Gesamtanzahl von Eisstücken, der Windgeschwindigkeitsverteilung gemäß Tabelle 3.2.1, der Geometrie und Betriebsweise der WEA sowie der Topografie am Standort, ergeben sich in der Umgebung einer WEA für jeden Punkt unterschiedliche Trefferhäufigkeiten von Eisstücken. Auf Basis dieser Trefferhäufigkeiten ist die spezifische Gefährdung von Personen abhängig von der Wegstrecke, die die Personen bzw. die mit Personen besetzten Fahrzeuge in der Umgebung der WEA nehmen, der Geschwindigkeit, mit der sie sich fortbewegen sowie der Häufigkeit, mit der ein bestimmter Weg genommen wird. Verkehrswege und andere Freiflächen bzw. Gebäude, die keinen Schutz gegen Eisstücke bieten, unterscheiden sich an dieser Stelle nur dahingehend, dass die Wegstrecke bei Verkehrswegen deutlich vorgegeben ist, während sie bei Freiflächen typischerweise durch eine allgemeine Aufenthaltshäufigkeit ersetzt wird.

Eine spezifische Gefährdung lässt sich daher nicht in Form einer Gefährdungskarte in der Umgebung einer WEA darstellen, da für jeden Punkt in der Umgebung einer WEA theoretisch unendlich viele Szenarien denkbar sind. Die Gefährdung ist daher stets in Bezug zu einem Schutzobjekt unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen zu ermitteln.

Wie in Kapitel 2.3 dargestellt, erfolgt die Bewertung des individuellen und kollektiven Risikos durch eine Einteilung in fünf Bereiche von inakzeptabel bis vernachlässigbar. Dabei werden Schutzobjekte, die in den Berechnungen nicht von Eisstücken getroffen werden, aber im potentiellen Gefährdungsbereich liegen, dem vernachlässigbaren Risiko zugeordnet. Damit ergeben sich bezogen auf die betrachteten WEA und Schutzobjekte folgende Ergebnisse für das Szenario Eiswurf.

Es ist in Tabelle 4.4.1 jeweils nur das in Abhängigkeit von der Aufenthaltshäufigkeit von Personen zu betrachtende Risiko dargestellt (siehe Kapitel 2.3).

Sind gemäß Kapitel 2.3.5 Risiken verschiedener WEA zu addieren, wird die Bewertung der addierten Risiken in Tabelle 4.4.1 gesondert aufgeführt.

Tabelle 4.4.1: *Bewertung der Gefährdung durch Eiswurf am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Schutzobjekt	Kollektives Personenrisiko	Individuelles Personenrisiko
Bewertung der einzelnen WEA:			
6	Treckerweg 1	---	vernachlässigbar*
	Treckerweg 2	---	tolerierbar - Maßnahmen in der Regel nicht erforderlich
	Treckerweg 3	---	allgemein akzeptabel
Bewertung addierter Risiken:			
6	Treckerwege 1 - 3	---	tolerierbar

**: Die Ergebnisse zeigen, dass das Schutzobjekt in den Berechnungen nicht von Eisstücken der WEA getroffen wird.*

Da die Risiken der geplanten WEA die Grenzwerte nicht deutlich unterschreiten, wurde zusätzlich die Summe der Risiken betrachtet (siehe auch Kapitel 2.3.5).

Details der zugrunde liegenden Berechnungen sind im Anhang A dargestellt.

4.5 Eisfall

Entsprechend Kapitel 2.2 ist eine Gefährdung durch Eisfall für Personen in der Umgebung der WEA 6 standortspezifisch zu betrachten, auch wenn eines der in Kapitel 3.5 genannten Systeme zur Eiserkennung zu diesem Zweck genutzt wird.

Bezüglich der Berechnung der Trefferhäufigkeiten und der Ermittlung der Gefährdung gelten die gleichen Anmerkungen wie in Kapitel 4.4 zum Szenario Eiswurf.

Wie in Kapitel 2.3 dargestellt, erfolgt die Bewertung des individuellen und kollek-

tiven Risikos durch eine Einteilung in fünf Bereiche von inakzeptabel bis vernachlässigbar. Dabei werden Schutzobjekte, die in den Berechnungen nicht von Eisstücken getroffen werden, aber im potentiellen Gefährdungsbereich liegen, dem vernachlässigbaren Risiko zugeordnet. Damit ergeben sich bezogen auf die betrachteten WEA folgende Ergebnisse für das Szenario Eisfall.

Es ist in Tabelle 4.5.1 jeweils nur das in Abhängigkeit von der Aufenthaltshäufigkeit von Personen zu betrachtende Risiko dargestellt (siehe Kapitel 2.3).

Sind gemäß Kapitel 2.3.5 Risiken verschiedener WEA zu addieren, wird die Bewertung der addierten Risiken in Tabelle 4.5.1 gesondert aufgeführt.

Tabelle 4.5.1: *Bewertung der Gefährdung durch Eisfall am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Schutzobjekt	Kollektives Personenrisiko	Individuelles Personenrisiko
Bewertung der einzelnen WEA:			
6	Treckerweg 1	---	vernachlässigbar*
	Treckerweg 2	---	tolerierbar - Maßnahmen in der Regel nicht erforderlich
	Treckerweg 3	---	vernachlässigbar
Bewertung addierter Risiken:			
6	Treckerwege 1 - 3	---	tolerierbar

**: Die Ergebnisse zeigen, dass das Schutzobjekt in den Berechnungen nicht von Eisstücken der WEA getroffen wird.*

Da die Risiken der geplanten WEA die Grenzwerte nicht deutlich unterschreiten, wurde zusätzlich die Summe der Risiken betrachtet (siehe auch Kapitel 2.3.5).

Details der zugrunde liegenden Berechnungen sind im Anhang B dargestellt.

5 Weitere Maßnahmen

5.1 Eiswurf

Da die für die WEA 6 ermittelten Risiken bezüglich des Schutzobjektes Treckerweg 2 den oberen ALARP-Bereich nicht deutlich unterschreiten, empfehlen wir die Installation eines zusätzlichen zertifizierten Eiserkennungssystem. Gemäß /3.3/ stehen für die WEA die zertifizierten Eiserkennungssysteme BLADEcontrol Ice Detector (BID) der Firma Weidmüller und Vestas Ice DetectionTM System (VID) zur Verfügung.

Unabhängig vom ermittelten Risiko empfehlen wir als generelle Maßnahme für die Treckerwege in der Umgebung der WEA 6 das Aufstellen von Warnschildern, die die Öffentlichkeit vor einer erhöhten Gefahr durch Eiswurf und Eisfall von Windenergieanlagen warnen.

6 Zusammenfassung

Die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG ist beauftragt worden, die vorliegende Windparkkonfiguration hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall ausgehend von den stillstehenden (trudelnden) bzw. in Betrieb befindlichen WEA zu betrachten und zu bewerten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Risikoanalyse der WEA 6 hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall zusammen gefasst.

Als Schutzobjekte wurden drei Treckerwege in der Nachbarschaft der WEA definiert.

Die Bewertung der WEA 6 erfolgt alternativ für die Szenarien Eiswurf und Eisfall.

Die abschließende Bewertung des Risikos durch Eisfall und Eiswurf ist in Tabelle 6.1 für alle zu bewertenden und zu berücksichtigenden WEA aus Tabelle 3.3.1 bezüglich der relevanten Schutzobjekte dargestellt. Aufgrund der Einzelergebnisse der Risikobewertung und der Lage bzw. Nutzung der betrachteten Schutzobjekte ist eine Berücksichtigung eventuell vorhandener weiterer benachbarter WEA am Standort Zinndorf nicht erforderlich.

Maßnahmen, die in den Berechnungen berücksichtigt wurden und entsprechend für die getroffene Aussage unabdingbar sind, werden in der Tabelle 6.1 in den Randbedingungen dargestellt.

Maßnahmen, die zur Verringerung des Risikos umgesetzt werden sollten, werden in Tabelle 6.1 in der Spalte „Maßnahmen zur Risikoreduzierung“ aufgeführt. Eine genauere Erläuterung der Maßnahmen erfolgt in Kapitel 5.

***Tabelle 6.1**: Übersicht über die Bewertung des Risikos durch Eisfall und Eiswurf (Risikogrenzwert: - = überschritten, + = noch tolerierbar, ++ = tolerierbar, +++ = allgemein akzeptabel, ≈ 0 = vernachlässigbar).*

Lfd. Nr. WEA	Randbedingungen der Berechnung					Ergebnisse		
	Eiserkennungssystem			Azimutwinkel nach Abschaltung	Anti- / De-Icing	Schutzobjekt	Bewertung Personenrisiko	Maßnahmen zur Risikoreduzierung (Kapitel 5)
	aktiv	Windrichtungs-sektor	Anteil Eiswurf					
Szenario Eiswurf (kein Eiserkennungssystem im Einsatz)								
6	nein	0 - 360°	100%	---	---	Treckerweg 1	≈ 0	---
						Treckerweg 2	++	zert. Eiserkennungssystem Warnschilder
						Treckerweg 3	+++	---
Szenario Eisfall (Eiserkennungssystem aktiv)								
6	ja	0 - 360°	0%	---	---	Treckerweg 1	≈ 0	---
						Treckerweg 2	++	Warnschilder
						Treckerweg 3	≈ 0	---

7 Formelzeichen und Abkürzungen

WEA	Windenergieanlage
RD	Rotordurchmesser
NH	Nabenhöhe
GK	Gauß Krüger Projektion
PD	Potsdam-Datum
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989
UTM	Universale Transversale Mercator Projektion
WGS84	World Geodetic System 1984
ü. NN	über Normalnull
MEM	Minimale endogen Sterblichkeit
Kfz	Kraftfahrzeug

A	Skalierungsparameter der Weibull-Verteilung	[m/s]
k	Formparameter der Weibullverteilung	[-]
v	Windgeschwindigkeit	[m/s]
h	Höhe	[m]
Θ	Azimutwinkel	[°]

8 Literaturangaben

Allgemein

/1.1/ Bengt Tammelin et. al.; Wind Energy Production in Cold climates; Meteorological publications No.41, Finnish Meteorological Institute, Helsinki, Finland, February 2000.

/1.2/ International Energy Agency (IEA), IEA Wind Task 19, State-of-the-Art of Wind Energy in Cold Climates, Edition October 2012.

/1.3/ Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen; Verkehrstechnik Heft V 291, Fahrleistungserhebung 2014 – Inlandsfahrleistung und Unfallrisiko; Bergisch Gladbach, August 2017.

/1.4/ OpenStreetMap und Mitwirkende; siehe Internet: http://www.openstreetmap.org, http://opendatacommons.org, http://creativecommons.org.

/1.5/ Jarvis A., H.I. Reuter, A. Nelson, E. Guevara, 2006, Hole-filled seamless SRTM data V3, International Centre for Tropical Agriculture (CIAT).

/1.6/ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Mobilität in Deutschland 2008; Ergebnisbericht, Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends; Bonn und Berlin, Februar 2010.

/1.7/ Schneider J., Schlatter H. P.; Sicherheit und Zuverlässigkeit im Bauwesen - Grundwissen für Ingenieure; 1. Auflage, B. G. Teubner, Stuttgart, 1994.

/1.8/ Wichura, B., 2013. The Spatial Distribution of Icing in Germany Estimated by the Analysis of Weather Station Data and of Direct Measurements of Icing, Proceedings of the 15th International Workshop On Atmospheric Icing Of Structures (IWAIS 2013). Compusult Ltd., St. John's, Newfoundland and Labrador, September 8-11, 2013, pp. 303-309.

/1.9/ HSE, Health and safety Executive. (n.d.); Risk analyses or 'predictive' aspects of comah safety reports guidance for explosives sites - The COMAH Safety Report Process for Predictive Assessment of Explosives Sites, downloaded 2014-08-21; Retrieved from http://www.hse.gov.uk/comah/

/1.10/ Oliver J., Creighton P.; Road Accidents, Bicycle injuries and helmet use: a systematic review and meta-analysis; International Journal of Epidemiology, 2017, 278-292.

/1.11/ Dirk Proske; Katalog der Risiken, 3. vollständig überarbeitete Auflage; Würenlingen 2021.

Normen

/2.1/ International Energy Agency (IEA), IEA Wind TCP Task 19; Technical Report; International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments; April 2022.

/2.2/ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) Ausgabe 2020/1; Berlin, 19.01.2021.

/2.3/ DIN EN 50126; Bahnanwendungen – Spezifikation und Nachweis der Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit, Instandhaltbarkeit und Sicherheit (RAMS); Deutsches Institut für Normung e.V., März 2000.

/2.4/ International Electrotechnical Commission (IEC); IEC 61400-1, Wind energy generation systems - Part 1: Design requirements; Edition 4, 2019-12; Geneva, Switzerland (Deutsche Fassung: Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN IEC 61400-1 (VDE 0127-1); Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2019); Dezember 2019; Berlin, Deutschland).

Projektspezifisch

/3.1/ anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH; anemos Windatlas für Deutschland, https://awis.anemos.de/, Winddaten zum Standort Zinndorf heruntergeladen am 24.02.2023

/3.2/ Vestas Wind Systems A/S; Allgemeine Spezifikation Vestas Eiserkennungssystem (VID) - V105/V112/V117/V126/V136-3.45/3.6MW 50/60Hz V117/V136/V150 - 4.0/4.2MW 50/60Hz V150 – 5.6/6.0MW 50/60Hz V162 – 5.6/6.0/6.2MW 50/60Hz V162/V172 – 7.2MW 50/60 Hz; Dokumentennr. : 0049-7921 V15; 13.10.2022

/3.3/ Vestas Deutschland GmbH; Allgemeine Spezifikation BLADEcontrol Ice Detector, Rotorblattvereisungsüberwachung, Dokument Nr. : 0027-7735.V05; 09.09.2016

/3.4/ DNV-GL; Gutachten Vestas Ice Detection System (VID); Integration des BLADEcontrol Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen; Report Nr.: 75172, Rev. 6, 18.10.2021

/3.5/ Weidmüller Monitoring Systems; Eisdetektionssystem BLADEcontrol® hier: Parametrierung; per Email am 16.12.2021

/3.6/ Vestas Wind Systems A/S; RPM Curves EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz; Restricted Document no.: 0124-6634 V04; Aarhus, Denmark, 2022-07-08

/3.7/ DNV AS; Certification of condition monitoring, DNV-SE-0439:2021-10; October 2021

/3.8/ DNV Renewables Certification; Rotor Blade Monitoring System BLADEcontrol Ice Detector (BID); Certificate No. TC-DNV-SE-0439-04314-2; Hamburg, 2022-10-20

/3.9/ DNV Renewables Certification; Typenzertifikat; Rotorblatt-Überwachungssystem Vestas Eisdetektor (VID); Zertifikat Nr. TC-DNV-SE-0439-09298-0; Hamburg, 20.10.2022

/3.10/ PAVANA GMBH; Standortbesichtigung 2023PAV00166 Standort Zinndorf, Brandenburg; vom 23.02.2023 zusammen mit Email vom 02.03.2023.

Anhang A: Detaillierte Berechnungsergebnisse Eiswurf

A.1 Berechnung der Auftreffhäufigkeiten

In der Abbildung A.1.1 sind die für die Umgebung der WEA resultierenden Treffer pro 16 Quadratmeter und Jahr dargestellt.

Abbildung A.1.1: *Trefferhäufigkeiten von Eisstücken pro Rasterfläche (16m²) und Jahr in der Umgebung der WEA 6 am Standort Zinndorf (Karte /1.4/).*

Tabelle A.1.1 listet die maximal erreichte Flugweite der Eisstücke bezogen auf den Fußpunkt der WEA auf.

Tabelle A.1.1*: Maximale Flugweite der betrachteten Eisstücke am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Maximale Flugweite [m]
6	324.1

A.2 Schadenshäufigkeiten

Aus den ermittelten Flugbahnen ergeben sich für die Schutzobjekte im Gefährdungsbereich der zu bewertenden WEA die in Tabelle A.2.1 aufgeführten

Ergebnisse.

Aufgrund der Lage des Standortes wird angenommen, dass jedes kritische Individuum das gesamte Wegenetz nur einmal pro Woche begeht. Zusätzlich wird in Tabelle A.2.1 die Summe über das Wegenetz dargestellt.

In Tabelle A.2.1 ist jeweils nur das in Abhängigkeit von der Aufenthaltshäufigkeit von Personen zu betrachtende Risiko dargestellt.

Es sind zusätzlich in Tabelle A.2.1 die kumulierten Risiken für alle Schutzobjekte der WEA 6 dargestellt.

Treten in Tabelle A.2.1 relevante Überschreitungen der Risikogrenzwerte gemäß Tabelle 2.3.3.1 auf oder enthält sie Werte, die eventuell weitere Maßnahmen erfordern, so sind diese kursiv gedruckt.

Tabelle A.2.1: *Ergebnisse für die kollektiven und individuellen Risiken für Personenschäden am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Schutzobjekt	Anzahl Treffer pro Jahr	Kollektives Personenrisiko	Individuelles Personenrisiko
Risiken pro WEA:				
6	Treckerweg 1	0	---	---
	Treckerweg 2	69.0	---	$6.53*10^{-7}$ (einmal in 1.5 Mio. Jahren)
	Treckerweg 3	3.5	---	$3.31*10^{-8}$ (einmal in 30 Mio. Jahren)
Addierte Risiken:				
6	Treckerweg 1 - 3	72.0	---	$6.88*10^{-7}$ (einmal in 1.4 Mio. Jahren)

Anhang B: Detaillierte Berechnungsergebnisse Eisfall

B.1 Berechnung der Auftreffhäufigkeiten

In der Abbildung B.1.1 sind die für die Umgebung der WEA resultierenden Treffer pro 16 Quadratmeter und Jahr dargestellt.

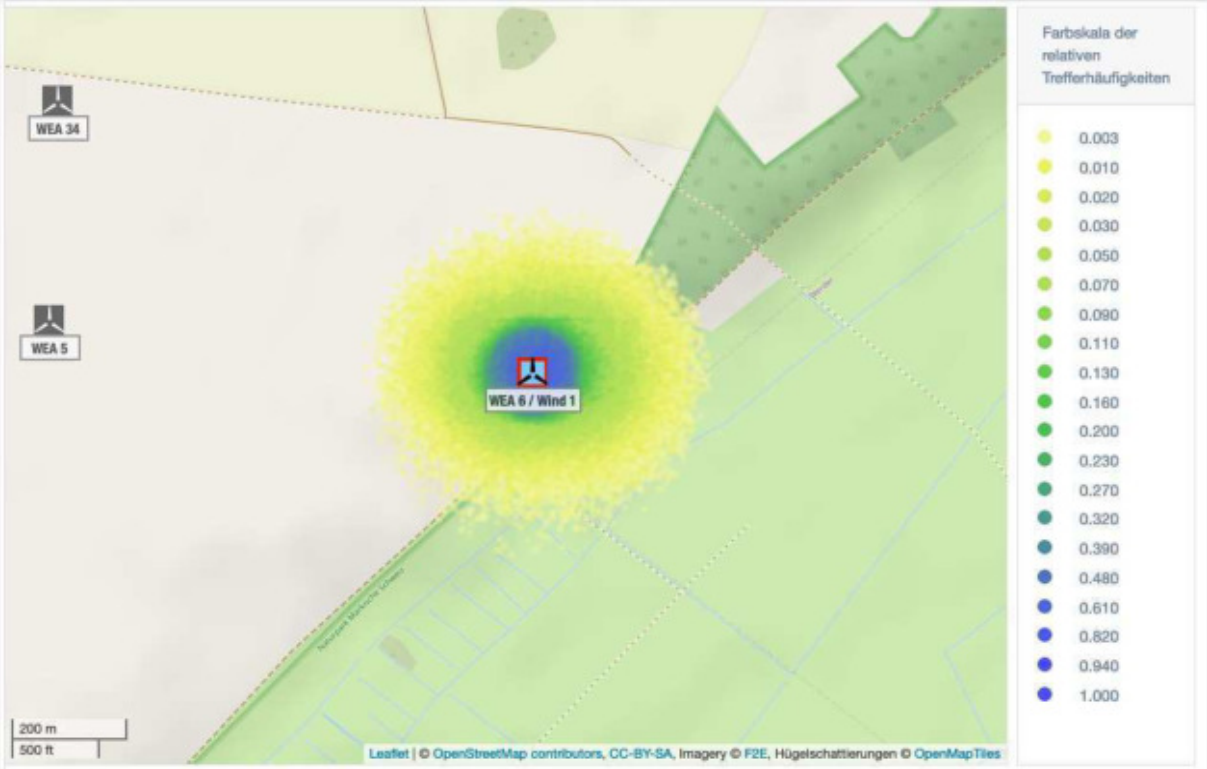


Abbildung B.1.1: *Trefferhäufigkeiten von Eisstücken pro Rasterfläche (16m²) und Jahr in der Umgebung der WEA 6 am Standort Zinndorf (Karte /1.4/).*

Tabelle B.1.1 listet die maximal erreichte Flugweite der Eisstücke bezogen auf den Fußpunkt der WEA auf.

Tabelle B.1.1*: Maximale Flugweite der betrachteten Eisstücke am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Maximale Flugweite [m]
6	315.2

B.2 Schadenshäufigkeiten

Aus den ermittelten Flugbahnen ergeben sich für die Schutzobjekte im Gefährdungsbereich der zu bewertenden WEA die in Tabelle B.2.1 aufgeführten

Ergebnisse.

Aufgrund der Lage des Standortes wird angenommen, dass jedes kritische Individuum das gesamte Wegenetz nur einmal pro Woche begeht. Zusätzlich wird in Tabelle B.2.1 die Summe über das Wegenetz dargestellt.

In Tabelle B.2.1 ist jeweils nur das in Abhängigkeit von der Aufenthaltshäufigkeit von Personen zu betrachtende Risiko dargestellt.

Es sind zusätzlich in Tabelle B.2.1 die kumulierten Risiken für alle Schutzobjekte der WEA 6 dargestellt.

Treten in Tabelle B.2.1 relevante Überschreitungen der Risikogrenzwerte gemäß Tabelle 2.3.3.1 auf oder enthält sie Werte, die eventuell weitere Maßnahmen erfordern, so sind diese kursiv gedruckt.

Tabelle B.2.1: *Ergebnisse für die kollektiven und individuellen Risiken für Personenschäden am Standort Zinndorf.*

Lfd. Nr. WEA	Schutzobjekt	Anzahl Treffer pro Jahr	Kollektives Personenrisiko	Individuelles Personenrisiko
Risiken pro WEA:				
6	Treckerweg 1	0	---	---
	Treckerweg 2	12.3	---	$1.17*10^{-7}$ (einmal in 8.5 Mio. Jahren)
	Treckerweg 3	0.4	---	$3.69*10^{-9}$ (einmal in 270 Mio. Jahren)
Addierte Risiken:				
6	Treckerweg 1 - 3	12.7	---	$1.21*10^{-7}$ (einmal in 8.2 Mio. Jahren)

16.1.4 Standsicherheit

Anlagen:

- #16-1-4-1_PAVANA Stellungnahme zur Standorteignung Zinndorf Z05.pdf
- #16-1-4-2_230516_I17-SE-2023-053_Zinndorf.pdf

PAVANA
THE WIND & SITE EXPERTS.

PAVANA GMBH
Otto-Hahn-Str. 12-16
25813 Husum

Phone: +49 4841 8944 227
info@pavana-wind.com
www.pavana-wind.com

PAVANA GMBH · OTTO-HAHN-STR. 12–16 · 25813 HUSUM

WKN GmbH
Herr Alexander Hübner
Otto-Hahn-Str. 12-16
25813 Husum
Germany

Auftrags-Nr. 2022PAV00961 Datum: 22.12.2022

STELLUNGNAHME ZUR STANDORTEIGNUNG

Sehr geehrter Herr Hübner,

das hier vorliegende Ergebnis wurde von uns mit der Software „Wakeguard“, Version 5.0.7, für den Windpark Zinndorf III berechnet und bestätigt die Standorteignung der geplanten Anlage des Typs Vestas V172-7.2 auf 175 m Nabenhöhe am Standort Zinndorf III.

Für die geplante Anlage mit den Koordinaten, UTM ETRS 89 Zone 33 N5.816.506 E430.037, wurden die Berechnung zur Prüfung der Standorteignung gemäß DIBt 2012 durchgeführt. Diese Berechnung ergibt, dass die geplante WEA keinen relevanten Einfluss auf die bestehenden Windenergieanlagen am Standort hat. Weiterhin kommt es zu keiner Überschreitung der effektiven Turbulenzintensität und weiterer relevanter Auslegungsparameter für die geplante Windenergieanlage. Lediglich die mittlere Windgeschwindigkeit der Typenprüfung der WEA wird am Standort überschritten. Deshalb ist eine Lastrechnung durch den Hersteller Vestas für den Nachweis der Standorteignung erforderlich. Als Ergebnis wird eine Bestätigung der Standorteignung der geplanten WEA am Standort erwartet.
Nach erfolgter Lastrechnung wird diese in eine gutachterliche Stellungnahme zur Standorteignung durch I17 Wind aufgenommen. Damit liegt dann ein finales Gutachten zur Standorteignung für den Windpark Zinndorf III vor.

Bei Rückfragen stehe ich Ihnen wie gewohnt jederzeit gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
PAVANA GMBH

Lars Levermann
Geschäftsführer

Tiara Hensel
Expert Wind & Site

Gutachten zur Standorteignung von Windenergieanlagen

nach DIBt 2012 für den Windpark Zinndorf

Deutschland

Bericht-Nr.: I17-SE-2023-053

I17-Wind GmbH & Co. KG --- Robert-Koch-Straße 29 --- 25813 Husum

Gutachten zur Standorteignung von WEA nach DIBt 2012 für den

Windpark Zinndorf

Bericht-Nr.:	I17-SE-2023-053
Auftraggeber:	Pavana GmbH Otto-Hahn-Straße 12 - 16 D-25813 Husum
Auftragnehmer:	I17-Wind GmbH & Co. KG Robert-Koch-Straße 29 D-25813 Husum Tel.: 04841 – 87596 – 0 E-Mail: mail@i17-wind.de Internet: www.i17-wind.de
Datum:	16. Mai 2023

Haftungsausschluss und Urheberrecht

Das vorliegende Gutachten wurde unabhängig, unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen nach derzeitigem Stand der Technik erstellt. Für vom Auftraggeber und vom Anlagenhersteller bereitgestellte Daten, die nicht von der I17-Wind GmbH & Co. KG erhoben oder ermittelt wurden, kann keine Gewähr für deren Korrektheit übernommen werden. Diese werden als richtig vorausgesetzt.

Urheber des vorliegenden Gutachtens zur Standorteignung von WEA nach DIBt 2012 ist die I17-Wind GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erhält nach § 31 Urheberrechtsgesetz das einfache Nutzungsrecht, welches nur durch Zustimmung des Urhebers übertragen werden kann. Eine Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien ist ohne gesonderte Zustimmung des Urhebers nicht gestattet.

Akkreditierung

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) für die Bereiche „Erstellen von Schallimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Erstellen von Schattenwurfimmissionsprognosen für Windenergieanlagen; Prüfung der Standorteignung von Windenergieanlagen mittels Berechnung (Turbulenzgutachten)“ akkreditiert. Die Registriernummer der Urkunde lautet D-PL-21268-01-00. Diese kann angefragt, oder in der Datenbank der akkreditierten Stellen der DAkkS eingesehen werden.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG ist Mitglied im Sachverständigenbeirat des Bundesverbandes WindEnergie (BWE) e.V.

Anmerkung zu Typenprüfung und Anlagenparametern der WEA

Wenn zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung die Typenprüfung oder Einzelprüfung für die geplanten WEA noch nicht vorlag, wurde der Vergleich auf Basis vom Hersteller übermittelter Auslegungswerte der geplanten WEA durchgeführt. Es besteht die Möglichkeit, dass die im Genehmigungsverfahren eingereichten Dokumente bezüglich der Auslegungswerte der betrachteten WEA nicht mit den im vorliegenden Gutachten zitierten Dokumenten übereinstimmen. Die zitierten Dokumente entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung. Bei abweichenden Dokumenten behält das vorliegende Gutachten dennoch seine Gültigkeit, wenn die im Gutachten berücksichtigten Auslegungswerte durch die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eingereichten Auslegungswerte abgedeckt sind. Im Folgenden ist der Begriff Einzelprüfung stets durch den Begriff Typenprüfung mit abgedeckt, auch wenn dies nicht explizit erwähnt wird.

Änderungen der berücksichtigten Anlagenparameter wie c_t-Kurve und Schnelllaufzahl λ sind dem Anlagenhersteller vorbehalten und bedürfen einer neuen Berechnung und Bewertung. Bei einer Änderung der Anlagenparameter gegenüber dem Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung verliert das vorliegende Gutachten seine Gültigkeit.

Revisionsnummer	Datum	Änderung	Verfasser
0	16.05.2023	Erste Ausgabe	Gutbrod

Verfasser:

M. Sc. Kevin Gutbrod, Sachverständiger

Husum, 16.05.2023

Geprüft:

B. Eng. Heiko Pauls, Sachverständiger

Husum, 17.05.2023

Freigegeben:

M. Sc. Davud Ibrahim

Husum, 17.05.2023

Dieses Dokument wurde digital signiert und die Integrität des Dokuments wurde überprüft. Das zugehörige Zertifikat kann von der I17-Wind GmbH & Co. KG auf Anfrage gerne zur Verfügung gestellt werden.

Inhaltsverzeichnis

1 Vorbemerkung 7

1.1 Allgemeines 7

1.2 Geführte Nachweise 7

1.2.1 Nachweis der Standorteignung an topografisch nicht komplexen Standorten durch Vergleich der Windbedingungen 8

1.2.2 Nachweis der Standorteignung an topografisch komplexen Standorten durch Vergleich der Windbedingungen 8

1.2.3 Verfahren bei Überschreitungen – Nachweis durch Vergleich der Lasten 9

1.3 Hinweise zu den zu Grunde gelegten Richtlinien 10

1.4 Qualität der zu Grunde gelegten Daten und Modelle 11

2 Aufgabenstellung und Standort 12

2.1 Umfang des Gutachtens 12

2.2 Standortbeschreibung 12

2.3 Auslegungswindbedingungen der geplanten WEA 12

3 Vergleich der Windbedingungen 16

3.1 Grundlagen 16

3.2 Vergleich v_{ave} und v_{m50} 17

3.2.1 Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} 17

3.2.2 Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} 17

3.3 Vergleich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} 18

3.3.1 Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität 18

3.3.2 Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität 20

3.3.3 Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} 22

3.4 Schräganströmung δ 27

3.5 Höhenexponent α 27

3.6 Luftdichte ρ 28

3.7 Extreme Turbulenzintensität I_{ext} 29

4 Zusammenfassung 30

4.1 Neu geplante WEA 30

4.2 Bestehende WEA 31

4.2.1 Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich mit den Auslegungswerten 31

4.2.2 Zusammenfassung 31

5 Standortbesichtigung 32

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis 33

Literaturverzeichnis 35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration; Kartenmaterial: [19.1, 19.2] 15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration 13
Tabelle 2.2: Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA 13
Tabelle 3.1: Windverhältnisse am Standort WV 1/1 [22.1] 16
Tabelle 3.2: Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe der geplanten WEA.. 17
Tabelle 3.3: Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} auf Nabenhöhe der geplanten WEA 18
Tabelle 3.4: Richtlinienabhängige Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität19
Tabelle 3.5: Komplexitätskriterien und C_{CT} nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] 21
Tabelle 3.6: Repräsentative Turbulenzintensität für einen Standort 22
Tabelle 3.7: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (vor Zubau) 25
Tabelle 3.8: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (nach Zubau) 26
Tabelle 3.9 Standortmittelwert der Schräganströmung δ_{NH} der neu geplanten WEA 27
Tabelle 3.10 Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} der neu geplanten WEA 27
Tabelle 3.11: Standortmittelwert der Luftdichte ρ_{NH} der neu geplanten WEA 28
Tabelle 3.12: Ermittelte extreme Turbulenzintensitäten $I_{ext, NH}$ 29
Tabelle 4.1: Zusammenfassung der Ergebnisse geplante WEA 30
Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Ergebnisse Bestands-WEA 31

1 Vorbemerkung

1.1 Allgemeines

Das Deutsche Institut für Bautechnik DIBt hat Anfang des Jahres 2013 die Fassung Oktober 2012 der *„Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“* veröffentlicht und im März 2015 eine korrigierte Fassung herausgegeben [1.1], auf deren Grundlage das vorliegende Gutachten erstellt wurde.

Aufgrund fehlender Kriterien für einen Immissionsgrenzwert für die durch benachbarte Windenergieanlagen verursachten erhöhten Turbulenzbelastungen an einer WEA, können ersatzweise die Kriterien der Standorteignung bezüglich der effektiven Turbulenzintensität für eine Turbulenzimmissionsprognose im Rahmen eines Antrages nach dem Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (BImSchG) herangezogen werden. Eine Reduktion der Lebenszeit und der zusätzliche Verschleiß der WEA sind zumutbar, solange die Standorteignung hinsichtlich der Auslegungswerte der Turbulenzintensität oder hinsichtlich der Auslegungslasten gewährleistet bleibt. Somit stellt das vorliegende Gutachten zur Standorteignung von WEA zusätzlich eine Turbulenzimmissionsprognose im Sinne des BImSchG dar und kann als Bestandteil der Antragsstellung nach dem BImSchG verwendet werden.

1.2 Geführte Nachweise

Die Richtlinie DIBt 2012 [1.1] fordert in Kapitel 16 ein alternatives, vereinfachtes Verfahren zum Nachweis der Standorteignung von WEA, das jedoch nur angewendet werden darf, wenn die Standorte der geplanten WEA nach DIN EN 61400-1:2011-08 [7] als nicht topografisch komplexe Standorte zu bezeichnen sind. Im Dezember 2019 wurde die Norm DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] veröffentlicht, welche die Norm DIN EN 61400-1:2011-08 [7] ersetzt. Entsprechend der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] ist die jeweils angewendete Ausgabe der Norm DIN EN (IEC) 61400-1, entsprechend [6] oder [7], in Ihrer Gesamtheit anzuwenden, weshalb auch die Ermittlung der topografischen Komplexität im vorliegenden Gutachten nach [6] erfolgt. Sind vereinzelte Standorte neu geplanter WEA als topografisch komplex zu bezeichnen, wird der vereinfachte Nachweis der Standorteignung nach [1.1] um die Kriterien nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6], Abschnitt 11.9, erweitert. Die Vergleiche der Auslegungswerte für die zu untersuchenden Größen mit den im Rahmen dieses Gutachtens ermittelten Werten sind nach der DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2012 nur für neu geplante Anlagen zu führen [1.1]. Für bestehende Anlagen, die nach der DIBt 1993 [3] oder DIBt 2004 [2] typengeprüft wurden, darf im Falle einer Parkänderung / -erweiterung der Nachweis der Standorteignung auch weiterhin nach dem Verfahren der DIBt 2004 erbracht werden [1.1].

Die Richtlinie DIBt 2012 [1.1] lässt folgende Möglichkeiten, bzw. mögliche auftretende Konfigurationen, in Bezug auf die Typenprüfung und die dieser zu Grunde gelegten Richtlinie, unberücksichtigt:

i. Der geplanten Anlage liegt eine Typenprüfung nach der Richtlinie DIBt 2004 [2] zu Grunde.

ii. Einer oder mehrerer zu berücksichtigender Bestandsanlagen liegt eine Typenprüfung nach der DIBt 2012 [1.1] Richtlinie zu Grunde.

Für diese zwei beschriebenen Fälle, die nicht durch die DIBt 2012 [1.1] abgedeckt sind, werden folgende Verfahrensweisen gemäß [1.2] als Quasistandard angewandt:

i. Liegt einer neu geplanten Anlage eine Typenprüfung gemäß DIBt 2004 [2] zu Grunde, wird der Nachweis der Standorteignung basierend auf dem vereinfachten Verfahren nach DIBt 2012 [1.1], beschrieben in Abschnitt 1.2.1, geführt. Dieser Nachweis entspricht den Mindestanforderungen der zum Nachweis der Standorteignung der Typenprüfung nach DIBt 2004 [2] zu Grunde gelegten Richtlinie DIN EN 61400-1:2004 [8], bzw. IEC 61400-1 ed.2 [4].

ii. Da davon auszugehen ist, dass für bereits genehmigte, bzw. bestehende Anlagen mit einer Typenprüfung nach DIBt 2012 [1.1] die Standorteignung in deren Genehmigungsverfahren

nachgewiesen wurde, werden nur durch hinzukommende Anlagen beeinflusste Parameter geprüft und mit den Auslegungswerten verglichen. Dies entspricht lediglich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}, welche durch einen Zubau erhöht werden kann.

Nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 [9] ist bei zylindrischen Bauwerken die Untersuchung von Interferenzeffekten oder wirbelerregten Schwingungen zu führen, wenn deren Abstand untereinander den in [9] definierten Mindestabstand unterschreitet. Diese Untersuchung ist nicht Bestandteil der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] und wird daher im vorliegenden Gutachten nicht durchgeführt, sondern hat durch einen dritten unabhängigen Gutachter oder Prüfstatiker zu erfolgen.

1.2.1 Nachweis der Standorteignung an topografisch nicht komplexen Standorten durch Vergleich der Windbedingungen

Der nach der DIBt Richtlinie Fassung 2012 [1.1] vereinfachte Nachweis zur Standorteignung verlangt folgende Nachweise der Windbedingungen auf Nabenhöhe der geplanten WEA:

i. Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit.

   (1) Die mittlere Windgeschwindigkeit am Standort ist um mindestens 5 % kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung, oder

   (2) die mittlere Windgeschwindigkeit ist kleiner als gemäß Typen-/Einzelprüfung und für den Formparameter k der Weibull-Funktion gilt: $k \geq 2$.

ii. Vergleich der effektiven Turbulenzintensität nach DIN EN 61400-1:2011-08 [7] zwischen 0.2 v_{m50} (h) und 0.4 v_{m50} (h) mit der Auslegungsturbulenz nach NTM.

iii. Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit.

   (1) Die Windzone gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die Windzone des betrachteten Standortes entsprechend der Windzonenkarte ab (die detaillierten Regelungen gemäß DIN EN 1991-1-4, Absatz 4.3.3 einschließlich NA [9] für nicht ebene Geländelagen sind ggf. zu beachten), oder

   (2) die 50-Jahreswindgeschwindigkeit v_{m50} (h) gemäß Typen-/Einzelprüfung deckt die 50-Jahreswindgeschwindigkeit am Standort ab (z.B. Nachweis durch eine Extremwindabschätzung).

1.2.2 Nachweis der Standorteignung an topografisch komplexen Standorten durch Vergleich der Windbedingungen

Handelt es sich nach Abschnitt 11.2 der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] um einen als topografisch komplex zu bezeichnenden Standort der Kategorie L, M oder H und liegt der zu untersuchenden WEA eine Typenprüfung nach DIBt 2012 [1.1] zu Grunde, wird der vereinfachte Nachweis zur Standorteignung nach Abschnitt 1.2.1 um folgende Nachweise der Windbedingungen auf Nabenhöhe der geplanten WEA, basierend auf DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] erweitert.

i. Der windenergiegewichtete Mittelwert aller Richtungen der Schräganströmung δ darf den vorgegebenen Wert von +/- 8°, bzw. den in der Typenprüfung angegebenen Wert, nicht überschreiten bzw. unterschreiten.

ii. Der über alle Richtungen und Windgeschwindigkeiten energiegewichtete Standortmittelwert des Höhenexponenten α darf den Wert von $0.05 \leq \alpha \leq 0.25$, bzw. den in der Typenprüfung angegebenen Wert nicht überschreiten bzw. unterschreiten.

iii. Der Standortmittelwert der Luftdichte ρ darf bei allen Windgeschwindigkeiten größer gleich der Nennwindgeschwindigkeit v_r den Wert 1.225 kg/m³ oder den in der Typenprüfung angegebenen Wert nicht überschreiten. Alternativ kann eine Luftdichte über dem Wert von 1.225 kg/m³ oder dem in der Typenprüfung angegeben Wert durch Einhaltung der folgenden Ungleichung nachgewiesen werden:

$$\rho_{\text{Auslegung}} * v^2_{\text{ave,Auslegung}} \geq \rho_{\text{Standort}} * v^2_{\text{ave,Standort}}$$

iv. Es ist der Nachweis zu erbringen, dass die Auslegungswerte des ETM auch unter Berücksichtigung der Nachlaufsituation mit der höchsten Nachlaufturbulenz im Zentrum des Nachlaufs, nicht überschritten werden.

1.2.3 Verfahren bei Überschreitungen – Nachweis durch Vergleich der Lasten

Kann der vereinfachte Nachweis der Windbedingungen nach DIBt 2012 [1.1] aus Abschnitt 1.2.1 nicht geführt werden, da die zu prüfenden Parameter mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} oder effektive Turbulenzintensität I_{eff} nicht eingehalten werden, kann die Standorteignung durch einen Lastvergleich (Vergleich der standortspezifischen Lasten mit den Lastannahmen der Typenprüfung) der Betriebsfestigkeitslasten nachgewiesen werden. In diesem Fall ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten (DLC 1.2) zu führen. Wird der Auslegungswert v_{m50} nicht eingehalten, kann die Standorteignung auf Basis eines Lastvergleichs der Extremlasten nachgewiesen werden. In diesem Fall ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Extremlasten (DLC 1.1, DLC 1.3, DLC 6.1, und DLC 6.2) zu führen.

Kann der Nachweis der Windbedingungen an einem als topografisch komplex zu bezeichnenden Standort nach Abschnitt 1.2.1 und Abschnitt 1.2.2 nicht geführt werden, da einer oder mehrere der zu prüfenden Werte nicht eingehalten werden, kann die Standorteignung entsprechend DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf Basis eines Lastvergleiches unter Berücksichtigung der standortspezifischen Windbedingungen aus Abschnitt 1.2.1 und Abschnitt 1.2.2 durchgeführt werden. Demnach ist der Nachweis der Standorteignung der jeweiligen WEA auf Basis eines Lastvergleiches der Betriebsfestigkeitslasten (DLC 1.2) und/oder der Extremlasten (DLC 1.1, DLC 1.3, DLC 6.1, und DLC 6.2) zu führen.

In beiden Fällen werden die der Typenprüfung zu Grunde gelegten Auslegungslasten mit den standortspezifischen Lasten, die auf Basis der standortspezifischen Windbedingungen aus dem vorliegenden Gutachten ermittelt werden, verglichen. Wenn sich zeigt, dass die standortspezifischen Lasten die Auslegungslasten nicht überschreiten oder diese einhalten, ist eine Standorteignung durch den Vergleich der Lasten nachgewiesen. Werden die Auslegungslasten nicht eingehalten, muss die Anlage gegebenenfalls mit einer sektoriellen Betriebseinschränkung betrieben werden, um die Lasten soweit zu reduzieren, dass sie innerhalb der Auslegungslasten liegen, oder die Standorteignung kann nicht durch einen Vergleich der Lasten nachgewiesen werden.

Die Berechnung der standortspezifischen Lasten erfolgt in der Regel durch den Hersteller der betrachteten WEA. Der zugehörige Bericht zur durchgeführten Lastberechnung wird der I17-Wind GmbH & Co. KG im Rahmen einer Geheimhaltungsvereinbarung vorgelegt. Zudem ist es möglich die Betriebsfestigkeits- und Extremlasten einer WEA basierend auf einem generischen Anlagenmodell zu ermitteln und mit den Auslegungslasten, welche mittels des identischen generischen Anlagenmodells ermittelt werden, zu vergleichen. Diese Berechnungen erfolgen in der Regel nicht durch den Anlagenhersteller, sondern durch einen dritten unabhängigen Gutachter. Die Berichte werden von der I17-Wind GmbH & Co. KG dahingehend überprüft, dass die Eingangsdaten korrekt übernommen und angesetzt wurden. Das Ergebnis einer Lastberechnung wird als richtig vorausgesetzt. Eine Haftung für die Richtigkeit einer Lastrechnung, sowohl eines Anlagenherstellers als auch eines dritten, unabhängigen Gutachters, wird nicht übernommen.

1.3 Hinweise zu den zu Grunde gelegten Richtlinien

Folgende, von der DIBt 2012 Richtlinie [1.1] und der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] abweichende, jedoch konservativ abdeckende, Verfahren wurden für das vorliegende Gutachten zur Standorteignung von WEA gewählt:

I. Entsprechend der DIBt 2012 [1.1] ist es für eine Prüfung der Standorteignung Voraussetzung, dass für die WEA eine Typenprüfung bzw. eine Einzelprüfung vorliegt. Ist dies nicht der Fall, wird der Vergleich auf Basis von vorläufigen Auslegungswerten, für die die Typenprüfung voraussichtlich angestrebt wird, durchgeführt. Somit behält das vorliegende Gutachten im Falle einer Typenprüfung bzw. Einzelprüfung, welche die zu Grunde gelegten Auslegungsparameter abdeckt, seine Gültigkeit.

II. Es wird davon ausgegangen, dass jede im Gutachten betrachtete WEA die Ihrer Typenprüfung zu Grunde gelegte Auslegungslebensdauer τ_{TP} noch nicht überschritten hat.

III. Der Vergleich des Standortwertes der mittleren Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe v_{ave} mit dem Auslegungswert kann nur nach [1.1] erfolgen, wenn die Auslegungswerte der zu betrachtenden WEA einen Formparameter k der Weibullverteilung von k = 2.0 ausweisen. Wenn die Auslegungswerte der zu betrachtenden WEA einen Formparameter $k \neq 2.0$ ausweisen, kann der in [1.1] geforderte Vergleich nicht mehr erfolgen. In diesem Fall wird das Verfahren nach [6] gewählt, welches einen Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion pdf_{NH} der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten mit der Wahrscheinlichkeits-dichtefunktion pdf_{TP} der Typenprüfung in einem Bereich von v_{ave} - $2v_{ave}$ fordert. Zusätzlich wird der Bereich von $0.2v_{ref}$ - $0.4v_{ref}$ nach [7] herangezogen und stets der konservativ abdeckende Bereich dem Vergleich zu Grunde gelegt. In dem zu untersuchenden Bereich muss die Bedingung $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$ erfüllt sein. Die Berechnung der Wahrscheinlichkeitsdichte-funktionen pdf_{NH} und pdf_{TP} erfolgt entsprechend [6] auf Basis der Standortmittelwerte A_{NH} und k_{NH} bzw. der Auslegungswerte A_{TP} und k_{TP} der zu untersuchenden WEA.

IV. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Windbedingungen nach Abschnitt 1.2.1 und 1.2.2, hat der Vergleich der standortspezifischen effektiven Turbulenzintensität und der Auslegungsturbulenz nach NTM in dem Bereich zwischen $0.2v_{m50}$(h) und $0.4v_{m50}$(h) zu erfolgen [1.1]. Liegt einer zu betrachtenden WEA keine Auslegungsturbulenz nach NTM vor, erfolgt der Vergleich mit der in der Typenprüfung aufgeführten Auslegungsturbulenz. Entsprechend [6] hat der Vergleich in dem Bereich zwischen v_{ave} und $2v_{ave}$ zu erfolgen. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Lasten nach Abschnitt 1.2.3, sind der Lastberechnung nach [1.1] mindestens die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten von v_{in} bis $0.4v_{m50}$(h) bzw. von v_{in} bis v_{out} entsprechend DLC 1.2 nach [6] zu Grunde zu legen. Im vorliegenden Gutachten werden die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten mindestens im Windgeschwindigkeits-bereich von 5 m/s bis 25 m/s (bzw. v_{out} wenn v_{out} < 25 m/s) ausgewiesen, was die oben beschriebenen Anforderungen für den Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Windbedingungen nach [1.1], [6] und auch [7] abdeckt. Erfolgt der Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich der Lasten, werden dem Anlagenhersteller grundsätzlich die standortspezifischen effektiven Turbulenzintensitäten in dem Bereich von v_{in} bis v_{out} zur Verfügung gestellt. Liegt einer zu prüfenden WEA eine Typenprüfung nach [2] zu Grunde, erfolgt der Vergleich mit der Turbulenzkurve für Turbulenzkategorie A nach [1.1], da dieser Verlauf den nach [2] anzusetzenden mit abdeckt.

V. Bezüglich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} werden grundsätzlich alle Anlagen im Umkreis des 10fachen Rotordurchmessers D der geplanten Anlage(n) in die Betrachtung einbezogen und nachgewiesen. Dieses Kriterium deckt alle Kriterien nach [1.1], [6] und [7] ab.

VI. Der standortspezifische Mittelwert der Luftdichte ρ wird abdeckend für alle Windgeschwindigkeiten angegeben.

VII. Hinsichtlich der Auslegungswindbedingungen des ETM werden die Werte der höchsten Turbulenz im Zentrum des Nachlaufs ausgewiesen. Da eine Überschreitung der Auslegungswindbedingungen bezüglich des ETM in der Regel mit einer Überschreitung der effektiven Turbulenzintensität einhergeht, kann davon ausgegangen werden, dass eine Überschreitung der extremen Turbulenzintensität nur in solchen Fällen eintritt, in denen die Standorteignung durch eine Lastrechnung des Hersteller nachgewiesen werden muss, was dann auf Basis der ausgewiesenen Werte für die Extremturbulenz erfolgt. Aus diesem Grund wird der Vergleich der Auslegungswindbedingungen des ETM mit den Standortbedingungen nicht geführt.

VIII. Auf Grund der verwendeten Berechnungsprogramme und deren Zahlenausgabeformat, werden die im vorliegenden Gutachten ausgewiesenen Ergebnisse in der Regel mit dem Dezimaltrennzeichen „Punkt“ versehen.

IX. Auf Grund der unterschiedlichen Begrifflichkeiten und Bezeichnungen identischer Größen in den zu Grunde gelegten Richtlinien und Normen, werden im vorliegenden Gutachten teilweise Begriffe und Bezeichnungen gewählt bzw. eingeführt, die, soweit möglich, eine Ähnlichkeit zu den jeweiligen Begriffen und Bezeichnungen in den Richtlinien und Normen aufweisen, um sie diesen zuordnen zu können. Die korrekte Umsetzung der in den Richtlinien und Normen geforderten Vergleiche bleibt davon unberührt.

1.4 Qualität der zu Grunde gelegten Daten und Modelle

Alle im Rahmen des vorliegenden Gutachtens ermittelten Ergebnisse und Zwischenergebnisse basieren einerseits auf Angaben, die vom Auftraggeber übermittelt wurden und andererseits auf Berechnungsergebnissen, die durch die I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelt wurden. Zu den Unsicherheiten der den Eingangsdaten vom Auftraggeber zu Grunde gelegten Berechnungsmodellen kann seitens der I17-Wind GmbH & Co. KG keine Aussage getroffen werden. Diese Eingangsdaten werden im Weiteren als richtig und repräsentativ für den betrachteten Standort vorausgesetzt.

Die in den Berechnungen herangezogenen Anlagenparameter, Schubbeiwert c_t und Schnelllaufzahl λ, werden in der Regel vom Anlagenhersteller bereitgestellt. Diese Werte werden als richtig vorausgesetzt. Die berücksichtigten Werte entsprechen dem Stand zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung. Änderungen sind dem Anlagenhersteller vorbehalten und bedürfen einer neuen Berechnung und Bewertung. Bei Anlagen, für die keine Informationen vorliegen, werden konservativ abdeckende, generische Anlagenparameter angesetzt, wobei keine Haftung für die Richtigkeit der ermittelten Werte übernommen wird.

Die im vorliegenden Gutachten angegebenen Nabenhöhen der geplanten WEA entsprechen stets der aktuell vorliegenden Dokumentation. In der Entwicklungsphase einer WEA sind geringfügige Änderungen der Nabenhöhe ohne eine Änderung der zu Grunde gelegten Auslegungswindbedingungen möglich, sodass die im vorliegenden Gutachten betrachtete Nabenhöhe von der in den Antragsunterlagen ausgewiesenen Nabenhöhe geringfügig abweichen kann. Das Gleiche gilt für die in den Genehmigungen dokumentierten Nabenhöhen bestehender WEA, die ebenfalls geringfügig von aktuellen Werten abweichen können. Bei einer Abweichung der Nabenhöhe von maximal ± 1 m behält das vorliegende Gutachten seine vollumfängliche Gültigkeit, wenn die im Gutachten berücksichtigten Auslegungswindbedingungen, durch die im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eingereichten Auslegungswindbedingungen, abgedeckt sind.

Den von der I17-Wind GmbH & Co. KG ermittelten Ergebnissen liegen unterschiedliche, vereinfachte physikalische Modelle zu Grunde, die nur annähernd die Realität abbilden, jedoch als konservativ zu bewerten sind. Des Weiteren werden bei den Berechnungen teilweise vereinfachende Annahmen getroffen, die jedoch allesamt ebenfalls als konservativ zu bewerten sind.

2 Aufgabenstellung und Standort

2.1 Umfang des Gutachtens

Da im geplanten Windpark kein Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] als topografisch komplexer Standort zu bezeichnen ist, findet für alle WEA das vereinfachte Verfahren nach Abschnitt 1.2.1 Anwendung.

2.2 Standortbeschreibung

Der Auftraggeber plant die Errichtung von einer WEA des Typs Vestas V172-7.2 MW auf 175.0 m Nabenhöhe am Standort Zinndorf in Brandenburg.

Die I17-Wind GmbH & Co. KG wurde damit beauftragt, ein Gutachten zur Standorteignung von WEA nach der DIBt 2012 Richtlinie [1.1] unter Berücksichtigung der in Tabelle 2.1 aufgeführten [21] und in Abbildung 2.1 dargestellten WEA zu erstellen. Tabelle 2.1 führt neben den Spezifikationen der WEA am Standort auch die der Typenprüfung zu Grunde gelegten, bzw. bei fehlender Information unterstellten, Richtlinien auf. Des Weiteren wird aufgeführt, welcher Wöhlerlinienkoeffizient *m* und welcher Betriebsmodus für die Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} herangezogen wurde. Die Ergebnisse in 3.3.3 berücksichtigen den jeweiligen Wöhlerlinienkoeffizienten aus Tabelle 2.1. Wenn über den Betriebsmodus keine Informationen in den Eingangsdaten vorliegen, wird stets mit dem Betriebsmodus gerechnet, der die konservativsten Ergebnisse liefert, was dem offenen, nicht leistungsreduzierten Betriebsmodus entspricht.

Die Spalte „Innerhalb 10 *D*“ weist aus, welche WEA sich innerhalb eines Umkreises von 10 *D* um die geplanten WEA befinden. Für diese WEA hat nach [6] und [7] eine Bewertung der topografischen Komplexität und der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} zu erfolgen.

Im vorliegenden Gutachten beziehen sich alle Bezeichnungen auf die interne, laufende W-Nummer. Wird eine Größe mit dem Index $_{TP}$ bezeichnet, handelt es sich um den Auslegungswert der zu betrachtenden WEA. Eine Bezeichnung mit dem Index $_{NH}$ weist auf den standortspezifischen Wert der betrachteten Anlage hin.

Im vorgegeben Windparklayout ergibt sich der geringste relative Abstand *s* einer neu geplanten WEA zu einer anderen WEA von 4.85, bezogen auf den größeren Rotordurchmesser *D*. Dies betrifft die WEA W1 und W36.

2.3 Auslegungswindbedingungen der geplanten WEA

Die Auslegungswindbedingungen werden entweder der Typenprüfung entnommen oder vom Hersteller übermittelt. Da der Vergleich der Auslegungswindbedingungen, abgesehen von I_{eff}, mit den standortspezifischen Bedingungen nur für neu geplante WEA zu führen ist, werden in Tabelle 2.2 nur die Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA aufgeführt.

Tabelle 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration

Interne W-Nr.	Bezeichnung Auftraggeber	Neu / Bestand	Innerhalb 10 *D*	Topografische Komplexität		UTM ETRS89 Zone 33		Hersteller	WEA Typ	*NH*[1] [m]	*D* [m]	Betriebsmodus	*FEH* [m]	P_N [kW]	Prüfgrundlage DIBt	TK	Auslegungs-lebensdauer τ_{TP} [a]	$m_{max,\,TP}$ [-]
				Komplex	Kategorie	*X* [m]	*Y* [m]											
W1	Z05	Neu	Ja	Nein	-	430037	5816506	Vestas	V172-7.2 MW	175.0	172.0	PO7200	0.0	7200	2012	S	25	10
W2	VB01	Bestand	Nein	-	-	427137	5815996	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W3	VB02	Bestand	Nein	-	-	427585	5815878	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W4	VB03	Bestand	Nein	-	-	427983	5815709	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W5	VB04	Bestand	Nein	-	-	428258	5816142	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W6	VB05	Bestand	Ja	Nein	-	428492	5816537	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W7	VB06	Bestand	Nein	-	-	428062	5816627	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W8	VB07	Bestand	Nein	-	-	427785	5816247	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W9	VB08	Bestand	Nein	-	-	427518	5816583	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W10	VB09	Bestand	Ja	Nein	-	428583	5816928	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	66.0	Mode 0	0.0	1750	1993	A	20	10
W11	VB10	Bestand	Ja	Nein	-	429759	5817950	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	80.0	Mode 0	0.0	2000	1993	A	20	10
W12	VB11	Bestand	Ja	Nein	-	430146	5817851	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	80.0	Mode 0	0.0	2000	1993	A	20	10
W13	VB12	Bestand	Nein	-	-	429853	5818660	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	80.0	Mode 0	0.0	2000	1993	A	20	10
W14	VB13	Bestand	Nein	-	-	430226	5818513	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	80.0	Mode 0	0.0	2000	1993	A	20	10
W15	VB14	Bestand	Nein	-	-	427251	5815229	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W16	VB15	Bestand	Nein	-	-	427264	5815578	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W17	VB16	Bestand	Nein	-	-	427612	5815391	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W18	VB17	Bestand	Nein	-	-	429639	5819176	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W19	VB18	Bestand	Nein	-	-	429897	5819085	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W20	VB19	Bestand	Nein	-	-	429251	5818393	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W21	VB20	Bestand	Nein	-	-	429696	5818298	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W22	VB21	Bestand	Ja	Nein	-	430079	5818169	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W23	VB22	Bestand	Nein	---	-	428888	5818012	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W24	VB23	Bestand	Ja	Nein	-	429345	5818022	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W25	VB24	Bestand	Nein	-	-	428692	5817620	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W26	VB25	Bestand	Ja	Nein	-	429234	5817540	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W27	VB26	Bestand	Ja	Nein	-	428777	5817311	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W28	VB27	Bestand	Ja	Nein	-	429246	5817247	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W29	VB28	Bestand	Ja	Nein	-	429228	5816987	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	82.0	BM 2000kW	0.0	2000	2004	A	20	10
W30	VB29	Bestand	Ja	Nein	-	429630	5817456	Nordex	N117/2400	140.6	116.8	Standard	0.0	2400	2012	A	20	10
W31	VB30	Bestand	Ja	Nein	-	428883	5816661	Nordex	N117/2400	140.6	116.8	Standard	0.0	2400	2012	A	20	10
W32	Z01	Bestand	Nein	-	-	428166	5815226	Siemens Gamesa	SG-6.2-170	165.0	170.0	AM 0	0.0	6200	2012	S	20	10
W33	Z02	Bestand	Nein	-	-	428438	5815677	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	162.0	PO6000	0.0	6000	2012	S	20	10
W34	Z03.1	Bestand	Ja	Nein	-	428680	5815924	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	162.0	PO6000	0.0	6000	2012	S	25	10
W35	Z03.2	Bestand	Ja	Nein	-	428886	5816197	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	162.0	PO6000	0.0	6000	2012	S	25	10
W36	Z06	Bestand	Ja	Nein	-	429209	5816608	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	162.0	PO6000	0.0	6000	2012	S	25	10

Tabelle 2.2: Auslegungswindbedingungen der neu geplanten WEA

[1] *Siehe Kapitel 1.4 Absatz 3*

Interne W-Nr.	Prüfgrundlage	WZ	GK	$v_{ave,TP}$ [m/s]	k_{TP} [-]	$v_{m50,TP}$ [m/s]	TK	δ_{TP} [°]	α_{TP} [-]	ρ_{TP} [kg/m³]	Auslegungs-lebensdauer τ_{TP} [a]	Quelle
W1	DIBt 2012	S	S	7.2	2.0	38.0	S	8.0	0.27	1.225	25	[24.1] [24.2]

Abbildung 2.1: Zu untersuchende Windparkkonfiguration; Kartenmaterial: [19.1, 19.2]

3 Vergleich der Windbedingungen

3.1 Grundlagen

Vom Auftraggeber wurden standortbezogene Windverhältnisse, unterteilt in mindestens 12 Sektoren, übermittelt [22.1]. Diese werden als richtig und für den Standort repräsentativ vorausgesetzt.

Um die Windverhältnisse auf Nabenhöhe an jedem Anlagenstandort zu ermitteln, werden die Daten der Windverhältnisse [22.1] auf alle notwendigen Höhen umgerechnet, sofern diese nicht vorliegen. Die Umrechnung erfolgt auf Basis eines logarithmischen Windprofils und des am Standort der Windverteilung ermittelten Höhenexponenten α. Bei der vertikalen Umrechnung wird der Formparameter k als invariant mit der Höhe angenommen und lediglich der Skalenparameter A umgerechnet. Eine horizontale Umrechnung vom Standort der Winddaten zu den jeweiligen WEA Standorten erfolgt nicht. Liegen in [22.1] mehrere Windverteilungen vor, werden diese den jeweiligen WEA zugeordnet. Tabelle 3.1 führt eine der in [22.1] übermittelten Windbedingungen am Standort auf.

Tabelle 3.1: Windverhältnisse am Standort WV 1/1 [22.1]

UTM ETRS89 Zone 33			**A [m/s]**	**k [-]**	**p [%]**	**v_{ave} [m/s]**
X [m]	**Y [m]**	**h_{WV} [m]**				
428886	**5816197**	**169.0**				
Sektor | Windrichtung [°]						
N | 0			6.8	2.28	3.9	-
NNO | 30			7.1	2.94	6.3	-
ONO | 60			7.3	2.62	7.2	-
O | 90			8.0	3.06	7.3	-
OSO | 120			8.2	2.54	6.8	-
SSO | 150			7.9	2.65	5.8	-
S | 180			8.2	2.56	7.8	-
SSW | 210			8.8	2.54	13.6	-
WSW | 240			9.1	2.62	15.4	-
W | 270			9.1	2.48	15.1	-
WNW | 300			7.1	2.27	6.5	-
NNW | 330			6.1	2.56	4.3	-
Gesamt			**8.2**	**2.45**	**100.0**	**7.2**

3.2 Vergleich v_{ave} und v_{m50}

3.2.1 Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave}

Liegt der Typenprüfung einer entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu untersuchenden WEA ein Formparameter k mit $k = 2.0$ zu Grunde, ist der Vergleich der Windverhältnisse in Bezug auf die mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe jeder geplanten WEA so zu führen, dass gilt:

i. $v_{ave, NH} / v_{ave, TP} \leq 0.95$

oder

ii. $v_{ave, NH} / v_{ave, TP} \leq 1.00$ und $k_{NH} \geq 2.00$

Liegt der Typenprüfung einer entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu untersuchenden WEA ein Formparameter k mit $k \neq 2.0$ zu Grunde, ist der Vergleich der Windverhältnisse in Bezug auf die mittlere Windgeschwindigkeit v_{ave} jeder geplanten WEA wie folgt zu führen:

i. Vergleich der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der standortspezifischen Windgeschwindigkeiten pdf_{NH} mit der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion der Typenprüfung pdf_{TP} in einem Bereich von v_{ave} - $2v_{ave}$ nach [6] bzw. $0.2v_{ref}$ - $0.4v_{ref}$ nach [7]. In dem zu untersuchenden Bereich muss die Bedingung $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$ erfüllt sein.

Das Ergebnis der Berechnung der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} und der Formparameter k der Weibullverteilung auf Nabenhöhe jeder neu geplanten WEA sind in Tabelle 3.2 dargestellt und werden mit den Auslegungswindbedingungen der jeweiligen WEA verglichen.

Tabelle 3.2: Vergleich der mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} auf Nabenhöhe der geplanten WEA

Interne W-Nr.	$v_{ave, NH}$ [m/s]	$v_{ave, TP}$ [m/s]	k_{NH} [-]	k_{TP} [-]	Wenn $k_{TP} = 2$: $v_{ave, NH} / v_{ave, TP}$ [-]	Wenn $k_{TP} \neq 2$: $pdf_{NH} \leq pdf_{TP}$	Nachweis möglich (gemäß 1.2.1)	Lastvergleich erforderlich (gemäß 1.2.3)
W1	7.29	7.20	2.45	2.00	1.01	-	Nein	Ja

3.2.2 Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50}

Der Vergleich der 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50, NH}$ auf Nabenhöhe der geplanten WEA mit dem Auslegungswert kann auf zwei Wegen erfolgen. Wenn die WEA in einer Windzone errichtet werden soll, die niedriger oder gleich der Windzone ist, die der Typenprüfung zu Grunde liegt, reicht der Nachweis, dass die Windzone gemäß Typenprüfung die Windzone des betrachteten Standortes abdeckt [1.1]. Ist dies nicht der Fall, muss nachgewiesen werden, dass die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50, TP}$ gemäß Typenprüfung die 50-Jahreswindgeschwindigkeit auf Nabenhöhe der geplanten WEA am Standort abdeckt [1.1, 4, 5]. Hierzu muss die 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50, NH}$ mittels einer geeigneten Methode (z.B. der Gumbel-Methode [10]) am Standort ermittelt werden.

Den nachzuweisenden Standorten wird nach DIBt 2012 [1.1], bzw. nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4:2010-12 [9] die in Tabelle 3.3 aufgeführte Windzone entsprechend [11] und die Geländekategorie, basierend auf den durch den Standortbesuch gewonnenen Erkenntnissen und den verwendeten Satellitendaten [13], zu Grunde gelegt. Da, nach [1.1], in Übergangsgebieten der Geländekategorien stets die Gleichungen der niedrigeren Kategorie anzusetzen sind, wird der Vergleich in solchen Fällen auf Basis der Gleichungen für die niedrigere Geländekategorie durchgeführt.

In der folgenden Tabelle 3.3 werden die Auslegungswindbedingungen hinsichtlich v_{m50} mit den standortspezifischen Windbedingungen verglichen. Wenn die geplanten WEA in einer Windzone errichtet werden sollen, die durch die Auslegungswindbedingungen abgedeckt ist, ist die Standorteignung hinsichtlich v_{m50} nachgewiesen. Ist der Standort nicht durch die Auslegungswindbedingungen $v_{m50, TP}$ der geplanten WEA abgedeckt, erfolgt der Nachweis über eine standortspezifische Extremwindabschätzung [22.2]. Die Ergebnisse der standortspezifischen Extremwindabschätzung werden als richtig und repräsentativ für den Standort vorausgesetzt. Kann

der Nachweis durch keine der beiden Verfahrensweisen erbracht werden, kann der Nachweis ggf. durch einen Lastvergleich der Extremlasten nach Abschnitt 1.2.3 erbracht werden.

Tabelle 3.3: Vergleich der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit v_{m50} auf Nabenhöhe der geplanten WEA

Interne W-Nr.	WZ_{TP}	GK_{TP}	$v_{m50, TP}$ [m/s]	WZ_{NH}	GK_{NH}	$v_{m50, NH}$ [1.1] [m/s]	$v_{m50, NH}$ [22.2] [m/s]	Nachweis möglich (gemäß 1.2.1)	Lastvergleich erforderlich (gemäß 1.2.3)
W1	S	S	38.00	2	II	39.52	35.00	Ja	Nein

3.3 Vergleich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}

3.3.1 Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität

Für die Turbulenzintensität auf Nabenhöhe einer nach der DIBt 2012 [1.1] typengeprüften WEA gibt es windgeschwindigkeitsabhängige Auslegungswerte in fünf Kategorien, welche in der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] aufgeführt sind und der Typenprüfung zu Grunde gelegt werden müssen. Bei den Turbulenzkategorien wird zwischen den vorgegebenen Kategorien A+, A, B, C und der durch den WEA-Hersteller definierbaren Kategorie S unterschieden.

Für WEA die nach der DIBt 2004 [2] typengeprüft sind, muss die windgeschwindigkeitsabhängige Turbulenzkategorie A, welche in der DIN EN 61400-1:2004 [8] definiert ist, als Auslegungswindbedingung hinsichtlich der Turbulenzintensität zu Grunde gelegt sein. Für WEA die nach der DIBt 1993 [3] typengeprüft sind, ist eine konstante, mittlere effektive Turbulenzintensität I_{eff} von 0.20 als Auslegungswindbedingung anzusetzen.

In Tabelle 3.4 sind die unterschiedlichen Turbulenzkategorien und deren Verläufe dargestellt.

Tabelle 3.4: Richtlinienabhängige Auslegungswindbedingungen hinsichtlich der Turbulenzintensität

v_{hub} [m/s]	DIBt 1993 [3]	DIBt 2004 [2]	DIBt 2012 [1.1] DIN EN IEC 61400-1:2019 [6]				
	Konstanter Mittelwert	NTM A [8] [-]	NTM A+ [6] [-]	NTM A [5, 6, 7] [-]	NTM B [5, 6, 7] [-]	NTM C [5, 6, 7] [-]	S [-]
2		0.570	0.639	0.568	0.497	0.426	-
3		0.420	0.471	0.419	0.366	0.314	-
4		0.345	0.387	0.344	0.301	0.258	-
5		0.300	0.337	0.299	0.262	0.224	-
6		0.270	0.303	0.269	0.236	0.202	-
7		0.249	0.279	0.248	0.217	0.186	-
8		0.233	0.261	0.232	0.203	0.174	-
9		0.220	0.247	0.220	0.192	0.165	-
10		0.210	0.236	0.210	0.183	0.157	-
11		0.202	0.227	0.201	0.176	0.151	-
12		0.195	0.219	0.195	0.170	0.146	-
13		0.189	0.213	0.189	0.165	0.142	-
14		0.184	0.207	0.184	0.161	0.138	-
15		0.180	0.202	0.180	0.157	0.135	-
16	-	0.176	0.198	0.176	0.154	0.132	-
17		0.173	0.194	0.173	0.151	0.130	-
18		0.170	0.191	0.170	0.149	0.127	-
19		0.167	0.188	0.167	0.146	0.125	-
20		0.165	0.185	0.165	0.144	0.124	-
21		0.163	0.183	0.163	0.142	0.122	-
22		0.161	0.181	0.161	0.141	0.121	-
23		0.159	0.179	0.159	0.139	0.119	-
24		0.158	0.177	0.157	0.138	0.118	-
25		0.156	0.175	0.156	0.136	0.117	-
26		0.155	0.174	0.154	0.135	0.116	-
27		0.153	0.172	0.153	0.134	0.115	-
28		0.152	0.171	0.152	0.133	0.114	-
29		0.151	0.170	0.151	0.132	0.113	-
30		0.150	0.169	0.150	0.131	0.112	-
Konstanter Mittelwert	0.200	-	-	-	-	-	-

Der Vergleich des standortspezifischen Turbulenzverlaufes mit den windgeschwindigkeitsabhängigen Auslegungswerten erfolgt bei WEA die nach der DIBt 2004 [2] typengeprüft sind, auf Basis der Werte für die Turbulenzkategorie A nach [1.1, 5, 6, 7], da diese die Werte nach [8] mit abdecken.

3.3.2 Ermittlung der Umgebungsturbulenzintensität

3.3.2.1 Datengrundlage

Im Wesentlichen hängt die Umgebungsturbulenz I_{amb} von den Windverhältnissen, der Orographie und der Geländerauigkeit ab. Die Windverhältnisse aus [22.1] enthalten keinerlei Informationen zur Umgebungsturbulenzintensität vor Ort, somit wurde diese auf Basis der vorliegenden Informationen zur Bodenbedeckung [13] und der Topografie [14] am Standort auf Nabenhöhe ermittelt.

3.3.2.2 Vorgehensweise

Die Umgebungsturbulenzintensität I_{amb} beschreibt im Allgemeinen die Schwankung der Windgeschwindigkeit in einem Zeitintervall von 600 s um ihren Mittelwert. Sie ist als der Quotient aus der Standardabweichung σ der Windgeschwindigkeit und der zugehörigen mittleren Windgeschwindigkeit v_{ave} in einem 600 s Intervall zu bilden [6, 7, 8]. Liegen Daten einer Windmessung am Standort vor, kann I_{amb} direkt, bzw. I_{char} durch Addition der 1fachen Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ [4, 8] und I_{rep} durch Addition der 1.28fachen Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ [6, 7] zu I_{amb} ermittelt werden. Durch Ermittlung der Windscherung, kann die auf Messhöhe ermittelte charakteristische, bzw. repräsentative Turbulenzintensität auf Nabenhöhe extrapoliert werden. Liegt keine Messung vor, muss die Umgebungsturbulenzintensität rechnerisch ermittelt werden.

Zur Berechnung von I_{amb} werden an jedem zu untersuchenden WEA Standort die flächenmäßigen Informationen zur Bodenbedeckung aus dem CORINE Datensatz [13] mit 20 km Radius um den Standort zu Grunde gelegt. Die in [13] enthaltenen Flächen verschiedener Bodenbedeckung werden nach den Empfehlungen des Europäischen Wind Atlas [12] in Flächen mit einer Rauigkeitslänge z_0 konvertiert. Alle innerhalb eines Sektors liegenden Rauigkeitselemente werden abschließend nach Abstand und Größe gewichtet und in einen, für diesen Sektor, repräsentativen Rauigkeitswert umgerechnet. Aus den sektoriell vorliegenden Rauigkeitslängen wird mittels eines von der Rauigkeitslänge z_0 abhängigen Profils die Umgebungsturbulenzintensität auf Nabenhöhe der jeweiligen WEA berechnet.

Da in der Richtlinie des Deutschen Instituts für Bautechnik DIBt 2012 [1.1] für die Ermittlung der Standorteignung bezüglich der effektiven Turbulenzintensitäten Turbulenzwerte für verschiedene Windgeschwindigkeiten gefordert sind, wird den ermittelten Werten für die Umgebungsturbulenzintensität das NTM nach [6, 7] zu Grunde gelegt. Der ermittelten Turbulenzkurve wird in Anlehnung an das vom Risø DTU National Laboratory entwickelte Verfahren im Windfarm Assessment Tool eine windgeschwindigkeitsabhängige Standardabweichung σ_σ unterstellt, die ebenfalls dem NTM Verlauf folgt [15]. Die Werte für die Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_σ sind so gewählt, dass die Summe aus der Referenzturbulenzintensität nach NTM und dem 1fachen σ_σ die Referenzkurve nach [6, 7] ergibt.

Die repräsentative Turbulenzintensität I_{rep} wird nach dem beschriebenen Verfahren für jede zu betrachtende, nach DIBt 2012 [1.1] typen-/einzelgeprüfte, WEA auf Nabenhöhe ermittelt und den weiteren Berechnungen zu Grunde gelegt. Für Anlagen, deren Typen-/Einzelprüfung auf der Richtlinie DIBt 2004 [2] oder DIBt 1993 [3] basiert, findet die charakteristische Turbulenzintensität I_{char} Anwendung.

3.3.2.3 Untersuchung der topografischen Komplexität der Anlagenstandorte

Das verwendete Höhenmodell aus dem SRTM Datensatz [14] liegt in einer Auflösung von ca. 30 m vor und wird für die Ermittlung der topografischen Komplexität der Standorte herangezogen.

Die Standorte aller zu betrachtenden Anlagen werden basierend auf den Vorgaben der geltenden Norm DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf topografische Komplexität untersucht und bewertet, da die topografische Komplexität eine Verzerrung und damit eine Abweichung der Turbulenzstruktur von den Auslegungswindbedingungen verursachen kann.

Die Komplexität eines Standortes wird durch die Neigung des Geländes und die Abweichungen der Topografie des Geländes von einer angenäherten Ebene dargestellt. Dazu werden mindestens 37 Ausgleichsebenen entsprechend der Kriterien aus [6] mittels der Methode der kleinsten Fehlerquadrate gebildet. Die DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] lässt die Möglichkeit offen, die angenäherte Ebene für die Kreissektoren mit dem Radius 5 z_{hub} leewärts zur Position der zu untersuchenden WEA um 2 z_{hub} zu erweitern. Diese Erweiterung wird bei der Komplexitätsbewertung im vorliegenden Gutachten angewendet. In Abhängigkeit der Neigung der angenäherten Ebenen, der Abweichung des digitalen Geländemodells [14] von dieser und des Anteils der Windenergie aus dem betrachteten Sektor, lassen sich die Indizes *TSI* für die Geländeneigung und *TVI* für die Geländeabweichung berechnen. Überschreitet einer der berechneten Indizes die in Tabelle 3.5 aufgeführten Schwellenwerte, ist der untersuchte Standort als topografisch komplex zu bewerten, wobei der jeweils überschrittene Schwellenwert die Geländekomplexitätskategorie L, M oder H bestimmt.

Nach [6] hat an topografisch komplexen Standorten eine Erhöhung der longitudinalen Komponente der Umgebungsturbulenzintensität durch Multiplikation mit einem Turbulenzstrukturparameter C_{CT} gemäß Tabelle 3.5 zu erfolgen.

Tabelle 3.5: Komplexitätskriterien und C_{CT} nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6]

Radius der Kreisfläche um die WEA [m]	**Sektoramplitude der angenäherten Ausgleichsebene [°]**	**Schwellenwerte (untere Grenze)**					
		Index der Geländeneigung *TSI* [°]			**Index der Geländeabweichung *TVI* [%]**		
		L	**M**	**H**	**L**	**M**	**H**
5 z_{hub}	360	10	15	20	2	4	6
5 z_{hub}	30						
10 z_{hub}							
20 z_{hub}							
	Kategorie						
	L	**M**			**H**		
C_{CT}	1.05	1.10			1.15		

Die Ergebnisse der Bewertung der topografischen Komplexität der zu untersuchenden WEA können Tabelle 2.1 entnommen werden.

3.3.2.4 Repräsentative Turbulenzintensität

In Tabelle 3.6 werden die sektoriell nach dem in Abschnitt 3.3.2.2 beschriebenen Verfahren ermittelten, repräsentativen Turbulenzintensitäten, bezogen auf eine Windgeschwindigkeit von 15 m/s, für eine Anlagenposition aufgeführt.

Tabelle 3.6: Repräsentative Turbulenzintensität für einen Standort

Standort: W1	*NH*: 175.0 m	I_{rep} [-]
Sektor	Windrichtung [°]	
N	0	0.129
NNO	30	0.129
ONO	60	0.136
O	90	0.131
OSO	120	0.129
SSO	150	0.135
S	180	0.144
SSW	210	0.139
WSW	240	0.138
W	270	0.127
WNW	300	0.129
NNW	330	0.134

3.3.3 Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}

3.3.3.1 Grundlagen

Die effektive Turbulenzintensität I_{eff} ist definiert als die mittlere Turbulenzintensität, die über die Lebensdauer einer WEA dieselbe Materialermüdung verursacht, wie die am Standort herrschenden, verschiedenen Turbulenzen. Die Materialkennzahl, die maßgeblich in die Berechnung der effektiven Turbulenzintensität einfließt, ist der Wöhlerlinienkoeffizient *m.* Im vorliegenden Gutachten liegt jeder zu betrachtenden WEA der anlagenspezifische Wöhlerlinienkoeffizient zu Grunde, der die strukturschwächste Komponente repräsentiert. Hierbei handelt es sich im Regelfall um die Rotorblätter einer WEA, welche durch Wöhlerlinienkoeffizienten zwischen m = 10 für glasfaserverstärkte Verbundwerkstoffe und m = 15 für kohlefaserverstärkte Verbundwerkstoffe abgedeckt werden. Dadurch werden alle Komponenten einer WEA in die Betrachtung mit einbezogen.

Grundsätzlich setzt sich die effektive Turbulenzintensität I_{eff} an einer WEA aus der Umgebungsturbulenzintensität und der durch den Nachlauf anderer WEA induzierten Turbulenzintensität, dem sogenannten „Wake-Effekt“, zusammen. Hierbei sind je nach zu Grunde gelegter Richtlinie unterschiedliche Berücksichtigungen der Standardabweichung der Umgebungsturbulenzintensität σ_o zu berücksichtigen.

Die Berechnung der induzierten Turbulenzintensität erfolgt nach den Ausarbeitungen in [10], Kapitel 2.4.4, wenn alle hierfür erforderlichen Anlagenparameter vorliegen oder konservativ abdeckend ermittelt werden konnten. Andernfalls erfolgt die Berechnung der induzierten Turbulenzintensität nach den Ausarbeitungen in [16], sowie den informativen Anhängen in [6] und [7]. Die generelle Vorgehensweise zur Ermittlung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} erfolgt in beiden Fällen entsprechend den Anforderungen aus [6] und [7].

Die induzierte Turbulenzintensität wird in [10] als eine Funktion beschrieben, die von den Abständen der WEA untereinander, der Umgebungsturbulenzintensität und von anlagenspezifischen Kenngrößen abhängig ist. Diese Kenngrößen sind einerseits der windgeschwindigkeitsabhängige Schubbeiwert c_t, als auch die windgeschwindigkeitsabhängige Schnelllaufzahl λ der turbulenzinduzierenden WEA. Das Modell bildet sowohl den voll ausgebildeten Nachlauf als auch den nicht voll ausgebildeten Nachlauf

hinter einer WEA ab. Die anlagenspezifischen Werte c_t und λ sind vom Anlagenhersteller übermittelt. Wenn für eine zu betrachtende WEA diese Werte nicht vorliegen, werden Sie, wenn möglich, auf Basis der Anlagenparameter wie Drehzahl und Rotordurchmesser ermittelt, oder durch eine konservativ abdeckende Standardkurve ersetzt. Der Ermittlung von I_{eff} werden die am Standort herrschenden geometrischen Verhältnisse, sowie die am Standort herrschenden Windbedingungen zu Grunde gelegt. Da in [10] keine Aussage zum berücksichtigenden Einflussbereich der WEA untereinander getroffen wird, werden sowohl die Bereiche im Volleinfluss (Rotor der WEA steht voll im Nachlauf einer anderen WEA), als auch die Bereiche im Teileinfluss (Rotor der WEA steht nur teilweise im Nachlauf einer anderen WEA) bei der Berechnung von I_{eff} berücksichtigt, was somit den konservativsten Ansatz darstellt.

Die induzierte Turbulenzintensität wird in [16] als eine Funktion beschrieben, die von den Abständen s der WEA untereinander und vom windgeschwindigkeitsabhängigen Schubbeiwert c_t abhängig ist. Die anlagenspezifischen c_t Werte sind vom Anlagenhersteller übermittelt. Wenn für eine zu betrachtende WEA diese Werte nicht vorliegen, werden Sie durch eine konservativ abdeckende Standardkurve ersetzt. Der Ermittlung von I_{eff} werden die am Standort herrschenden geometrischen Verhältnisse, sowie die am Standort herrschenden Windbedingungen zu Grunde gelegt. Da in [16] eine eindeutige Aussage zum berücksichtigenden Einflussbereich der WEA untereinander getroffen wird, wird genau dieser Bereich bei der Berechnung von I_{eff} berücksichtigt.

Die Ermittlung der induzierten Turbulenzintensität muss durchgeführt werden, solange sich eine WEA in einem Abstand s kleiner 10 D von der zu betrachtenden Anlage befindet [6, 7, 8]. Ist der Abstand s aller WEA im Umfeld grösser 10 D, bezogen auf die jeweils turbulenzinduzierende WEA, muss deren Einfluss nicht mehr berücksichtigt werden.

In keiner der zu Grunde gelegten Richtlinien und Normen [1.1 - 8] werden hinsichtlich des Abstandes s von WEA Grenzen definiert, bis zu welchen die Ergebnisse der effektiven Turbulenzintensitäten I_{eff} anwendbar oder belastbar sind. Dasselbe gilt für die in [10] und [16] beschriebenen Turbulenzmodelle. Verschiedene Untersuchungen und Ausarbeitungen haben gezeigt, dass die Turbulenzmodelle auch bei geringen relativen Abständen s im Bereich $3\ D \geq s \geq 2\ D$ konservative Ergebnisse liefern und belastbar sind. Diese Ergebnisse können sowohl für einen Vergleich der Windbedingungen entsprechend Abschnitt 1.2.1 als auch für einen Nachweis gemäß 1.2.3 herangezogen werden. Die Ergebnisse der ermittelten, effektiven Turbulenzintensitäten bei Anlagenabständen s von unter 2.0 D sollten nicht mehr für eine standortspezifische Lastrechnung (siehe Abschnitt 1.2.3) herangezogen werden. In diesen Nachlaufsituationen ist eine Abschaltung erforderlich. Eine Ausnahme bilden Abstände s von unter 2.0 D in Verbindung mit einem großen Nabenhöhenunterschied der betrachteten WEA. In solch einer Situation kann es durch die geometrischen Verhältnisse dazu kommen, dass der Nachlauf der turbulenzinduzierenden WEA über bzw. unter der Rotorkreisfläche der beeinflussten WEA strömt. In diesem Fall sind keine Betriebsbeschränkungen bzw. Abschaltungen erforderlich.

Die ermittelten Werte für I_{eff} werden den Auslegungswerten, die der Typen-/Einzelprüfung der betrachteten Anlage zu Grunde liegen, gegenübergestellt. Liegen die ermittelten Werte nicht oberhalb der Auslegungswerte, gilt eine Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität als nachgewiesen. Liegen die Werte über den Auslegungswerten, kann eine Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität nicht durch den Vergleich mit den Auslegungswerten nachgewiesen werden. Der Nachweis der Standorteignung kann in diesem Fall jedoch durch eine standortspezifische Lastrechnung seitens des Anlagenherstellers oder eines unabhängigen Dritten erfolgen.

3.3.3.2 Berücksichtigte sektorielle Betriebsbeschränkungen (WSM)

Bei der Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} können sektorielle Betriebsbeschränkungen (WSM) an WEA berücksichtigt werden. Die Betriebsbeschränkungen können sich aus beispielsweise zu geringen Abständen *s* ergeben, oder Bestandteil der Genehmigung bereits bestehender WEA sein. Des Weiteren kann ein WSM dafür genutzt werden, den Einfluss einer neu geplanten WEA auf den zu berücksichtigenden Bestand derart zu reduzieren, dass die geplante WEA keinen signifikanten Einfluss mehr auf die effektive Turbulenzintensität I_{eff} einer Bestandsanlage hat oder um Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} an dieser zu verhindern. Die im Folgenden aufgeführten Betriebsbeschränkungen stellen immer eine Mindestanforderung dar, deren technische Umsetzbarkeit nicht geprüft wurde. Wenn möglich, wird für jedes WSM an einer beeinflussenden WEA ein alternatives WSM an der beeinflussten WEA ausgewiesen. Hierbei handelt es sich in der Regel um eine Abschaltung an der beeinflussten WEA, da die Lasten an einer abgeschalteten WEA geringer sind als die Lasten im frei angeströmten Betrieb. Die ausgewiesenen Alternativen stellen einen Vorschlag dar, werden aber nicht in der Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} berücksichtigt. Soll eine ausgewiesene Alternative berücksichtigt werden, erfordert dies eine neue Bewertung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität I_{eff}.

Bei der Berechnung der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} wurden keine sektoriellen Betriebsbeschränkungen berücksichtigt.

3.3.3.3 Ergebnis

Die folgende Tabelle 3.7 stellt die ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten vor Zubau der geplanten WEA in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit dar. Aufgeführt werden nur Bestands-WEA, für die ein Vergleich der Situation vor mit der Situation nach dem geplanten Zubau durchgeführt wird. Tabelle 3.8 stellt die ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten nach Zubau der geplanten WEA in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit dar. Die nach der jeweils zu Grunde gelegten Richtlinie ermittelten effektiven Turbulenzintensitäten werden der Referenzkurve nach DIBt 2012 [1.1] oder der Referenzkurve der jeweiligen Typenprüfung gegenübergestellt. Überschreitungen sind ***fett kursiv*** dargestellt. Für WEA die nach der Richtlinie DIBt 1993 [3] typengeprüft sind, ist nur die mittlere konstante effektive Turbulenzintensität am unteren Ende der Tabelle relevant.

Tabelle 3.7: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (vor Zubau)

v_{hub}	W6[A]	W10[A]	W11[A]	W22[A]	W26[A]	W28[A]	W29[A]	W31[A]	W34[S]	W35[S]	W36[S]	Referenz Klasse A	Referenz Klasse S
3	-	-	-	0.340	0.388	0.418	0.401	0.383	***0.405***	***0.395***	0.363	0.419	0.370
4	0.317	0.308	0.318	0.304	0.332	***0.359***	***0.351***	0.343	***0.365***	***0.356***	0.318	0.344	0.340
5	0.295	0.282	0.285	0.283	***0.301***	***0.326***	***0.337***	***0.341***	***0.366***	***0.356***	0.300	0.299	0.306
6	0.276	0.262	0.262	0.260	***0.279***	***0.302***	***0.321***	***0.328***	***0.352***	***0.343***	***0.285***	0.269	0.281
7	0.257	0.244	0.244	0.243	***0.262***	***0.284***	***0.300***	***0.307***	***0.330***	***0.322***	***0.266***	0.248	0.260
8	0.239	0.225	0.227	0.231	***0.246***	***0.268***	***0.283***	***0.290***	***0.313***	***0.306***	***0.245***	0.232	0.243
9	0.223	0.213	0.215	***0.221***	***0.236***	***0.258***	***0.264***	***0.268***	***0.291***	***0.286***	0.230	0.220	0.230
10	0.205	0.198	0.203	***0.213***	***0.227***	***0.249***	***0.238***	***0.238***	***0.260***	***0.256***	0.208	0.210	0.216
11	0.191	0.188	0.193	0.201	***0.219***	***0.242***	***0.214***	***0.209***	***0.229***	***0.226***	0.188	0.201	0.192
12	0.180	0.177	0.169	0.183	0.178	0.188	0.187	0.187	***0.203***	***0.201***	***0.173***	0.195	0.168
13	0.171	0.169	0.158	0.165	0.164	0.171	0.172	0.172	***0.186***	***0.185***	***0.162***	0.189	0.158
14	0.161	0.159	0.151	0.156	0.155	0.160	0.161	0.160	***0.174***	***0.172***	***0.155***	0.184	0.147
15	0.155	0.153	0.145	0.148	0.147	0.151	0.153	0.152	***0.164***	***0.162***	***0.149***	0.180	0.142
16	0.149	0.147	0.141	0.143	0.142	0.145	0.146	0.146	***0.156***	***0.155***	***0.144***	0.176	0.136
17	0.145	0.143	0.137	0.138	0.137	0.139	0.141	0.141	***0.149***	***0.148***	***0.139***	0.173	0.133
18	0.141	0.139	0.133	0.134	0.133	0.135	0.136	0.136	***0.143***	***0.142***	***0.135***	0.170	0.129
19	0.137	0.136	0.130	0.130	0.130	0.131	0.132	0.132	***0.137***	***0.136***	***0.132***	0.167	0.127
20	0.134	0.132	0.128	0.127	0.127	0.128	0.128	0.129	***0.133***	***0.132***	***0.128***	0.165	0.124
21	0.131	0.130	0.125	0.124	0.124	0.125	0.125	-	***0.128***	***0.127***	0.123	0.163	0.123
22	0.129	0.127	0.123	0.122	0.122	0.123	0.122	-	***0.125***	***0.124***	0.121	0.161	0.122
23	0.126	0.125	0.121	0.120	0.120	0.121	0.120	-	***0.122***	***0.121***	0.119	0.159	0.120
24	0.124	0.123	0.119	0.118	0.118	0.119	0.118	-	***0.119***	***0.119***	0.117	0.157	0.118
25	0.122	0.121	0.117	0.116	0.116	0.117	0.116	-	-	-	-	0.156	0.116
DIBt 1993	***0.218***	***0.208***	***0.210***	-	-	-	-	-	-	-	-	0.200	-

Tabelle 3.8: Ermittelte effektive Turbulenzintensitäten I_{eff} (nach Zubau)

v_{hub}	W1[S]	W6[A]	W10[A]	W11[A]	W12[A]	W22[A]	W24[A]	W26[A]	W27[A]	W28[A]	W29[A]	W30[A]	W31[A]	W34[S]	W35[S]	W36[S]	Referenz Klasse A	Referenz Klasse S
3	0.318	-	-	-	-	0.341	0.363	0.388	0.365	0.418	0.401	0.354	0.383	***0.405***	***0.395***	0.363	0.419	0.370
4	0.264	0.317	0.308	0.318	0.305	0.304	0.306	0.332	0.308	***0.359***	***0.351***	0.298	0.343	***0.365***	***0.356***	0.319	0.344	0.340
5	0.234	0.296	0.282	0.285	0.273	0.283	0.273	***0.301***	0.276	***0.326***	***0.337***	0.267	***0.341***	***0.366***	***0.356***	0.300	0.299	0.306
6	0.213	0.276	0.262	0.262	0.249	0.260	0.249	***0.279***	0.252	***0.302***	***0.321***	0.245	***0.328***	***0.352***	***0.343***	***0.285***	0.269	0.281
7	0.197	0.257	0.244	0.244	0.230	0.243	0.232	***0.262***	0.233	***0.284***	***0.300***	0.228	***0.307***	***0.330***	***0.322***	***0.267***	0.248	0.260
8	0.185	0.239	0.225	0.227	0.214	0.231	0.217	***0.246***	0.217	***0.268***	***0.283***	0.216	***0.290***	***0.313***	***0.306***	***0.246***	0.232	0.243
9	0.175	0.223	0.213	0.215	0.202	***0.221***	0.207	***0.236***	0.205	***0.258***	***0.264***	0.207	***0.268***	***0.291***	***0.286***	0.230	0.220	0.230
10	0.165	0.205	0.198	0.203	0.191	***0.213***	0.198	***0.227***	0.193	***0.249***	***0.238***	0.199	***0.238***	***0.260***	***0.256***	0.208	0.210	0.216
11	0.157	0.191	0.188	0.194	0.181	0.201	0.190	***0.219***	0.184	***0.242***	***0.214***	0.193	***0.209***	***0.229***	***0.226***	0.189	0.201	0.192
12	0.150	0.180	0.177	0.169	0.166	0.183	0.166	0.178	0.166	0.189	0.187	0.168	0.187	***0.203***	***0.201***	***0.173***	0.195	0.168
13	0.145	0.171	0.169	0.158	0.156	0.165	0.156	0.164	0.158	0.171	0.172	0.159	0.172	***0.186***	***0.185***	***0.163***	0.189	0.158
14	0.141	0.161	0.159	0.151	0.149	0.156	0.149	0.155	0.150	0.160	0.161	0.152	0.160	***0.174***	***0.172***	***0.155***	0.184	0.147
15	0.137	0.155	0.153	0.145	0.144	0.148	0.144	0.147	0.144	0.151	0.153	0.146	0.152	***0.164***	***0.162***	***0.149***	0.180	0.142
16	0.134	0.149	0.147	0.141	0.140	0.143	0.139	0.142	0.139	0.145	0.146	0.142	0.146	***0.156***	***0.155***	***0.144***	0.176	0.136
17	0.131	0.145	0.143	0.137	0.136	0.138	0.136	0.137	0.135	0.139	0.141	0.138	0.141	***0.149***	***0.148***	***0.139***	0.173	0.133
18	0.129	0.141	0.139	0.134	0.133	0.134	0.132	0.133	0.132	0.135	0.136	0.134	0.136	***0.143***	***0.142***	***0.135***	0.170	0.129
19	0.126	0.137	0.136	0.130	0.130	0.130	0.129	0.130	0.129	0.131	0.132	0.131	0.132	***0.137***	***0.137***	***0.132***	0.167	0.127
20	0.124	0.134	0.132	0.128	0.127	0.127	0.127	0.127	0.126	0.128	0.128	0.128	0.129	***0.133***	***0.132***	***0.129***	0.165	0.124
21	0.121	0.131	0.130	0.125	0.125	0.124	0.124	0.124	0.124	0.125	0.125	-	-	***0.128***	***0.127***	0.123	0.163	0.123
22	0.119	0.129	0.127	0.123	0.122	0.122	0.122	0.122	0.121	0.123	0.122	-	-	***0.125***	***0.124***	0.121	0.161	0.122
23	0.118	0.126	0.125	0.121	0.120	0.120	0.120	0.120	0.119	0.121	0.120	-	-	***0.122***	***0.121***	0.119	0.159	0.120
24	0.116	0.124	0.123	0.119	0.119	0.118	0.118	0.118	0.118	0.119	0.118	-	-	***0.119***	***0.119***	0.117	0.157	0.118
25	0.114	0.122	0.121	0.117	0.117	0.116	0.117	0.116	0.116	0.117	0.116	-	-	-	-	-	0.156	0.116
DIBt 1993	-	***0.218***	***0.208***	***0.211***	***0.200***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.200	-

3.4 Schräganströmung δ

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung der Schräganströmung δ_{NH} erfolgt gemäß [6] und entspricht der Neigung der angenäherten Ebene mit einem Radius 5 z_{hub} vor der WEA und 2 z_{hub} hinter der WEA gegenüber der horizontalen Mittelgeraden des betrachteten Sektors.

Die folgende Tabelle 3.9 stellt die Ergebnisse der ermittelten Schräganströmung δ_{NH} dar.

Tabelle 3.9 Standortmittelwert der Schräganströmung δ_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	δ_{NH} [°]
W1	0.1

3.5 Höhenexponent α

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung des Höhenexponenten erfolgt entsprechend der DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] auf Basis der ermittelten Rauigkeiten am Standort. Einflüsse der Stabilität der Atmosphäre werden dabei nicht berücksichtigt. Die Ermittlung berücksichtigt keinen Einfluss der Topografie, der bei den hier untersuchten Nabenhöhen vernachlässigt werden kann, solange sich keine schroffen Geländekanten oder Steilhänge in unmittelbarer Umgebung der betrachteten WEA befinden. Der über alle Windrichtungen energiegewichtete Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} ist für alle zu betrachtenden Anlagen in einem Bereich von der unteren Blattspitze bis zur oberen Blattspitze zu ermitteln.

Die folgende Tabelle 3.10 stellt die Ergebnisse der Standortmittelwerte des Höhenexponenten α_{NH} dar.

Tabelle 3.10 Standortmittelwert des Höhenexponenten α_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	α_{NH} [-]
W1	0.17

3.6 Luftdichte ρ

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Berechnung der mittleren Luftdichte ρ_{NH} auf Nabenhöhe der jeweiligen WEA erfolgt entsprechend der Norm DIN ISO 2553 [17]. Als Datengrundlage dient die mittlere Temperatur in 2 m über Grund, die in einem 1 km Raster über den Zeitraum von 1981 – 2010 vorliegt [18] und entsprechend [17] auf die zu untersuchende Nabenhöhe umgerechnet wird.

Die folgende Tabelle 3.11 stellt die Ergebnisse des Standortmittelwertes der Luftdichte ρ_{NH} für jede zu untersuchende WEA dar.

Tabelle 3.11: Standortmittelwert der Luftdichte ρ_{NH} der neu geplanten WEA

Interne W-Nr.	ρ_{NH} [kg/m³]
W1	1.220

3.7 Extreme Turbulenzintensität I_{ext}

Da es sich bei keinem Anlagenstandort einer nach DIBt 2012 typengeprüften neu geplanten Anlage um einen nach DIN EN IEC 61400-1:2019 [6] topografisch komplexen Standort handelt, sind die Nachweise nach Abschnitt 1.2.2 nicht zu führen. Die Ausweisung der Werte erfolgt rein informativ und ein Vergleich mit den Auslegungswindbedingungen erfolgt im vorliegenden Gutachten nicht. Die Werte können jedoch einer eventuell erforderlichen Lastrechnung durch den Anlagenhersteller zu Grunde gelegt werden.

Die Ermittlung der Extremturbulenzintensität erfolgt durch die Betrachtung aller auftretenden Nachlaufsituationen und stellt das Ergebnis mit dem höchsten Wert, im Zentrum aller betrachteten Nachlaufsituationen dar. Wenn keine Nachlaufsituationen zu berücksichtigen sind, wird der Wert der höchsten repräsentativen Turbulenzintensität ausgewiesen. Entsprechend [6] berücksichtigen alle ausgewiesenen Werte den jeweiligen anzusetzenden Turbulenzstrukturparameter C_{CT}.

Die folgende Tabelle 3.12 stellt die ermittelten extremen Turbulenzintensitäten $I_{ext, NH}$ in Abhängigkeit der Windgeschwindigkeit dar.

Tabelle 3.12: Ermittelte extreme Turbulenzintensitäten $I_{ext, NH}$

v_{hub}	W1
3	0.335
4	0.275
5	0.240
6	0.216
7	0.199
8	0.186
9	0.176
10	0.168
11	0.161
12	0.156
13	0.151
14	0.147
15	0.144
16	0.141
17	0.138
18	0.136
19	0.134
20	0.132
21	0.130
22	0.129
23	0.127
24	0.126
25	0.125

4 Zusammenfassung

4.1 Neu geplante WEA

Es wurden die Standortbedingungen nach Abschnitt 1.2.1 für die neu geplante WEA ermittelt und mit den Auslegungswerten verglichen. Dieser Vergleich hat gezeigt, dass

i. W1 eine Überschreitung der mittleren Windgeschwindigkeit $v_{hub,\ NH}$ im Vergleich zur Auslegungswindgeschwindigkeit $v_{hub,\ TP}$ aufweist (siehe Abschnitt 3.2.1),

ii. W1 an einem Standort errichtet werden soll, der den Auslegungswert der 50-Jahreswindgeschwindigkeit $v_{m50,\ TP}$ nicht überschreitet (siehe Abschnitt 3.2.2) und

iii. W1 keine Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität I_{eff} gegenüber den Auslegungswerten aufweist (siehe Abschnitt 3.3.3.3).

Für die WEA W1 hat eine seitens des Herstellers Vestas durchgeführte Überprüfung der standortspezifischen Lasten der WEA, in der geplanten Konfiguration nach Tabelle 2.1, anhand der dem Hersteller zur Verfügung gestellten Ergebnisse aus Kapitel 3 ergeben, dass die Auslegungslasten der WEA nicht überschritten werden [25]. Die Ergebnisse in [25] wurden von der I17-Wind GmbH & Co. KG hinsichtlich der berücksichtigten Eingangsdaten geprüft und werden als richtig vorausgesetzt.

Die Standorteignung gemäß DIBt 2012 [1.1] ist für die WEA W1 unter Berücksichtigung der standortspezifischen Lastrechnung [25] durch das vorliegende Gutachten nachgewiesen.

Die folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zum Nachweis der Standorteignung der geplanten WEA zusammenfassend dar.

Anmerkung: Zusätzlich zur Auslegungslebensdauer von 25 Jahren gemäß [24.1] wurde für die Neuanlage W1 seitens der Vestas Wind Systems A/S eine optionale Lebensdauer von 30 Jahren nachgewiesen [25]. Hierbei sind die entsprechenden Auflagen gemäß [25] zu beachten.

Tabelle 4.1: Zusammenfassung der Ergebnisse geplante WEA

Interne W-Nr.	Hersteller	Anlagentyp	*NH* [m]	*FEH* [m]	Standorteignung gemäß DIBt 2012 nachgewiesen
W1	Vestas	V172-7.2 MW	175.0	0.0	Ja

4.2 Bestehende WEA

4.2.1 Nachweis der Standorteignung durch den Vergleich mit den Auslegungswerten

Für die Bestands-WEA W12, W24, W27 und W30 konnte die nach DIBt 2012 [1.1] nachzuweisende Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität durch den Vergleich mit den Auslegungswerten nachgewiesen werden.

Die Bestands-WEA W6, W10, W11, W22, W26, W28, W29, W31 und W34 – W36 weisen Überschreitungen der effektiven Turbulenzintensität nach der Richtlinie DIBt 2012 [1.1] auf. Durch einen Vergleich der Situation vor, mit der Situation nach dem geplanten Zubau konnte gezeigt werden, dass der geplante Zubau keinen signifikanten Einfluss auf die Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensitäten der WEA W6, W10, W11, W22, W26, W28, W29, W31 und W34 – W36 hat. Bei diesem Vergleich wurde die Erhöhung der effektiven Turbulenzintensität durch den Zubau und ggf. deren Einfluss auf die PEL nach [20] untersucht. Somit ist die Standorteignung hinsichtlich der effektiven Turbulenzintensität für diese WEA unter Maßgabe einer in deren Genehmigungsverfahren nachgewiesenen Standorteignung weiterhin nachgewiesen.

4.2.2 Zusammenfassung

Die folgende Tabelle stellt die Ergebnisse zum Nachweis der Standorteignung der Bestands-WEA zusammenfassend dar.

Tabelle 4.2: Zusammenfassung der Ergebnisse Bestands-WEA

Interne W-Nr.	Hersteller	Anlagentyp	*NH* [m]	*FEH* [m]	Standorteignung gemäß DIBt 2012 nachgewiesen
W6	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	0.0	Ja
W10	Vestas	V66-1.75 MW	78.0	0.0	Ja
W11	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	0.0	Ja
W12	Vestas	V80-2.0 MW	100.0	0.0	Ja
W22	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W24	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W26	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W27	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W28	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W29	Enercon	E-82 / 2.000 kW	108.4	0.0	Ja
W30	Nordex	N117/2400	140.6	0.0	Ja
W31	Nordex	N117/2400	140.6	0.0	Ja
W34	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	0.0	Ja
W35	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	0.0	Ja
W36	Vestas	V162-6.0 MW	169.0	0.0	Ja

5 Standortbesichtigung

Entsprechend der Forderung in der Richtlinie DIBt Fassung Oktober 2012 [1.1] nach einer Standortbesichtigung wurde diese am 22.06.2021 durch den Auftraggeber durchgeführt [23].

Die Standortbesichtigung dient zur Ermittlung, bzw. zum Abgleich von Geländebeschaffenheit mit vorhandenen Satellitendaten zur Rauigkeit [13] und ggf. zu den Höhenlinien [14]. Mögliche turbulenzrelevante Einzelstrukturen wurden untersucht und dokumentiert. Die Standort-dokumentation bestätigt die zu Grunde gelegten Rauigkeiten und die Ergebnisse zur Komplexität.

Abkürzungs- und Symbolverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung
EN	Europäische Norm
ETM	Extremes Turbulenzmodell
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem von 1989
GK	Gauß-Krüger, Geländekategorie
H	Komplexitätskategorie Stark
IEC	International Electrotechnical Commission
L	Komplexitätskategorie Gering
M	Komplexitätskategorie Mittel
NA	Nationaler Anhang
NTM	Normales Turbulenzmodell
PEL	Pseudo-Äquivalente-Last
pdf	Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion
TK	Turbulenzkategorie, Auslegungsturbulenz
TP	Typenprüfung
UTM	Universal Transverse Mercator Projection
WEA	Windenergieanlage(n)
WGS84	World Geodetic System (letzte Revision in 2004)
WSM	Wind Sector Management, Sektorielle Betriebsbeschränkung
WV	Windverteilung
WZ	Windzone

Symbol	Bedeutung	Einheit
A	Skalenparameter der Weibullverteilung	[m/s]
C_{CT}	Turbulenzstrukturparameter	[-]
c_t	Schubbeiwert	[-]
D	Rotordurchmesser	[m]
FEH	Fundamenterhöhung	[m]
h_{WV}	Höhe der Windbedingungen / Windverteilung über Grund	[m]
I_{amb}	Umgebungsturbulenzintensität	[-]
i_C	Komplexitätsindex	[-]
I_{char}	Charakteristische Turbulenzintensität	[-]
I_{ext}	Extreme Turbulenzintensität	[-]
I_{eff}	Effektive Turbulenzintensität auf Nabenhöhe	[-]
I_{rep}	Repräsentative Turbulenzintensität	[-]
k	Formparameter der Weibullverteilung	[-]
λ	Schnelllaufzahl	[-]
m	Wöhlerlinienkoeffizient	[-]
NH	Nabenhöhe	[m]
p	Sektorielle Häufigkeit	[%]
P_N	Nennleistung	[kW]
s	Dimensionsloser Abstand zwischen WEA, bezogen auf den jeweils größeren Rotordurchmesser	[-]

Symbol	Bedeutung	Einheit
τ	Lebensdauer	[a]
TSI	Index der Geländeneigung	[°]
TVI	Index der Geländeabweichung	[%]
v_{ave}	Jahresmittel der Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{hub}	Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{in}	Einschaltwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_{m50}	10-Minuten Mittelwert der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe	[m/s]
v_{out}	Abschaltwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_r	Nennwindgeschwindigkeit der WEA	[m/s]
v_{ref}	Auslegungswert des 10-Minuten Mittelwerts der 50-Jahres-Windgeschwindigkeit	[m/s]
X	Rechtswert	[m]
Y	Hochwert	[m]
z_0	Rauigkeitslänge	[m]
z_{hub}	Nabenhöhe der betrachteten WEA	[m]
α	Höhenexponent	[-]
δ	Schräganströmung	[°]
ρ	Luftdichte	[kg/m³]
σ	Standardabweichung der Windgeschwindigkeit	[m/s]
σ_σ	Standardabweichung der Turbulenzintensität	[-]

Literaturverzeichnis

[1.1] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Referat I 8 Bautechnisches Prüfamt Grundlagen der Standsicherheit; Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Oktober 2012 und korrigierte Fassung März 2015;*

[1.2] *DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik; DKE/AK 383.0.01/Untergruppe DIBt2012 an die PG „Windenergieanlagen" des DIBt; Anwendung der DIBt 2012 zur Prüfung der Standorteignung, 30.01.2015;*

[2] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Richtlinie für Windenergieanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung März 2004; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik Reihe B, Heft 8;*

[3] *Deutsches Institut für Bautechnik – DIBt -, Berlin; Richtlinie für Windkraftanlagen – Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung; Fassung Juni 1993; 2. Überarbeitete Auflage 1995; Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik Reihe B, Heft 8;*

[4] *International Electrotechnical Comission (IEC); IEC 61400-1 Edition 2.0 International Standard Wind turbine generator systems – Part 1: Safety requirements;*

[5] *International Electrotechnical Comission (IEC); IEC 61400-1 Edition 3.0 International Standard Windturbines – Part 1: Design requirement; Mit Implementierung von 61400-1/A1, Amendment 1, 2009;*

[6] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN IEC 61400-1:2019; Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC61400-1:2019; Deutsche Fassung EN IEC 61400-1:2019; Dezember 2019;*

[7] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1:2011-08 Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2012); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010;*

[8] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 61400-1:2004 Windenergieanlagen – Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 61400-1:1999); Deutsche Fassung EN 61400-1:2004;*

[9] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 mit DIN EN 1991-1-4:2010-12; Nationaler Anhang – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen: Windlasten;*

[10] *ECN Solar & Wind Energy, J.W.M. Dekker und J.T.G. Pierik [Hrsg.]: European Wind Turbine Standards II, Petten, (NLD), 1998;*

[11] *Deutsches Institut für Bautechnik; Windzonen nach Verwaltungsgrenzen; Windzonen_nach_Verwaltungsgrenzen.xlsx; Stand 02.06.2022;*

[12] *European Wind Atlas, Risø National Laboratory, Roskilde (DK), 1989 Troen, Ib; Petersen, Erik L.;*

[13] *European Environment Agency; Corine Land Cover (CLC) 2018, Version 20 (final version); Veröffentlicht im Juni 2019;*

[14] *U.S. Geological Survey Earth Resources Observation & Science Center (EROS); SRTM 1 Arc-Sec Global; Download am 02.12.2016;*

[15] *Risø DTU National Laboratory for Sustainable Energy, Windfarm Assessment Tool Version 3.3.0.128*;

[16] *Frandsen, Sten T. (2007): Turbulence and turbulence-generated structural loading in wind turbine clusters. Roskilde (DK);*

[17] *Deutsches Institut für Normung e.V.; DIN ISO 2533; Normatmosphäre; Dezember 1979;*

[18] *Deutscher Wetterdienst; DWD Climate Data Center (CDC), Vieljährige mittlere Raster der Lufttemperatur (2m) für Deutschland 1981-2010, Version v1.0.;*

[19.1] *OpenStreetMap und Mitwirkende; SRTM | Kartendarstellung: OpenTopoMap (CC-BY-SA); Siehe auch: https://creativecommons.org;*

[19.2] *Microsoft Corporation; © 2019 Digital Globe © CNES (2019) Distribution Airbus DS; Siehe auch: https://www.microsoft.com/en-us/maps/product;*

[20] *Rodenhausen M., Moser W., Hülsmann C., Bergemann C., Könker M., McKenna R.; Prüfung der Standorteignung für Windenergieanlagen: Ein pragmatischer Ansatz; Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH & Co. KG, Berlin. Bautechnik 93 (2016) Heft 10;*

[21] *Pavana GmbH; E-Mail mit dem Betreff „AW: Angebotsanfrage Zinndorf III“ vom 08.12.2022; Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID:2087925;*

[22.1] *Pavana GmbH; Daten zur Verfügung gestellt in WakeGuard® Layout-ID:2087925; Referenzwindverteilung: WICO 011WG122-01 169m;*

[22.2] *Pavana GmbH; Abschätzung der Extremwindgeschwindigkeit vm50 (10min); Standort: Zinndorf, Brandenburg, Deutschland; 2022PAV00962; 23.01.2023;*

[23] *Pavana GmbH; Standortbesichtigung; Standort: Zinndorf, Brandenburg (Deutschland); 2023PAV00166; 23.02.2023;*

[24.1] *Vestas Wind Systems A/S; Performance Specification EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz; Document no.: 0127-1584 V02; T05 0127-1584 Ver02; 10.11.2022;*

[24.2] *Vestas Wind Systems A/S; Gutachterinformation Auslegungswerte Turbulenz EnVentus™ V172-7.2 MW 50/60 Hz 25 Jahre; Dokumentennr.: 0125-0417 V01; 19.05.2022;*

[25] *Vestas Wind Systems A/S; Vestas Site Specific Load Calculation Zinndorf-Erweiterung – Germany; WS-Loads-C4C: 25414; T13 0143-8423; 08.05.2023;*

Dr.-Ing. Stefan Bergmann
Prüfingenieur für Standsicherheit ♦ Brandenburg
Fachrichtung Massivbau ♦ Metallbau

Verteiler:

Bauherr vorab per Mail
Bauamt über Bauherr
Baubetrieb über Bauherr
Entwurfsverfasser per Mail
Fachplaner per Mail

Ingenieurbüro Dr.-Ing. Bergmann ♦ Möllenstraße 47 ♦ 15378 Rüdersdorf OT Herzfelde

Landkreis Märkisch-Oderland
Bauordnungsamt
Klosterstraße 14

15344 Strausberg

03.11.2023
stb / bto

Gemäß § 13 BauprüfVO ergeht folgender Bericht:

Prüfbericht Nr. 23-052.1
(Aktenzeichen BOA: 63.30/00374-23)
(Aktenzeichen BVS: 03383-23)

1. Bauvorhaben **Windpark Werder Zinndorf, WEA-Z05**
Errichtung 1 WEA Typ Vestas EnVentus V172 7.2 MW, 175 m NH
Standort: Gemarkung Zinndorf, Flur 3, FlSt. 40 in in 15345 Rehfelde OT Zinndorf

2. Bauherr WKN GmbH, Otto-Hahn-Straße 12-16 in 25813 Husum
Alexander Hübner, Tel. 030-532195-11, e-Mail: huebner@wkn-group.com

3. Entwurfsverfasser Michael Schuck, Markt 1 in 06862 Dessau-Rosslau
Tel. 034901-67256, e-Mail: info@schuck-architekturbuero.de

4. Fachplaner
Baugrundgutachter: Baugrundbüro Klein GmbH, Hummelweg 3 in 06120 Halle (Saale)
Tel. 0345-5323690, e-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

7. Prüfumfang

- **Standsicherheitsnachweise**
  Geotechn. Bericht kl-23/01/011-01 vom 13.10.2023 *Hauptuntersuchung mit Nachweisen*
- **Ausführungsunterlagen**
  liegen nicht gesondert vor

Weitere Unterlagen:

1.) Bauantragsformular (13.06.2023) mit Baubeschreibung, Betriebsbeschreibung
2.) Amtlicher Lageplan (17.11.2022) des ÖBVI Uwe Krause in 14612 Falkensee
3.) Gutachten zur Standorteignung I17-SE-2023-053 (16.05.2023)
der i17-Wind GmbH & Co. KG in 25840 Friedrichstadt
4.) Brandschutznachw. 22-BB00163B3-B01 (20.12.2022), der CDI Ing. in 10715 Berlin
5.) Lastgutachten L-08867b-A052-1 (Re.1, 24.04.2023) des DNV in DK-4200 Arhus
6.) Typenprüfbericht 3788612-12-d (05.06.2023)für **Hybridturm** HACAF00 (T23)
der TÜV SÜD Industrie Service GmbH in 80686 München mit
… Plan DE_T23_022_XX_X_c (Vorabzug, 23.02.2023) (Übersicht Stahlturm)
… Plan DE_T23_001_XX_X_a (Vorabzug, 20.02.2023) (Übersicht Betonteil)
7.) Typenprüfbericht 3788612-12-d (05.06.2023) für **Fundament** D25,50 m mit Auftrieb
der TÜV SÜD Industrie Service GmbH in 80686 München mit
… Statik D00354104-Rev.02 (21.04.23), MaxBögl (Fundament)
… Plan DE_T23_005_XX_X (Vorabzug, 03.03.2023) (Schalplan)
… Plan DE_T23_006_XX_X (Vorabzug, 03.03.2023) (Bewehrung)

(vorgelegt teils in elektronischer Form per CD)

8. Feststellungen und Besonderheiten

8.1 Gegenstand der vorliegenden Unterlagen ist die Errichtung einer Windkraftanlage des Typs Vestas V172-6.8/7.2 MW mit 175 m Nabenhöhe. Die Gründung der typengeprüften Anlage erfolgt auf einem erdüberschütteten Kreisplattenfundament mit 25,50 m Durchmesser. Die Anlage wird im östlichen Teil des Windeignungsgebietes errichtet und befinden sich im Einflussbereich von weiteren Bestandsanlagen.

8.2 Prüfgrundlage ist die Richtlinie DIBT:2012-10-Korrigierte Fassung 2015-03, in Verbindung mit MVV-TB:2020/1 des Landes Brandenburg.

8.3 Die zu errichtende Anlage und deren Fundament ist mit den Unterlagen 6.) und 7.) typengeprüft. Die Typenprüfberichte und die zugehörigen typengeprüften Statiken und Plansätze liegen im oben aufgeführten Umfang vor. Folgende Punkte sind zu beachten:

(a) Die Plankennzeichnungen als „Vorabzug – preliminary draft“ und der noch nicht vorliegende Typenprüfbescheid deuten eine noch nicht abgeschlossene Prüfung an. Verbindliche und vervollständigte Unterlagen (einschließlich Prüfbescheid, Turmstatik, Spannanweisungen, Brandschutzprüfbericht) sind rechtzeitig vor Ausführung nachzureichen.
(b) Die im Typenprüfbericht 6.) unter Punkt 5 benannte Abweichung der Ermüdungsfestigkeit des Betons von abZ Z-3.51-2036 setzt die Vorlage eines darauf angepassten Verwendbarkeitsnachweises abZ/vBG voraus.

8.4 Die gutachterlichte Stellungnahme zur Standorteignung (MVV-TB A1.2.8/6/3.1) liegt mit der Unterlage zu 3.) vor. Die Vollständigkeit und Richtigkeit dieser Stellungnahme wird ohne eigene Nachprüfungen als gegeben vorausgesetzt.

(a) Im Ergebnis der Stellungnahme wird nachgewiesen, dass aus dem Zubau der oben genannten Anlage hinsichtlich der Turbulenzintensität keine gegenseitige Beeinflussung mit den im Umkreis bestehenden Anlagen resultiert.
(b) Für die neu zu errichtende Anlage ist die Übereinstimmung der Standortergebnisse mit den Vorgaben der typengeprüften Anlage aus den vorliegenden Querverweisen nicht erkennbar. Diese Übereinstimmung ist vor Baubeginn darzulegen.

8.5 Ein Baugrundgutachten zum Nachweis der geotechnischen Standorteignung (DIBT 3/H bzw. MVV-TB A1.2.8/6/3.3) liegt mit der aktualisierten Unterlage 1.) vor. Die in der Unterlage 1.) vorgegebene Gründungsempfehlung gilt als verbindliche Projektfestlegung. Folgende Hinweise sind zu beachten.

(a) Für die gering durchlässigen Böden wird ein temporärer Schichtenwasseranstau benannt. Der Bemessungswasserstand ist zu OK Gelände festgelegt. Die Gründungstiefe des erdüberschütteten Fundamentes liegt bei 26 cm unter Gelände. Den Wasserverhältnissen „mit 0,26 m Auftrieb“ nach Typenprüfung wird damit entsprochen.
(b) Die mit dem Typenprüfbericht 7.) zu 40 GNm/rad (statisch) und 200 GNm/rad (dynamisch) vorgegebenen Mindestdrehfedern und das zu 3 mm/m benannte Setzungskriterium sind gemäß Anlage 6.1 der Unterlage 1.) in allen Fällen eingehalten.
(c) Auf die Vorlage von Ausführungsunterlagen zum Baugrubenaushub wird bei Beachtung der geringen Einbindetiefe verzichtet.
(d) Die sonstigen Hinweise des Gutachtens insbesondere zur Baugrundvorbereitung und Einbau eines Gründungspolsters sowie zur ausstehenden Nachbewertung der Kranstandorte sind bei der Bauausführung zu beachten.
(e) Das Ergebnis der durch den Baugrundgutachter vorgegebenen Sohlabnahme ist rechtzeitig vor der Turmmontage vorzulegen.

8.6 Die nach erfolgter Bauausführung vorzulegenden Übereinstimmungsnachweise sind im Abschnitt 6 der Typenprüfberichte zu 6.) und 7.) benannt. Zusätzlich vorzulegen sind die Spannprotokolle der Turmvorspannung einschließlich der Ringflanschverschraubungen und allgemeine Fachbauleitererklärungen der beteiligten Unternehmen.

9. Prüfergebnis

- Die Prüfung der Unterlagen ist abgeschlossen. Die Richtigkeit und Vollständigkeit der Unterlagen wird bei Beachtung der unter Punkt 8 benannten Prüfbemerkungen im Wesentlichen bestätigt.
- Die gemäß 8.3 (a), 8.3 (b) und 8.4 (b) ausstehenden Präzisierungen und das unter 8.5 (e) benannte Ergebnis der Sohlabnahme sind vor Beginn der Fundamentherstellung nachzureichen.
- Die weiteren, unter 8.6 zusammengefassten Übereinstimmungsnachweise sind mit der Fertigmeldung vorzulegen.

10. Hinweise

- Der Bauherr erhält den Prüfbericht mit der Bitte um Weiterleitung an die Genehmigungsbehörden. die in einfacher Ausfertigung vorliegenden geprüften Unterlagen verbleiben als Exemplar A bis zum Abschluss der Bauüberwachung beim Prüfingenieur.

Ich versichere, dass ich die Bestimmungen der BbgBO und der BauPrüfV beachtet habe und die Überprüfung der Bauausführung gemäß § 75, Abs. 2 BbgBO durchführen werde.

Durch den Bauherren ist abzusichern, dass rechtzeitige Terminabstimmungen des verantwortlichen Bauleiters mit dem Prüfingenieur zur Wahrnehmung der Bauüberwachung erfolgen. Der Umfang der Bauüberwachung wird wie folgt festgelegt:

- Bewehrung der Stahlbetonbauteile
- Spannprotokolle gemäß Punkt 8.6
- Rohbaukonstruktion

Die Bescheinigung des Prüfingenieurs gemäß Bauordnung Brandenburg wird nach Fertigstellung der Baumaßnahme erteilt, wenn die unter 8.6 benannten Unterlagen vorliegen.

Dr.-Ing. Stefan Bergmann

Digital signiert von Dr.-Ing. Stefan Bergmann
DN: cn=Dr.-Ing. Stefan Bergmann, c=DE, o=STB Planung GmbH, ou=Prüfingenieur für Standsicherheit VPI, email=info@stb-planung.de
Datum: 2023.11.03 22:38:47 +01'00'

Dr.- Ing. Stefan Bergmann
Prüfingenieur für Standsicherheit

Geotechnischer Bericht

über die Baugrund- und Gründungsverhältnisse für das

Bauvorhaben	:	**Errichtung von 1 WEA am Standort WP Zinndorf (WEA 05)**
Auftrags-Nr.	:	kl - 23/01/011-01
gültig als	:	Hauptuntersuchung gem. EC 7: DIN EN 1997-1
Auftraggeber	:	WKN GmbH Haus der Zukunftsenergien Otto-Hahn-Straße 12-16 25813 Husum
Ort, Datum	:	Halle (Saale), 13.10.2023
Bearbeiter	:	Matthias Hertig (M.Sc. Angewandte Geowissenschaften)

Anmerkung: Der Bericht umfasst die Seiten 1 bis 14 und die auf Seite 3 aufgeführten Anlagen

info@baugrundbuero-klein.de
www.baugrundbuero-klein.de
+ 49 (0)345 - 532 36 90
Steuernummer: 110/117/44194
IBAN: DE12 8005 3762 1894 1022 38
BIC: NOLADE21HAL

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle (Saale)

Geschäftsführer: Hans-Martin Haupt
Amtsgericht: Stendal, HRB 28893

Inhaltsverzeichnis

Seite

Deckblatt 1
Inhaltsverzeichnis 2
Anlagenverzeichnis 3

Bauvorhaben 3

1. Unterlagen 5
1.1 Planunterlagen, Gutachten, Normen und Richtlinien 5
1.2 Bodenaufschlüsse 5
1.3 Laboruntersuchungen 6

2. Allgemeine Beschreibung der Bodenverhältnisse 6
2.1 Standort 6
2.2 Geologie 7
2.3 Hydrogeologische Verhältnisse 8

3. Bautechnische Beschreibung der Schichten 9

4. Erdstatische Nachweise 10
4.1 Tragfähigkeit 10
4.2 Charakteristische Berechnungskennwerte 10

5. Zusammenfassende Beurteilung der Bodenverhältnisse und Vorschläge für bautechnische Maßnahmen 11
5.1 Gründung und Setzung 11
5.2 Erdarbeiten 12
5.3 Baugrube und Wasserhaltung 13
5.4 Betonaggressivität und Stahlkorrosivität 13
5.5 Zuwegungen und Kranstellflächen 14

6. Vorschläge und zusätzliche Hinweise 15

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtsplan, ohne Maßstab	2 Blatt
Anlage 2	Darstellung der Ergebnisse der Baugrunderkundung	1 Blatt
Anlage 3.1	Ergebnisse und Auswertung der Drucksondierungen (Spitzendruck, Mantelreibung, Wichte und Steifemodul)	4 Blatt
Anlage 3.2	Ergebnisse und Auswertung der Drucksondierungen (Elastizitätszahl, Reibungswinkel und undränierte Scherfestigkeit)	4 Blatt
Anlage 4	Laborbericht der Mario Junghahn Vermessungstechnik und Bodenmechanik	1 Blatt
Anlage 5	Prüfbericht der CLU GmbH vom 27.02.2023 zur Untersuchung von Boden auf Betonaggressivität und Stahlkorrosivität, inkl. Bewertung	3 Blatt
Anlage 6.1	Erdstatische Nachweise für den WEA-Standort	7 Blatt
Anlage 6.2	Erdstatische Nachweise für die Vorabdimensionierung der Kranstellfläche	1 Blatt

Bauvorhaben

Die WKN GmbH plant die Errichtung von 1 Windenergieanlage (WEA) am Standort Windpark (WP) Zinndorf (WEA 05). In diesem Zusammenhang wurde die Baugrundbüro Klein GmbH mit der Baugrunderkundung und -begutachtung beauftragt [1].

Die Absteckung wurde durch den Auftraggeber veranlasst und erfolgte durch das Vermessungsbüro IVB Krause + Partner. Alle Lageangaben liegen im Lagestatus ETRS89 / UTM33 und alle Höhenangaben im Höhenstatus DHHN2016 (m ü. NHN) vor. Die Höhen- und Lageangaben sind von planerischer Seite zu überprüfen.

Tabelle 1: Bezeichnung und Lage des WEA-Standortes

Standort (WEA-Mittelpunkte)	ETRS89 / UTM33		DHHN2016
	Rechtswert	Hochwert	Höhen in m NHN
WEA 05	430037,2	5816505,7	60,7

Der vorliegende Bericht bezieht sich ausschließlich auf die Beurteilung des o. g. Bauvorhabens. Dazu werden die bauwerks- und gründungsrelevanten Ergebnisse der Baugrunderkundung und vorliegende Unterlagen ausgewertet, Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen und Nachweise ermittelt sowie orientierende Empfehlungen für die Bauwerksgründung gegeben.

Am Standort soll der WEA-typ Vestas V172 errichtet werden. Die Fundamentdaten wurden nachgereicht und in der Vorliegenden Version des geotechnischen Berichts berücksichtigt. Die erdstatischen Nachweise und die Gründungsempfehlung sind nach Vorlage der Fundamentdaten für den Typ V172 zu erbringen.

Die Eckdaten für eine Flachgründung mit Auftriebssicherung vom Typ Vestas V172-6.8/7.2MW [2] werden in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Eckdaten für eine Flachgründung mit Auftriebssicherung [2]

WEA-Typ	Vestas V167-6.8/7.2 MW 6.0MW mit 175 m NH	
Fundament	Kreisfundament	
Außendurchmesser	Ø 25,50 m	
Innendurchmesser*)	Ø 11,42 m	
Lage Fundamentunterkante (außen)	0,26 m u. GOK	
Sauberkeitsschicht	ca. 0,10 m	
min. Wichte der Bodenauflast	≥ 18 kN/m³	
Lastfall	**BS-P**	**BS-A**
maximale Kantenpressung	286 kN/m²	353 kN/m²
Vertikallast ohne Auftrieb	43.525 kN	43.605 kN
Horizontallast	30 kN	236 kN
Drehmoment	239.323 kNm	286.272 kNm
Gewicht Erdüberschüttung	10.057 kN	
mit Auftrieb**)	- 1.328 kN	
dynamische Drehfedersteifigkeit	$k_{\varphi,dyn} \geq$ 200.000 MNm/rad	
statische Drehfedersteifigkeit	$k_{\varphi,stat} \geq$ 40.000 MNm/rad	
zulässige Schiefstellung	3 mm/m	
zulässiger Höchstwasserstand	GOK (Geländeoberkante)	

*) Aus flächengleicher Summe aller Weichschichtringe bestimmt.

**) Die angegebene Auftriebskraft wurde aus den Fundamentdaten [2] auf Grundlage des verdrängten Wasservolumens bei Ansatz des maximal zulässigen Wasserspiegels berechnet und ist planungsseitig zu bestätigen

1. Unterlagen

1.1 Planunterlagen, Gutachten, Normen und Richtlinien

[1] Auftrag der WKN GmbH vom 23.01.2023

[2] Schalplan Fundament Ø 25,50m, Projekt-Nr.: 21683, Boegl-Planbezeichnung DE_T23_005_XX_X_Schalplan, erstellt durch Max Bögl Wind AG, Stand 27.02.2023, geprüft durch TÜV Süd Industrie Service GmbH, Nr, 3788612-22-d am 05.06.2023

[3] Standortbegehung und Durchführung der Aufschlussarbeiten 02/2023

[4] **DIN 17 892-1 bis 17 892-12**- Baugrund; Untersuchung von Bodenproben

[5] **DIN 18 196** - Erd-/Grundbau; Bodenklassifikation f. bautechnische Zwecke

[6] **DIN 4020** - Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke

[7] **DIN EN ISO 22475-1** - Baugrund; Aufschluss durch Schürfe und Bohrungen sowie Entnahme von Proben

[8] **DIN EN ISO 22476-2** - Erkundung durch Rammsondierungen

[9] **DIN 4124** - Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten

[10] **DIN EN 1998-1/NA:2011-01,** Teil 1 - Bauten in deutschen Erdbebengebieten

[11] **DIN 1054:2010-12** - Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

[12] Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR), Kartenportal Brandenburg und verlinkte Kartenportale (Stand: 10/2023)

[13] Firmeninterne Archivunterlagen, geologische Kartenwerke im Maßstab 1 : 25.000, Kartenwerk zu den norddeutschen Vereisungsphasen im Maßstab 1 : 1.000.000, Homepage des Bundesamtes für Naturschutz (Stand: 10/2023)

[14] DIBt Richtlinie für Windenergieanlagen, Fassung Oktober 2012, Schriften des Deutschen Instituts für Bautechnik, Reihe B, Heft 8 (Seite 14)

[15] Windpark Zinndorf, Layout V172/V162 – Entwurf, erstellt durch die WKN GmbH im Maßstab 1 : 4.000 am 02.02.2023

[16] Absteckriss zur Absteckung von 08.02.2023, unmaßstäblich, erstellt durch IVB Krause + Partner

1.2 Bodenaufschlüsse

Die technischen Arbeiten erfolgten zwischen dem 09.02.2023 und 04.04.2023. Am WEA-Standort wurde eine Kleinrammbohrung (BS nach DIN EN ISO 22475-1) am Mittelpunkt des WEA-Standorts durchgeführt. Die erreichten Erkundungstiefen lagen bei 8,0 m u. GOK Zusätzlich wurde am WEA-Standort eine Kleinrammbohrung im Bereich der Kranaufstellfläche durch die Baugrundbüro Klein GmbH niedergebracht. Die Erkundungstiefe hierbei lag bei 3,0 m u. GOK.

Zur Ermittlung der Mantelreibung (f_s in MN/m²) und des Spitzendruckes (q_c in MN/m²) wurden am WEA-Standort bzw. im Bereich der zugehörigen KSF auftragsgemäß vier Drucksondierungen (DS nach DIN EN ISO 22476-1) bis ca. max. 22,0 m Tiefe ausgeführt. Die Drucksondierungen erfolgten durch die Geotechnik Heiligenstadt GmbH. Die Lage der Aufschlüsse ist in Anlage 1 ersichtlich.

Die Aufschlussprofile wurden nach DIN EN ISO 14688 geotechnisch aufgenommen, beprobt und nach DIN 18196 bautechnisch beschrieben. Die Bohrprofile mit detaillierten Schichtbeschreibungen, Probeentnahmen und die Darstellung der Steifemoduln sind für den WEA-Standort in der Anlage 2 vorhanden. Die Ergebnisse und Auswertungen der Drucksondierungen werden in Anlage 3.1 und 3.2 dargestellt.

1.3 Laboruntersuchungen

Zur bautechnischen Klassifizierung und Kennwertermittlung der WEA-Standorte wurden an einer Probe folgende bodenmechanische Laborversuche durchgeführt:

- 1 x Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122 Teil 2.

Die Prüfergebnisse sind als Anlage 4 angefügt.

Zur Bestimmung von betonaggressiven und stahlkorrosiven Inhaltsstoffen wurde eine Bodenprobe aus dem Gründungs-/Einbindungsbereich des WEA-Standorts im chemischen Labor CLU GmbH untersucht. Der Prüfbericht und das Bewertungsprotokoll sind als Anlage 5 Bestandteil des geotechnischen Berichtes.

2. Allgemeine Beschreibung der Bodenverhältnisse

2.1 Standort

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Brandenburg ca. 35 km östlich des Stadtzentrums von Berlin und ca. 13 km westlich der Ortschaft Müncheberg auf dem Gebiet der Gemeinde Rehfelde. Das Gelände am WEA-Standort ist weitestgehend eben. Der WEA-Standort befindet sich auf ackerbaulich genutzten Flächen.

Landschaftssteckbrief:	79101 Barnimplatte [13]
Landschaftstyp:	Gehölz- bzw. waldreiche ackergeprägte Kulturlandschaft
Großlandschaft:	Norddeutsches Tiefland

Das Bauvorhaben liegt nach [12] außerhalb von ausgewiesenen Natur- und Wasserschutzgebieten. Daten bezüglich des Vorliegens von sicherungswürdigen Rohstoffen liegen nicht vor. Eine Beeinträchtigung des Standortes durch Altbergbau besteht nicht.

Der Standort ist gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 [10] in keine Erdbebeneinwirkungszone einzuordnen. Der Nachweis der Standsicherheit für den Lastfall Erdbeben ist nicht notwendig. Eine Berücksichtigung von Zusatzkräften, resultierend aus der Erdbebenbelastung, ist daher bei der Tragwerksdimensionierung nicht erforderlich.

2.2 Geologie

Zur Beurteilung der geologischen Situation im Untersuchungsgebiet wurden vorhandene Unterlagen und Darstellungen mit geowissenschaftlichen Inhalten [12, 13] ausgewertet.

Der geplante WEA-Standort liegt bei der Ortschaft Zinndorf. Die unmittelbare geologische Situation am Untersuchungsstandort wird durch quartäre Ablagerungen in Form von Sanden, Geschiebelehmen und -mergeln sowie Endmoränen geprägt [13].

Die nachfolgenden Schichtenbezeichnungen basieren auf den maßgeblichen bodenmechanischen Eigenschaften der erkundeten Böden und den Ergebnissen der Drucksondierungen. Sie stellen keine Gliederung im Sinne eines klassischen, auf stratigrafischen o. ä. Merkmalen basierenden Schichtenmodells dar.

Im Rahmen der Erkundung der Baugrundverhältnisse vom 09.02.2023 bis zum 04.04.2023 wurden für das Bauvorhaben „Errichtung von 1 WEA am Standort WP Zinndorf (WEA 05)“ folgende Schichten angetroffen:

Schicht 1 - Oberboden

stark feinsandiger Schluff, angetroffen in lockerer Lagerung bzw. weich- bis steifplastischer Konsistenz und feuchtem Zustand, braun gefärbt und kalkfrei, erkundete Mächtigkeit 0,3 bis 0,5 m, lokal können höhere Mächtigkeiten Auftreten,

Schicht 2a - Geschiebelehm

stark schluffiger Feinsand, tonig und mittelsandig und schwach feinkiesig, angetroffen in weich- bis steifplastischer Konsistenz und erdfeuchtem bis stark feuchtem Zustand, gelb, hellbraun, ockerbraun gefärbt und kalkfrei,

Schicht 2b - Geschiebemergel

stark schluffiger Feinsand, tonig und mittelsandig und schwach feinkiesig, am Standort WEA 05 erst in größeren Tiefen zu erwarten (in DS 5.3/23 ab ca. 17 m u. GOK indirekt erkundet)

Schicht 3 - Sand

Überwiegend stark mittelsandiger Feinsand, angetroffen in mitteldichter bis dichter Lagerung und erdfeuchtem bis nassem Zustand, gelb, gelbbraun, hellbraun, weiß, beige bis beigebraun gefärbt und kalkfrei, die Schichtunterkante wurde mit den direkten Aufschlüssen nicht erkundet.

2.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Aufgrund der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse sowie der durchgeführten Recherchen können folgende Faktoren zur hydrogeologischen Situation angeführt werden:

Das Bauvorhaben liegt außerhalb ausgewiesener Artesik-Flächen und es ist von einem Flurabstand des Grundwassers von 5 m bis 15 m auszugehen [12]. Aufgrund der in Oberflächennähe angetroffenen, gering durchlässigen Böden (Geschiebelehm, Schicht 2a) ist von einer verzögerten Versickerung auszugehen und es ist mit einem temporären Aufstau von Oberflächenwasser in Geländetieflagen (u. a. Baugruben) zu rechnen. An der WEA 05 wurde bei der Erkundung kein unterirdisches Wasser angetroffen.

Tabelle 3 fasst die mittleren Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f-Werte) für die einzelnen Schichten (nach DIN 18 130, Teil-1 - Einteilung der Durchlässigkeitsbereiche für bautechnische Zwecke) zusammen.

Tabelle 3: Durchschnittliche Durchlässigkeitsbeiwerte k_f der erkundeten Schichten

Schicht	Bezeichnung	k_f-Wert [m/s]	Einschätzung nach DIN 18 130, Teil 1
1	Oberboden	10^{-5} ... 10^{-7}	durchlässig bis schwach durchlässig
2a	Geschiebelehm	10^{-6} ... 10^{-8}	schwach durchlässig
2b	Geschiebemergel	10^{-7} ... 10^{-9}	schwach durchlässig
3	Sand	10^{-4} ... 10^{-5}	durchlässig

Eine gezielte Versickerung von Niederschlagswässern am WEA-Standort ist nach DWA-Arbeitsblatt 138 in dem anstehenden Geschiebelehm und -mergel (Schicht 2a und 2b) aufgrund der geringen Durchlässigkeiten nicht möglich.

Der abdichtungsrelevante Bemessungswasserstand ist aufgrund des Anstehens von undurchlässigen Böden auf GOK festzulegen.

3. Bautechnische Beschreibung der Schichten

In der Tabelle 4 sind die nach VOB anzugebende Bandbreite beschreibender Kennwerte nach DIN 18300 (Erdarbeiten) sowie maßgebliche bautechnische Eigenschaften der erkundeten Schichten angegeben. Das Bauvorhaben wird aus geotechnischer Sicht unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen und der Festlegungen der DIN EN 1997 bzw. des EC-7 in die **geotechnische Kategorie 3 (GK 3)** eingeordnet.

Tabelle 4: Bandbreite der Kennwerte für Homogenbereiche Lockergestein

Bodenart	Oberboden	Geschiebe-lehm	Geschiebe-mergel	Sand
Schicht-Nr.	1	2a	2b	3
Homogenbereich DIN 18300	A	B	B	C
Ortsübliche Bezeichnung	-	-	-	-
%-Feinkornanteil (< 0,063 mm)	60 … 70	30 … 50	30 … 60	1 … 10
%-Sandanteil (> 0,063 - 2 mm)	30 … 40	40 … 60	40 … 50	> 80
%-Kiesanteil (> 2 - 63 mm)	5 … 10	0 … 10	0 … 5	0 … 5
%-Anteil Steine (> 63 - 200 mm)	0 … 5	0 … 1	0 … 3	0 … 1
%-Anteil Blöcke (> 200 - 630 mm)	0 … 3	0 … 1	0 … 1	0
%-Anteil große Blöcke (> 630 mm)	0 … 1	0 … 1	0 … 1	0
Dichte (ρ) gemäß DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2	1,5 … 1,8 g/cm³	1,8 … 2,0 g/cm³	1,9 … 2,1 g/cm³	1,9 … 2,0 g/cm³
Kohäsion	3 kN/m²	5 kN/m²	5 kN/m²	-
undränierte Scherfestigkeit (c_u) gemäß DIN 18136	30 kN/m²	30 … 150 kN/m²	75 … 250 kN/m²	-
Wassergehalt (w_n) gemäß DIN EN ISO 17892-1	witterungsbedingt stark verschieden	10 … 20 %	10 … 20 %	abhängig vom Wasserspiegel
Konsistenz gemäß DIN EN ISO 14688-1	-	weich- bis steif	weichplastisch bis halbfest	-
Konsistenzzahl (I_C) gemäß DIN 18122-1	-	0,6 … 0,9	0,6 … 1,1	-

Fortsetzung Tabelle 4:

Bodenart	Oberboden	Geschiebe-lehm	Geschiebe-mergel	Sand
Schicht-Nr.	1	2a	2b	3
Plastizität gemäß DIN EN ISO 14688-1	gering	gering	gering bis mittel	-
Plastizitätszahl (I_P) gemäß DIN 18122-1	-	-	10 … 20 %	-
Lagerungsdichte (I_D) gemäß DIN EN ISO 14688-2	locker	-	-	mitteldicht bis dicht
Organischer Anteil (V_{gl}) gemäß DIN 18128	0 … 5 %	0 … 1 %	0 … 1 %	0 %
Bodengruppe gemäß DIN 18196	OH, OU	SU*, TL	SU*, TL, TM	SE
Zusammendrückbarkeit	groß bis mittel	mittel bis gering	mittel bis gering	gering
Verdichtungsfähigkeit	schlecht	schlecht bis mittel	schlecht bis mittel	mittel bis gut
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTVE-09	F3	F3	F3	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	10^{-5} ... 10^{-7}	10^{-6} ... 10^{-8}	10^{-7} ... 10^{-9}	10^{-4} ... 10^{-5}
Wasserempfindlichkeit	groß	groß	groß	gering
Abrasivität CAI LAK [g/t]	nicht abrasiv 0,0 … 0,3 0 … 50	schwach abrasiv 0,5 … 1,0 100 … 250	schwach abrasiv 0,5 … 1,0 100 … 250	abrasiv 1,0 … 2,0 250 … 500
Bemerkungen	lokal sind größere Mächtigkeiten möglich	wasserempfindlich	wasserempfindlich, kalkhaltig	in größeren Tiefen grundwasserführend, Schlufflinsen

4. Erdstatische Nachweise

4.1 Tragfähigkeit

Der Geschiebelehm (Schicht 2a) ist in mind. steifplastischer Konsistenz für das Bauvorhaben ausreichend tragfähig. Auch der Sand (Schicht 3) ist in mind. mitteldichter Lagerung für das Bauvorhaben als ausreichend tragfähig zu bewerten. Der Oberboden (Schicht 1) eignet sich nicht für die Gründung und ist, ebenso wie lokale Aufweichungen und Auflockerungen an der Baugrubensohle vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen.

4.2 Charakteristische Berechnungskennwerte

Für erdstatische Nachweise sind die in Tabelle 5 angegebenen geotechnischen Kennwerte anzusetzen. Die Festlegungen basieren auf der makroskopischen Schichtansprache und auf den in der DIN 1055 angegebenen Richtwerten für Lockergesteine bzw. lockergesteinsähnliche Böden.

Die für Berechnungen maßgebenden Schichtgrenzen des Standortes sind den Aufschlussprofilen (Anlage 2) bzw. den erdstatischen Nachweisen (Anlage 6.1 und 6.2) zu entnehmen.

Tabelle 5: Charakteristische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

charakteristische Berechnungswerte [Schicht Nr.]			Geschiebelehm [2]	Sand [3]
Wichte	γ	[kN/m³]	19…20	19
Wichte unter Auftrieb	γ'	[kN/m³]	10…11	10
Reibungswinkel	ϕ'_k	[°]	25…27	32
Kohäsion	c'_k	[kN/m²]	3…5	0
Steifemodul, stat.	$E_{s,stat}$	[MN/m²]	10…35	30…120
Steifemodul, dyn.	$E_{s,dyn}$	[MN/m²]	75…135	135…270
Querdehnzahl	ν	-	0,38…0,30	0,30…0,22

5. Zusammenfassende Beurteilung der Bodenverhältnisse und Vorschläge für bautechnische Maßnahmen

5.1 Gründung und Setzung

Die Fundamente am Standort WEA 05 im WP Zinndorf ist als Flachgründung mit Auftriebssicherung auf einem Gründungspolster herzustellen. Die in der nachfolgenden Tabelle 6 dargestellte Polstermächtigkeit ist zu berücksichtigen. Die Erdanschüttung ist in der Variante „Überschüttung I“ auszuführen.

Tabelle 6: Flachgründung auf Gründungspolster

Standort	UK-Polster	OK-Polster	Mächtigkeit-Polster
WEA 05	ca. 1,50 m	0,36 m	ca. 1,14 m

Folgender Verfahrensweg ist bei der Fundamentherstellung an Standort WEA 05 umzusetzen:

- das Fundament ist fachgerecht und unter Berücksichtigung der örtlichen Geländemorphologie zu gründen. Die Fundamentunterkante darf maximal in Höhe der minimalen Geländehöhe im Fundamentbereich zu liegen kommen (einfallendes Gelände),
- der Bodenaushub ist bis zur vorgegebenen Gründungstiefe auszuführen,
- die Aushubsohle ist durch den Unterzeichner des geotechnischen Berichtes für die Überbauung freizugeben,
- möglicherweise aufgelockerte oder aufgeweichte Bereiche sind bei der Baugrubenherstellung komplett aufzunehmen und gegen einbau- und verdichtungsfähige Materialien (u. a. Brechkorngemisch etc.) auszutauschen,
- je nach Situation ist die hergestellte Baugrubensohle fachgerecht nachzuverdichten,

- danach erfolgt der lagenweise Einbau des Gründungspolsters,
- das Gründungspolster ist aus geeignetem, zertifiziertem Brechkornmaterial herzustellen, die Verwendung von Rundkorn, Ziegel-Recycling o. ä. ist nicht zulässig,
- in Wasserschutzgebieten ist eine Verwendung von Beton-RC auszuschließen,
- bei anstehendem Sand ist auf der Aushubsohle ein Geotextil mit Trennfunktion (Vlies) so zu verlegen, dass das Polster seitlich eingeschlagen werden kann,
- das Gründungspolster ist unter Berücksichtigung des Lastabtragungswinkels von 45° ab Fundamentaußenkante einzubauen,
- der lagenweise Einbau (max. Einbauhöhe 0,30 m) und das fachgerechte Verdichten der Polster ist bis zur vorgegebenen Gründungsordinate vorzunehmen,
- auf der OK der Gründungspolster ist ein Verformungsmodul von E_{v2} > 120 MN/m² bzw. E_{vd} > 50 MN/m² nachzuweisen,
- abschließend erfolgt der Einbau der Sauberkeitsschicht,
- bei der Herstellung der Sauberkeitsschicht ist am Baugrubenrand ein ca. 0,5 m breiter Streifen umlaufend freizuhalten.

Die erdstatischen Nachweise (Anlage 6.1) ergaben, dass die aus dem Bauvorhaben resultierenden Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen als bauwerksverträglich eingeschätzt werden können, da bei ordnungsgemäßer Ausführung der Erdarbeiten Maximalsetzungen innerhalb der zulässigen Größenordnungen zu erwarten sind. Aufgrund des Geländeeinfallens innerhalb des Baufeldes wurde ein separater Nachweis der Grundbruchsicherheit geführt.

Die erdstatischen Nachweise für den Standort WEA 05 und für die Lastfälle mit und ohne Auftrieb liegen diesem Bericht als Anlage 6.1 bei. Der Boden ist in der Lage die rechnerisch ermittelte Kantenpressung von 322 kN/m² aufzunehmen. Es ergeben sich geringfügige Abweichungen zur geforderten Kantenpressung [2] von 353 kN/m².

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen und daraus anschließenden Bewertung ist für den Standort WEA 05 festzustellen, dass die in Unterlage [2] vorgegebenen Anforderungen an die Tragfähigkeit des Baugrundes im maßgebenden Einflussbereich erfüllt werden. Die baugrundtechnischen Anforderungen sind zu beachten (siehe Pkt. 5.1).

5.2 Erdarbeiten

Anstehender Oberboden ist grundsätzlich für vegetationstechnische Zwecke vorzusehen und nach den Grundsätzen des Landschaftsbaues (DIN 18 915) zu behandeln (gesonderte Deponierung). Der Oberboden sollte bei seiner Bearbeitung nicht verändert, d. h. verdichtet oder verschmiert, werden.

Besondere Beachtung gilt der fachgerechten Anschüttung/Hinterfüllung des Fundaments. Die Anschüttung ist mit verdichtbarem Material ($\gamma \geq 18$ kN/m³) herzustellen. Bei nicht fachgerechtem Einbau und Verdichten der Anschüttung ist mit Nacharbeiten (u. a. Setzungsunterschieden etc.) über einen längeren Zeitraum zu rechnen.

Aufgeweichte Schichten sind erst nach entsprechenden Austrocknungsmaßnahmen bzw. nach Zugabe hydraulischer Bindemittel einbaufähig. Die Verwendung der Materialien für höhere Beanspruchungen bedarf einer Eignungsprüfung für den speziellen Anwendungszweck. Auf die fachgerechte Zwischenlagerung der Aushubmaterialien wird hingewiesen.

Im Bereich der Kranstellfläche darf die Hinterfüllung der Fundamente ausschließlich mit gut verdichtbarem, zertifiziertem Material erfolgen.

5.3 Baugrube und Wasserhaltung

Unbelastete Wände von Baugruben und Leitungsgräben können nach der DIN 4124 [9] bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht angelegt werden. Bei größeren Tiefen ist mit max. 45° abzuböschen oder nach statischen und konstruktiven Erfordernissen zu verbauen.

Alle auftretenden Wässer (Grund-, Stau-, Schicht sowie Niederschlagswasser) sind mittels Wasserhaltungen sicher zu fassen und gezielt abzuleiten. Offene Baugruben sind bergseitig gegen zufließendes Oberflächenwasser zu sichern.

Wasserhaltungsanlagen müssen der Größe der Baugrube, eventuellen Starkregenereignissen und dem anstehenden Baugrund angepasst sein. Je nach Wasserandrang ist die Wasserhaltung bis zur fachgerechten Hinterfüllung der Fundamente aufrechtzuerhalten. Entsprechende Positionen sind im Leistungsverzeichnis zu berücksichtigen.

Beim Einbau der Sauberkeitsschicht ist ein ca. 0,5 m breiter, umlaufender Streifen am Baugrubenrand freizulassen. Die Sauberkeitsschicht ist so zu errichten, dass niedergehendes Oberflächen- bzw. Schichtwasser sicher gefasst und gezielt abgeleitet werden kann.

5.4 Betonaggressivität und Stahlkorrosivität

Zur Bestimmung der Betonaggressivität sowie der Stahlkorrosivität wurde eine Bodenprobe im Labor der CLU GmbH nach den DIN-Komplexen 4030, Teil 2 und 50 929, Teil 3 untersucht.

Die Bodenprobe vom WEA-Standort ist nicht betonangreifend. Für erdberührende Bauwerksteile wird die Expositionsklasse XA1 festgelegt. Die Korrosionswahrscheinlichkeit bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen ist Tabelle 7 zu entnehmen.

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchung von Bodenproben

Standort	Betonaggressivität nach DIN 4030	Stahlkorrosivität nach DIN 50929		
		Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion	Bodenklasse
WEA 5	nicht betonangreifend	sehr gering	sehr gering	Ia

Die Untersuchungsergebnisse können im Detail in Anlage 5 eingesehen werden. Die weiterführenden Festlegungen hinsichtlich Expositionsklassen (u. a. Bauteile, nutzungsbedingte Einflüsse etc.) sind von planerischer Seite vorzunehmen.

5.5 Zuwegungen und Kranstellflächen

Die Tragschichten von Zuwegungen und der Kranstellfläche sind unter Beachtung des Lastausbreitungswinkels von 45° aus zertifizierten, frostsicheren und gut verdichtbaren Baustoffen (Brechkorngemisch mit Feinkornanteil ≤ 5 %) herzustellen.

Bei der Auswahl der Baustoffe ist ausschließlich zertifiziertes Material zu verwenden. Die Verwendung von Beton-RC wird in Wasserschutzgebieten ausgeschlossen. Die Verwendung von Ziegel-RC-Material ist grundsätzlich unzulässig.

Im Gründungsbereich anstehende Auffüllungen, aufgeweichte Böden sowie humose bzw. organische Böden sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen und durch geeignete Baustoffe zu ersetzen. Ggf. ist in vernässten Bereichen (u. a. in Geländetieflagen) eine Stabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln vorzunehmen.

Zuwegungen

Für die Zuwegungen ist eine Tragschicht aus geeigneten Baustoffen mit einer Mindestmächtigkeit von 0,5 m in max. 0,2 m mächtigen Lagen fachgerecht herzustellen und zu verdichten. Auf dem nachverdichteten Planum ist eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen. Erfüllt das Planum die Anforderungen an die Mindesttragfähigkeit nicht, ist zur Stabilisierung zusätzlich eine mindestens 0,2 m mächtige Lage aus grobkörnigen Baustoffen einzubauen und fachgerecht zu verdichten. Alternativ kann eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln erfolgen.

Auf den Zuwegungen ist eine Mindesttragfähigkeit von $E_{vd} \geq 40$ MN/m² bzw. $E_{v2} \geq 100$ MN/m² auf der Tragschicht nachzuweisen.

Kranstellflächen

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen uns keine Angaben zu Kranlasten und zur Größe der Lastverteilungsplatten vor. Die endgültige Bauweise der Kranstellflächen kann standortbezogen erst nach Vorlage dieser Daten festgelegt werden. In Anlage 6.2 sind orientierende Angaben als Vorabdimensionierung enthalten.

Ggf. vorhandener Oberboden und Aufweichungen sind aus dem Gründungsbereich der Kranstellflächen zu entfernen. Auf dem Planum der Kranstellfläche ist eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen. Erfüllt das Planum die Anforderungen an die Mindesttragfähigkeit nicht, ist zur Stabilisierung zusätzlich eine mindestens 0,2 m mächtige Lage aus grobkörnigen Baustoffen einzubauen und fachgerecht zu verdichten. Alternativ kann eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln erfolgen. Das Planum ist vor nachträglichen Aufweichungen zu schützen.

Für die Kranstellflächen ist eine Tragschicht aus geeigneten, zertifizierten Baustoffen mit einer Mindestmächtigkeit ≥ 0,6 m herzustellen. Die Einbaustärke der einzelnen Lagen beträgt max. 0,3 m. Die einzelnen Lagen sind fachgerecht zu verdichten. Auf den Kranstellflächen ist eine Mindesttragfähigkeit von $E_{vd} \geq 50$ MN/m² bzw. $E_{v2} \geq 120$ MN/m² auf der Tragschicht nachzuweisen.

In Abhängigkeit von der Witterungssituation sind bei der Bauausführung für die Stützen der Krananlage größere Lastverteilerplatten (Baggermatratzen) einzukalkulieren.

6. Vorschläge und zusätzliche Hinweise

Evtl. örtlich im Gründungsbereich vorhandene, organogene oder hohlraumreiche Auffüllungen (Müll, Holz, Ziegel, Bauschutt o. ä.) sowie aufgeweichte Erdstoffe sind vollständig aufzunehmen. Gruben und Gräben sind mit Magerbeton oder verdichtbarem Material (u. a. Betonrecycling) zu verfüllen.

Die entnommenen Bodenproben zeigen nach organoleptischen Merkmalen keine Hinweise auf schädliche Verunreinigungen oder Kontaminationen. Chemische Analysen als zuverlässiger Nachweis waren nicht Gegenstand der Beauftragung.

Aufgrund des punktförmigen Charakters der Aufschlüsse ist die Möglichkeit nicht vollkommen ausgeschlossen, dass örtliche Unregelmäßigkeiten nicht erfasst wurden. Die angegebenen Tiefen der Schichtgrenzen können Schwankungen unterliegen.

Ergeben sich bei der weiteren Bearbeitung Fragen, die den Sektor Bodenmechanik und Grundbau berühren oder wird ein anderer WEA-Typ oder eine andere Gründung als die im vorliegenden Bericht angegebenen Variante realisiert, so ist dies mit der Baugrundbüro Klein GmbH abzustimmen. Dies gilt insbesondere auch für laterale Verschiebungen des WEA-Standortes. Bei den weiteren Arbeiten sind die Anforderungen des WEA-Herstellers zu beachten.

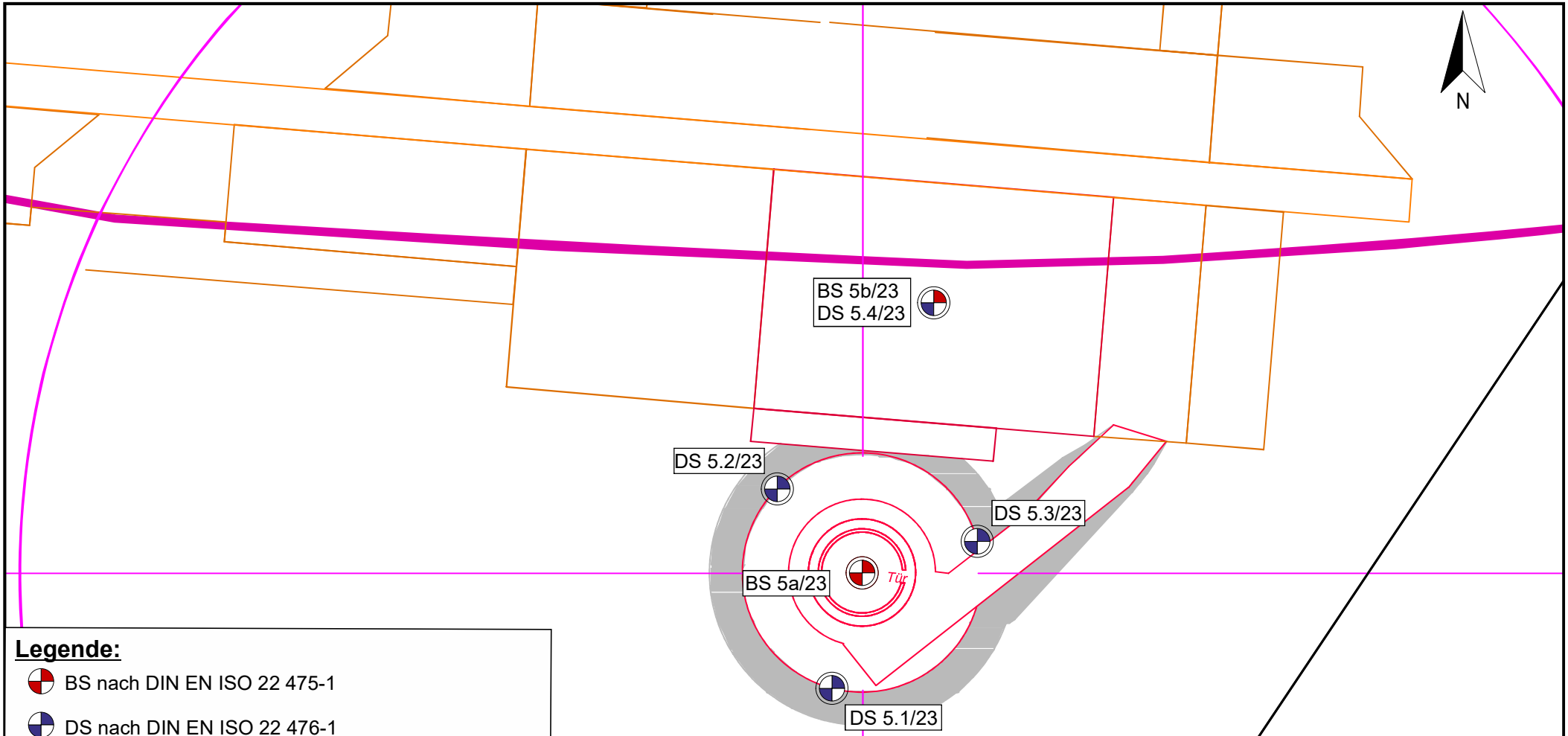
Im Zuge der Bauausführung ist unser Baugrundbüro zur Abnahme und Freigabe der Baugruben- und Gründungssohle aufzufordern. Beim Einbau von Polstermaterial ist die Verdichtung auf der Einbauoberkante nachzuweisen. Die Kosten sind in der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und gilt in seiner inhaltlichen und räumlichen Abgrenzung für das Bauvorhaben **„Errichtung von 1 WEA am Standort WP Zinndorf (WEA 05)“**. Der Geotechnische Bericht ist nicht übertragbar auf andere Bauvorhaben.

Alle Empfehlungen und Folgerungen basieren ausschließlich auf den aufgeführten Unterlagen und dem zum Zeitpunkt der Berichterstellung vorliegenden Planungsstand.

* * * * * * * * *

Auftragnehmer:	Baugrundbüro Klein GmbH Hummelweg 3 06120 Halle (Saale)	BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein
Planbezeichnung:	Lageplan mit Position der WEA	
Bauvorhaben:	Errichtung von 1 WEA im WP Zinndorf	Auftrags-Nr. 23/01/011-01
Auftraggeber:	WKN GmbH Otto-Hahn-Straße 12 - 16 25813 Husum	1:20.000 **Anlage 1, Blatt 1**



Legende:

BS nach DIN EN ISO 22 475-1

DS nach DIN EN ISO 22 476-1

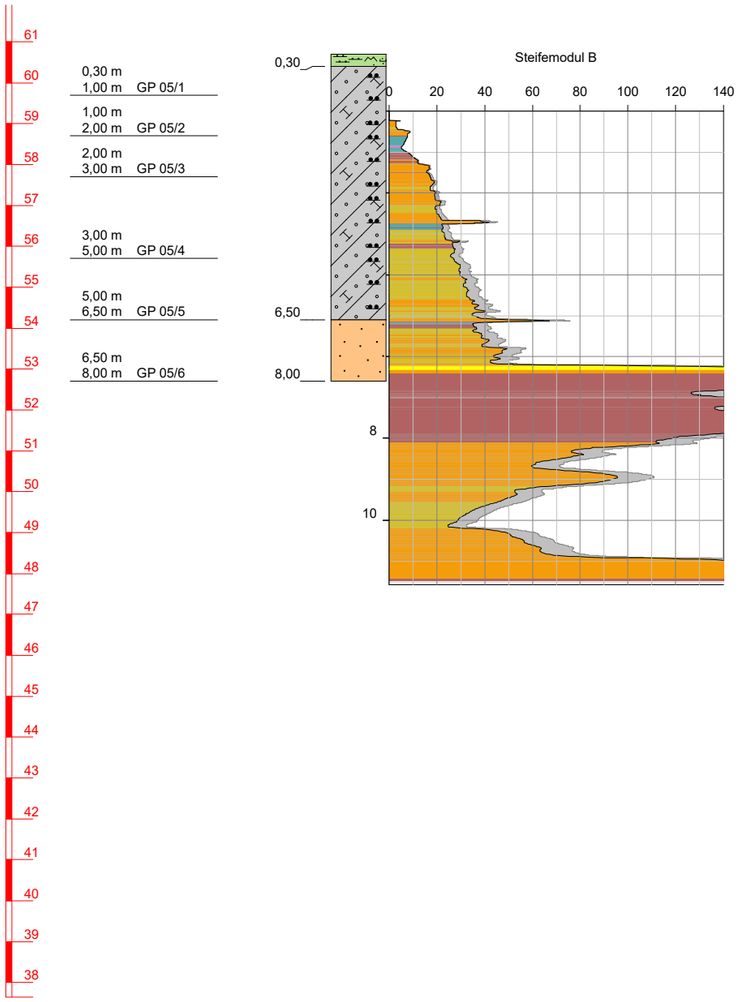
Koord.-Sys.:	ETRS89 UTM Z33N		
EPSG:	25833		
Standort	Bezeichnung	RW	HW
WEA 05	BS 5a/23	430037	5816506
	BS 5b/23	430045	5816533
	DS 5.1/23	430034	5816494
	DS 5.3/23	430049	5816509
	DS 5.2/23	430028	5816514
	DS 5.4/23	430045	5816533

Auftragnehmer:	Baugrundbüro Klein GmbH Hummelweg 3 06120 Halle (Saale)	BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein
Planbezeichnung:	Lageskizze der Aufschlusspunkte im Bereich WEA Z05	
Bauvorhaben:	Errichtung von 1 WEA an Standort WP Zinndorf	Auftrags-Nr. kl - 23/01/011-01
Auftraggeber:	WKN GmbH Otto Hahn Straße 12 - 16 25813 Husum	ohne Maßstab Anlage 1, Blatt 2

Höhenmaßstab: 1:150

BS 5a/23 DS 5.1/23

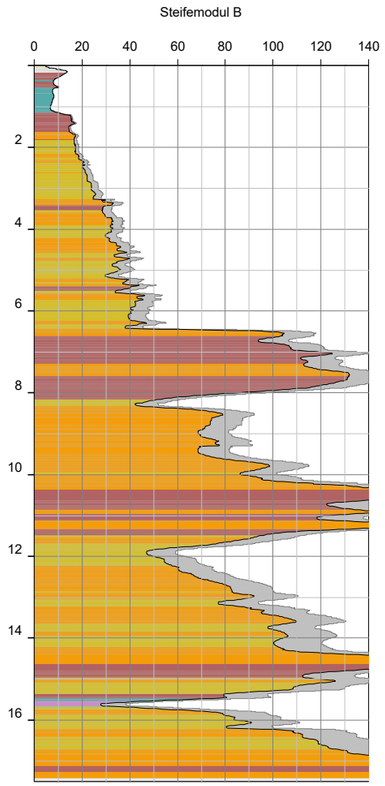
BS nach DIN EN ISO 22475-1 DS nach DIN EN ISO 22476-1



UK	Schichtinhalt
0,30 m	(erkundete Mächtigkeit 0,30 m) - Oberboden - Schluff, stark feinsandig - erdfeucht, steif - mäßig schwer zu bohren - Bodengruppe: OU (Schluffe, organisch), OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos) - kalkfrei - graubraun
6,50 m	(erkundete Mächtigkeit 6,20 m) - Geschiebelehm, Geschiebemergel - Mittelsand, sehr stark schluffig, tonig, feinsandig, schwach feinkiesig - Sandlinsen - erdfeucht, steif bis halbfest - mäßig schwer zu bohren - Bodengruppe: TL (Ton, leicht plastisch), SU* (Sand, stark schluffig) - kalkfrei bis kalkhaltig - braun
8,00 m	(erkundete Mächtigkeit 1,50 m) - Feinsand - kein Wasseranschnitt - trocken, dicht gelagert - schwer zu bohren - Bodengruppe: SE (Sand, enggestuft) - kalkfrei - beige, weißgelb
Endteufe bzw. technischer Abbruch	

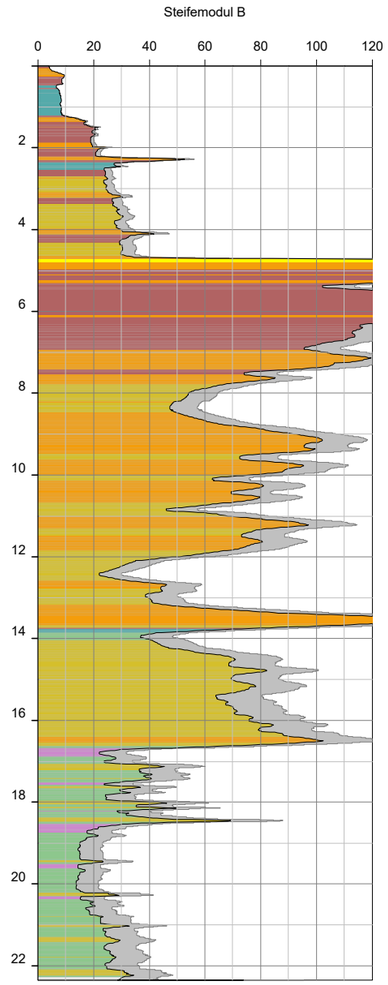
DS 5.2/23

DS nach DIN EN ISO 22476-1



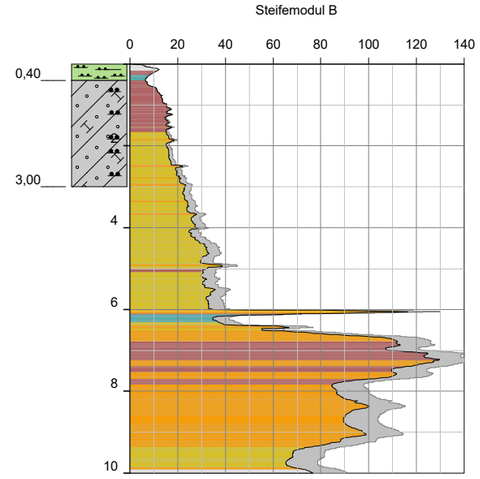
DS 5.3/23

DS nach DIN EN ISO 22476-1



BS 5b/23 DS 5.4/23

BS nach DIN EN ISO 22475-1 DS nach DIN EN ISO 22476-1



UK	Schichtinhalt
0,40 m	(erkundete Mächtigkeit 0,40 m) - Schluff, stark tonig, stark feinsandig - erdfeucht, steif - leicht zu bohren - Bodengruppe: OU (Schluffe, organisch), OH (Grob-/gemischtkörnige Böden, humos) - kalkfrei - graubraun
3,00 m	(erkundete Mächtigkeit 2,60 m) - Geschiebelehm, Geschiebemergel - Mittelsand, stark schluffig, stark tonig, feinsandig, schwach feinkiesig - Sandlinsen - kein Wasseranschnitt - erdfeucht, steif bis halbfest - schwer zu bohren - Bodengruppe: TL (Ton, leicht plastisch), TM (Ton, mittelplastisch), SU* (Sand, stark schluffig) - kalkfrei bis kalkhaltig - braun
Endteufe bzw. technischer Abbruch	

Drucksondierungen Bodenklassifikation (ROBERTSON 1990)

plastisch, feinkörnige Böden | schluffiger Ton | schluffiger Sand / Sandgemische | kiesiger Sand | sehr steife Böden
organische Böden | toniger Schluff | Sand | toniger Sand | ohne Zuordnung

Aufschlüsse:	Datum:	Ansatzhöhe:	Rechtswert:	Hochwert:
DS 5.1/23	03.04.2023	59,3 m NHN	430034,0	5816494,0
DS 5.2/23	03.04.2023	61,5 m NHN	430028,0	5816514,0
DS 5.3/23	03.04.2023	60,0 m NHN	430049,0	5816509,0
DS 5.4/23	03.04.2023	61,9 m NHN	430045,0	5816533,0
BS 5a/23	09.02.2023	60,7 m NHN	430037,0	5816506,0
BS 5b/23	09.02.2023	61,9 m NHN	430045,0	5816533,0

Projekt: **Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf**

Auftraggeber:	WKN GmbH	Lagestatus: ETRS89 / UTM zone 33N
Standort:	WEA 05	Höhenstatus: DHHN16
Projekt-Nr.:	23/01/011-01	
Bearbeiter:	Hertig	
Anlage:	2	
Blatt-Nr.:	1	

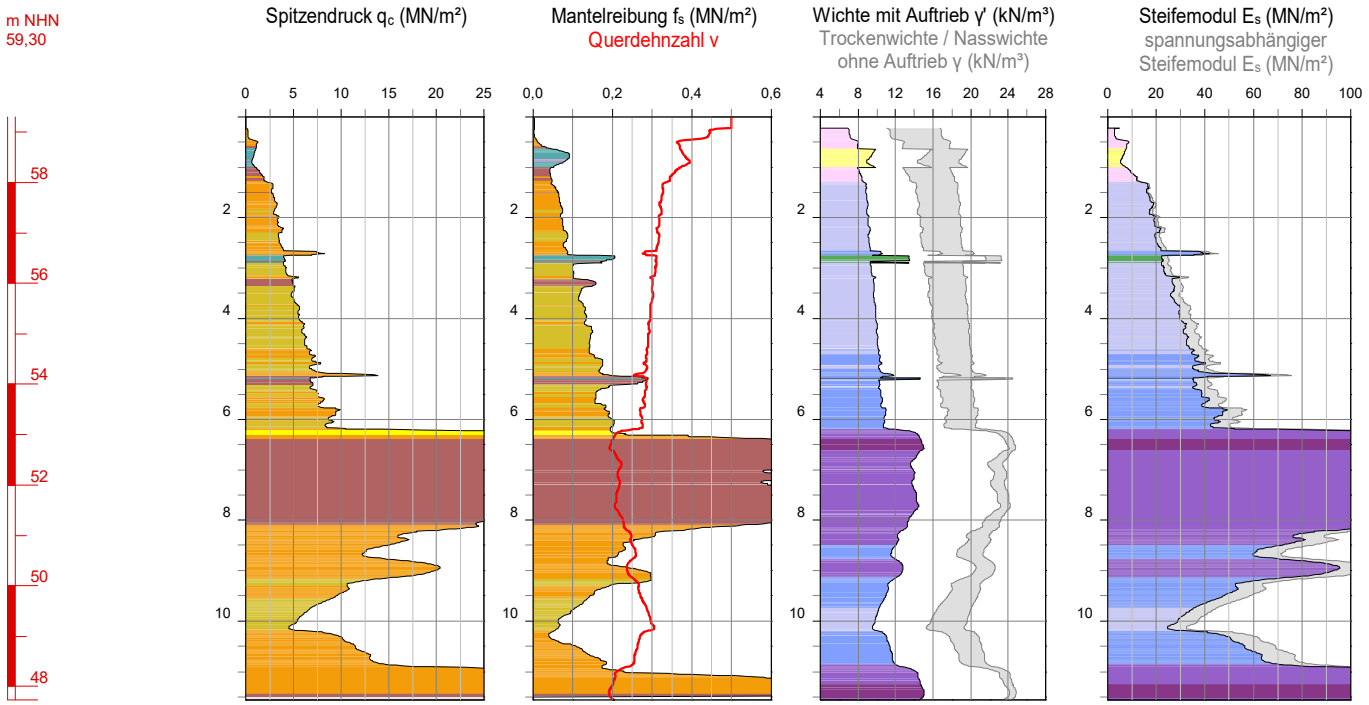
Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle (Saale)
Tel.: +49 (345) 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Messergebnisse und Bodenkennwerte für Setzungsberechnungen

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.1/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.1/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:	ETRS89 / UTM zone 33N		
Rechtswert:	430034,0	Hochwert:	5816494,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	59,30 m NHN		
Endtiefe:	47,73 (11,57 m u. GOK)		
Anlage:	**3.1 | Blatt 1**		

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

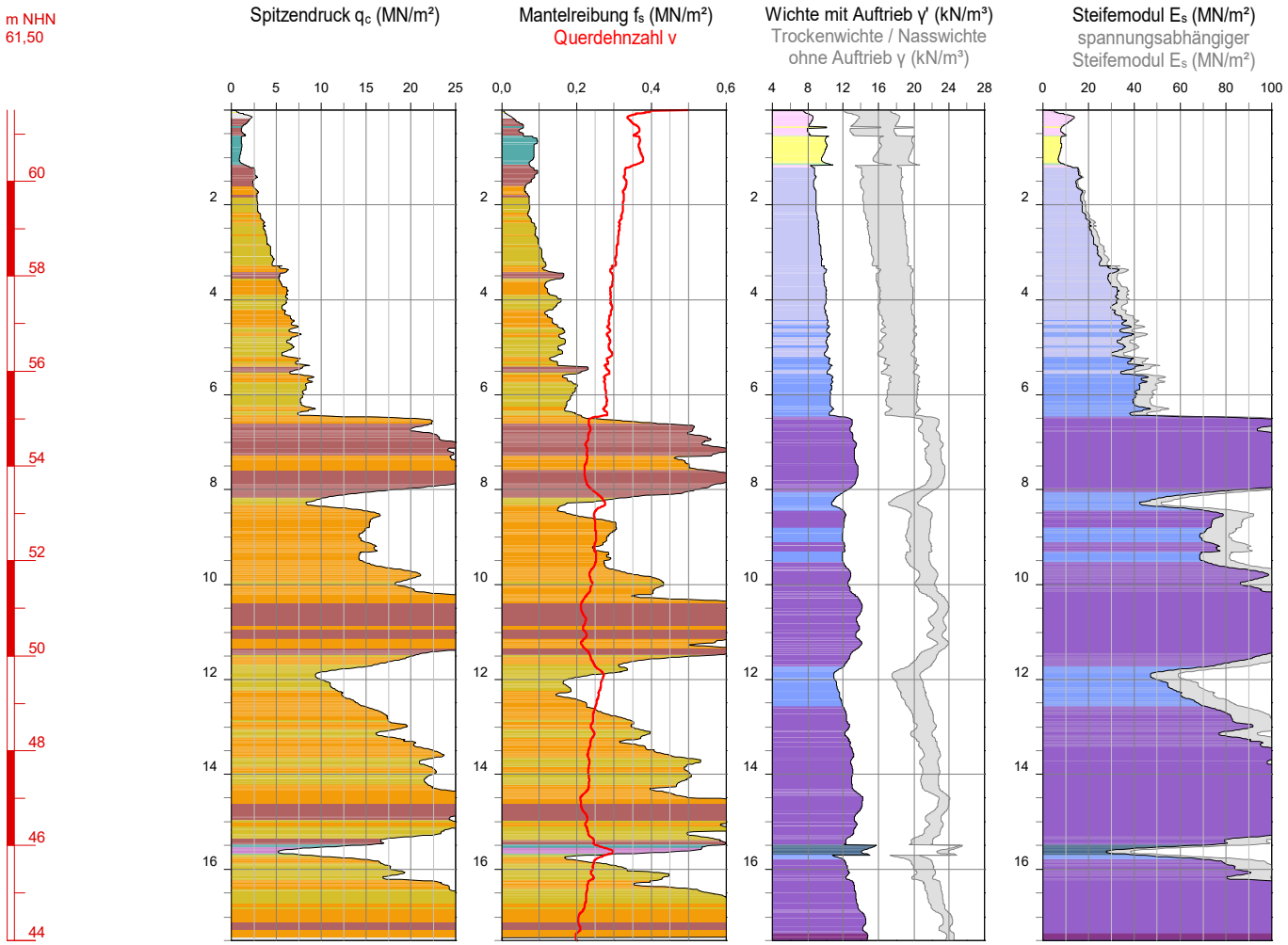
Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Messergebnisse und Bodenkennwerte für Setzungsberechnungen

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.2/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.2/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:	ETRS89 / UTM zone 33N		
Rechtswert:	430028,0	Hochwert:	5816514,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	61,50 m NHN		
Endtiefe:	43,99 (17,51 m u. GOK)		
Anlage:	**3.1 | Blatt 2**		

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

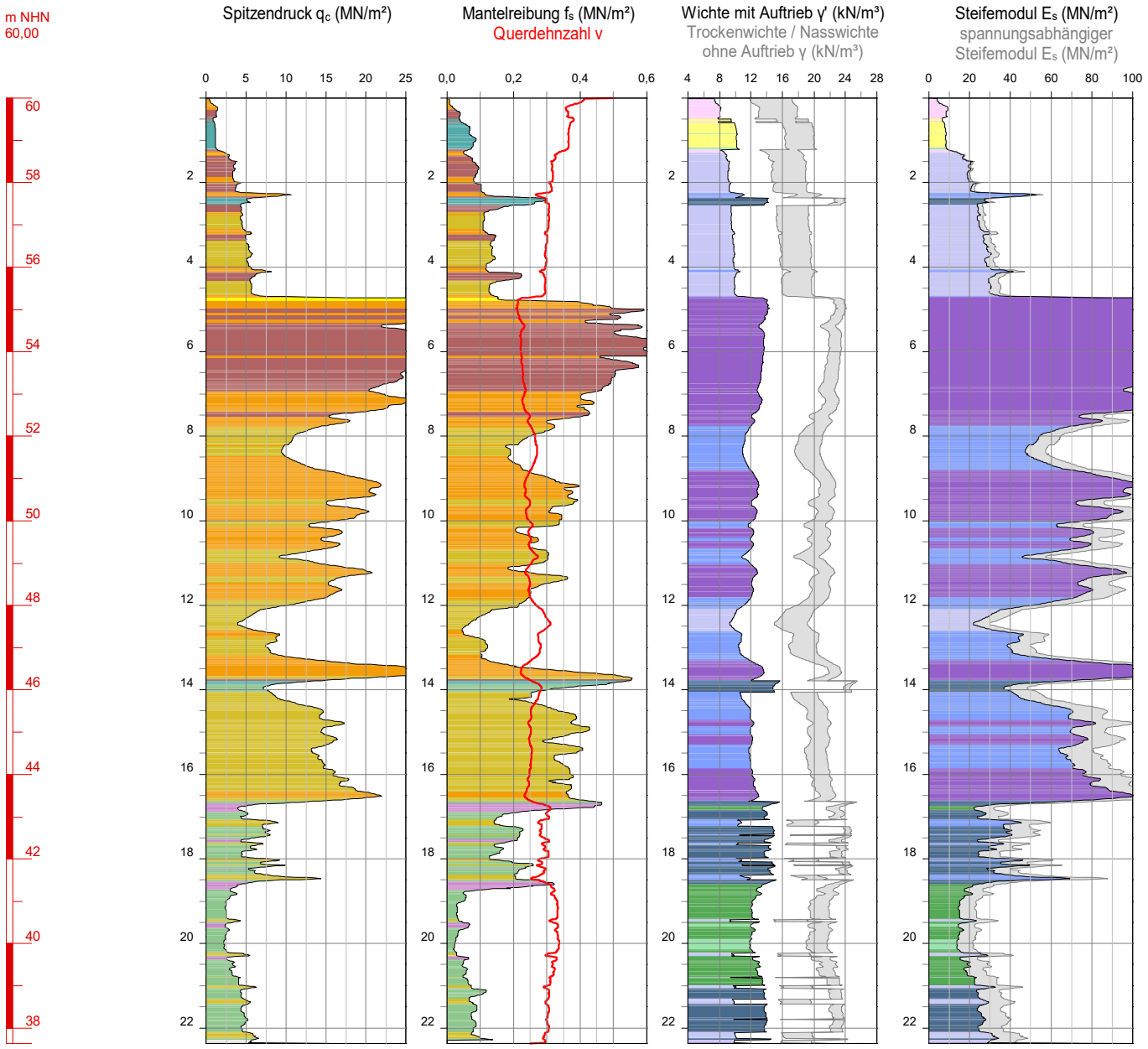
Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Messergebnisse und Bodenkennwerte für Setzungsberechnungen

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.3/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.3/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:	ETRS89 / UTM zone 33N		
Rechtswert:	430049,0	Hochwert:	5816509,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	60,00 m NHN		
Endtiefe:	37,64 (22,36 m u. GOK)		
Anlage:	**3.1 | Blatt 3**		

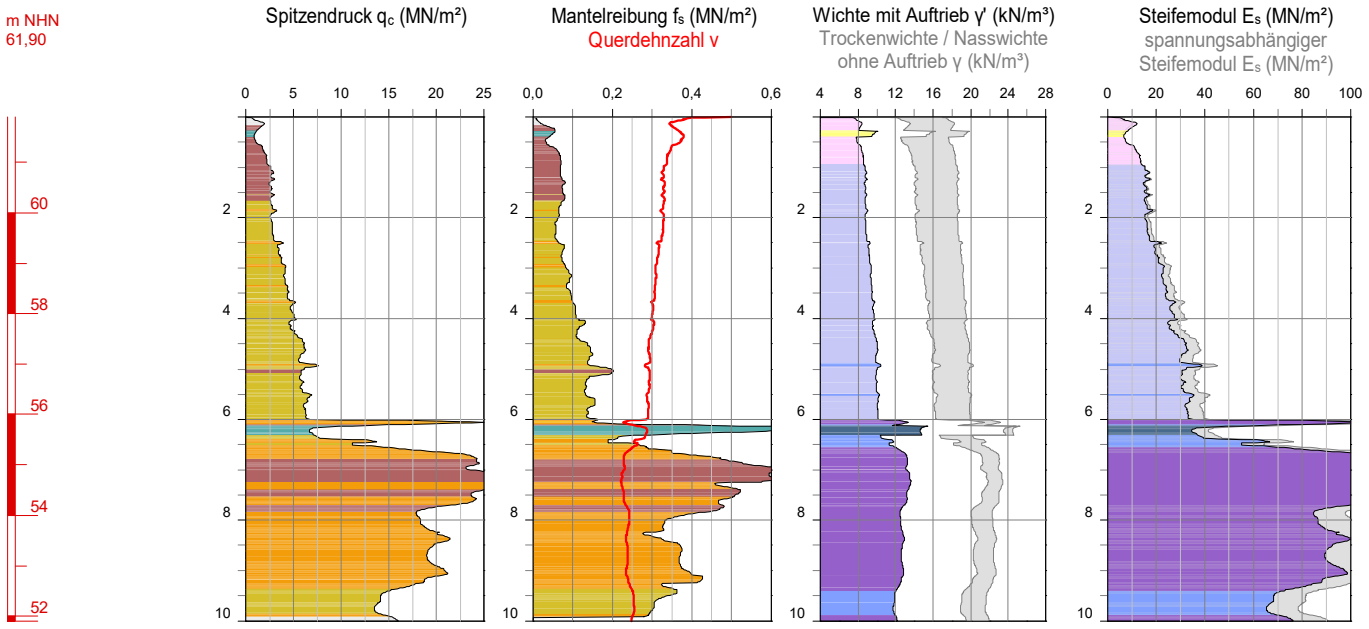
Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Messergebnisse und Bodenkennwerte für Setzungsberechnungen

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.4/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.4/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:	ETRS89 / UTM zone 33N		
Rechtswert:	430045,0	Hochwert:	5816533,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	61,90 m NHN		
Endtiefe:	51,90 (10,00 m u. GOK)		
Anlage:	**3.1 | Blatt 4**		

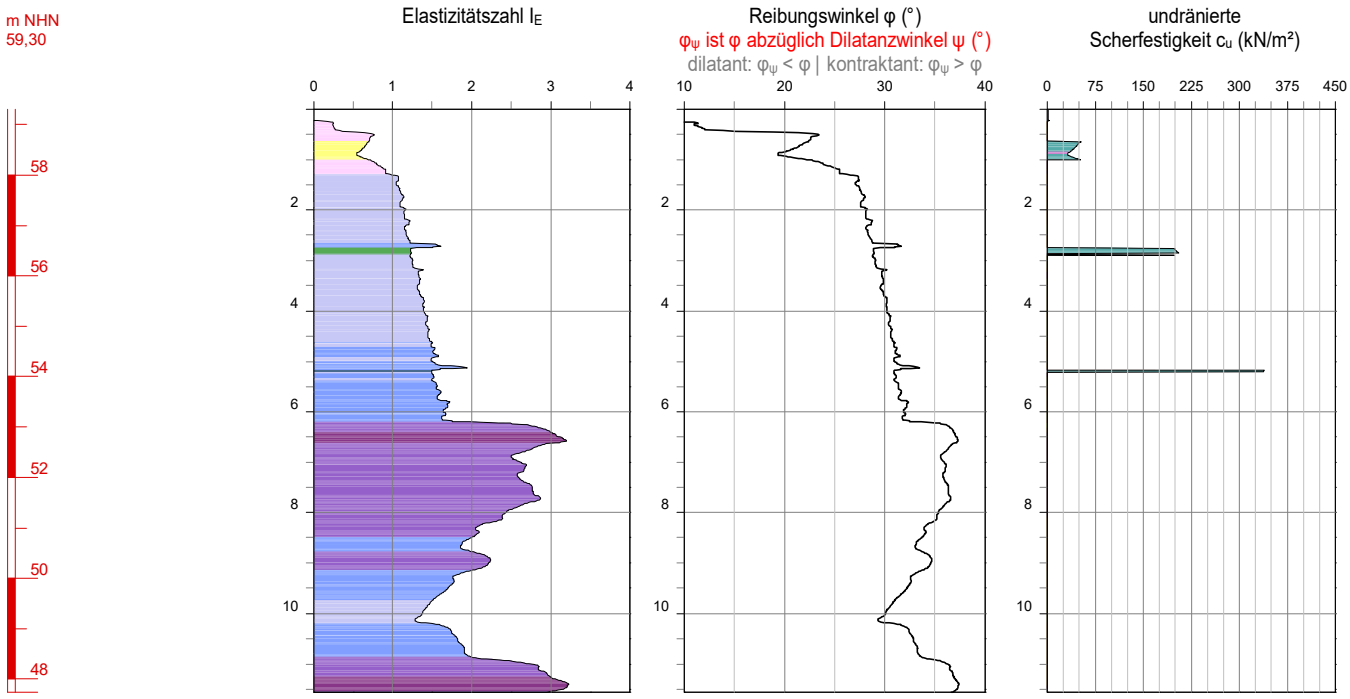
Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.1/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.1/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:			
Rechtswert:	430034,0	Hochwert:	5816494,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	59,30 m NHN		
Endtiefe:	47,73 (11,57 m u. GOK)		
Anlage:	**3.2 | Blatt 1**		

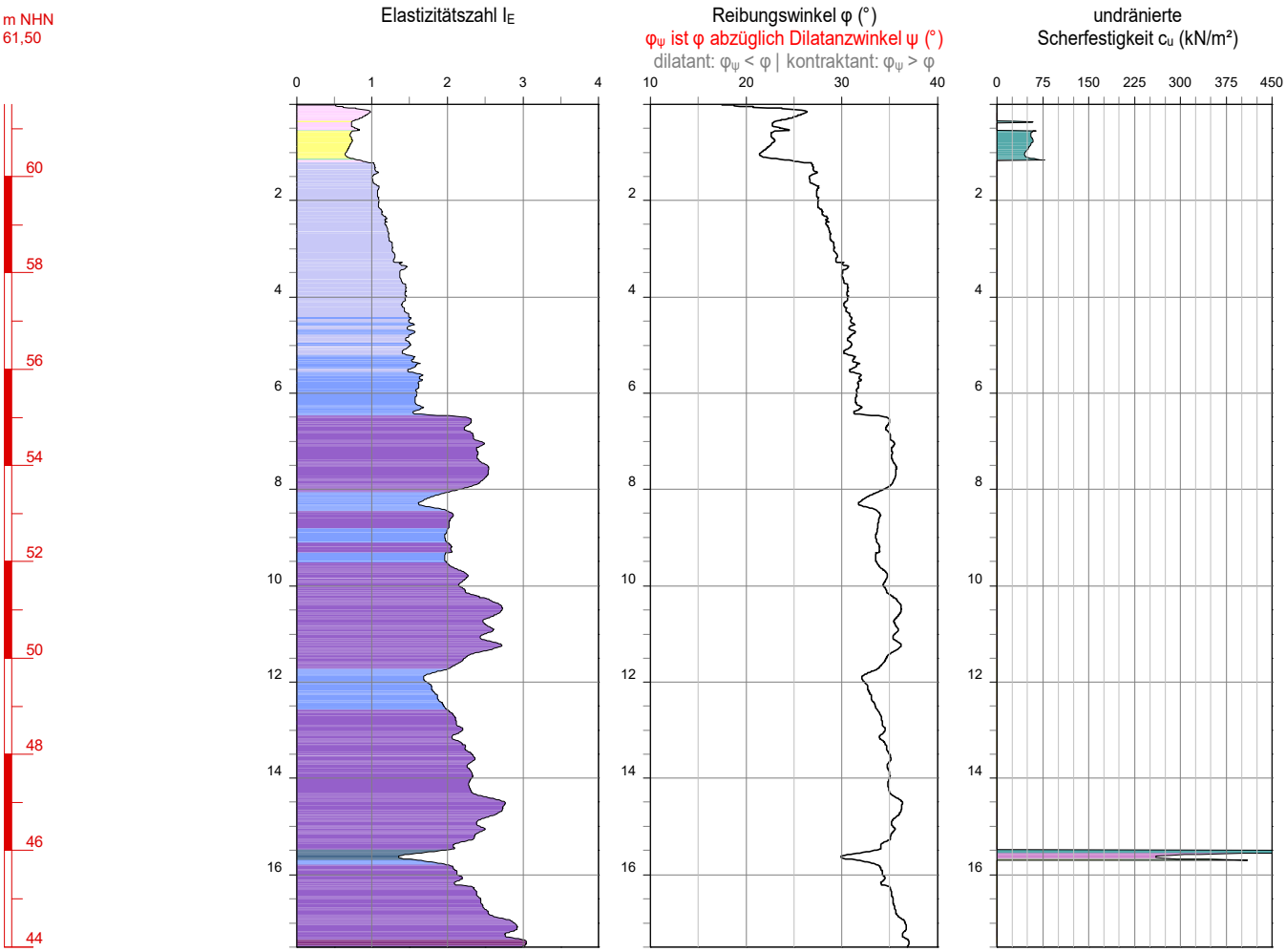
Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.2/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.2/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:			
Rechtswert:	430028,0	Hochwert:	5816514,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	61,50 m NHN		
Endtiefe:	43,99 (17,51 m u. GOK)		
Anlage:	**3.2 | Blatt 2**		

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

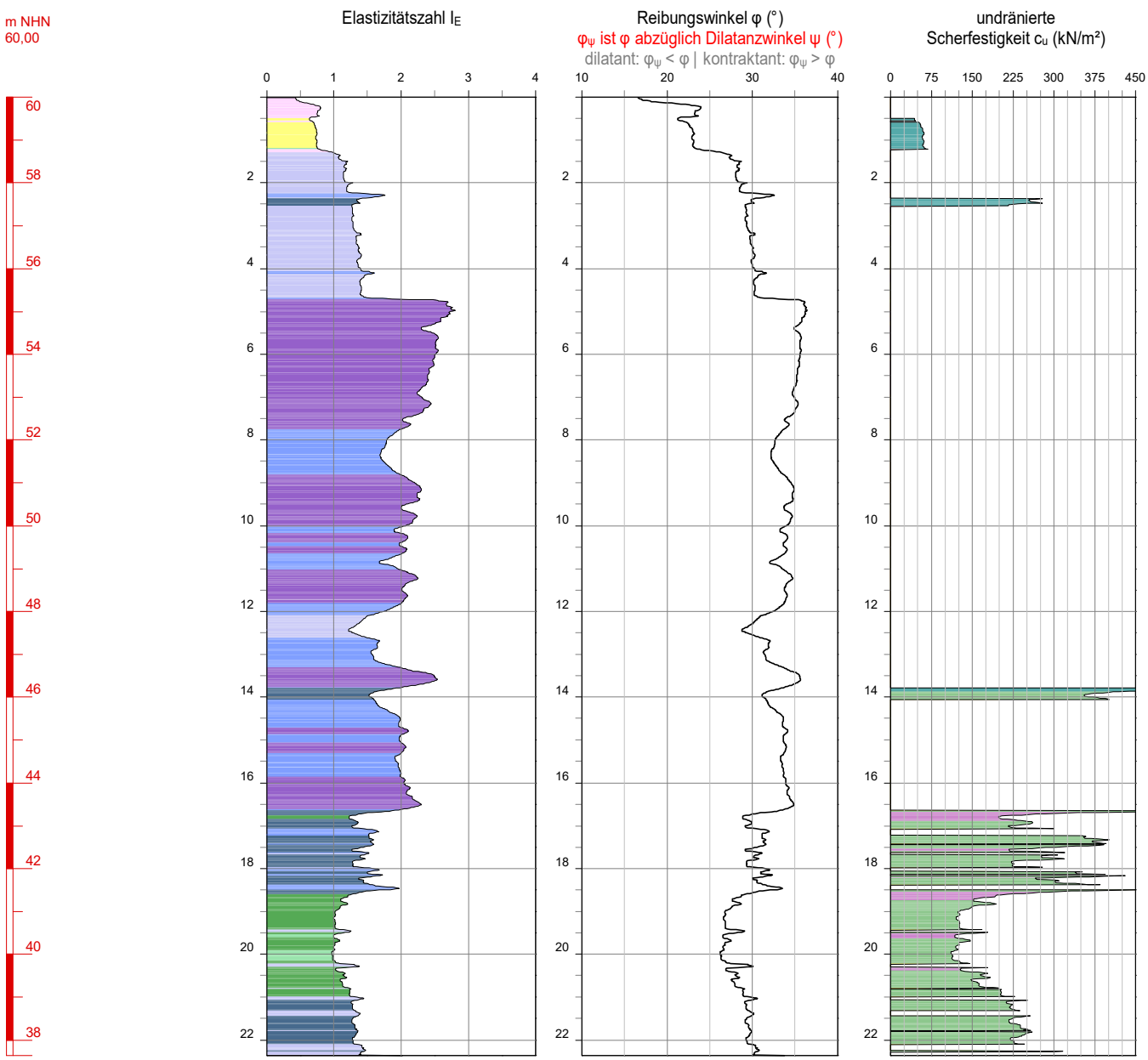
Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Zustand und Scherparameter

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.3/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.3/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:			
Rechtswert:	430049,0	Hochwert:	5816509,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	60,00 m NHN		
Endtiefe:	37,64 (22,36 m u. GOK)		
Anlage:	**3.2 | Blatt 3**		

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

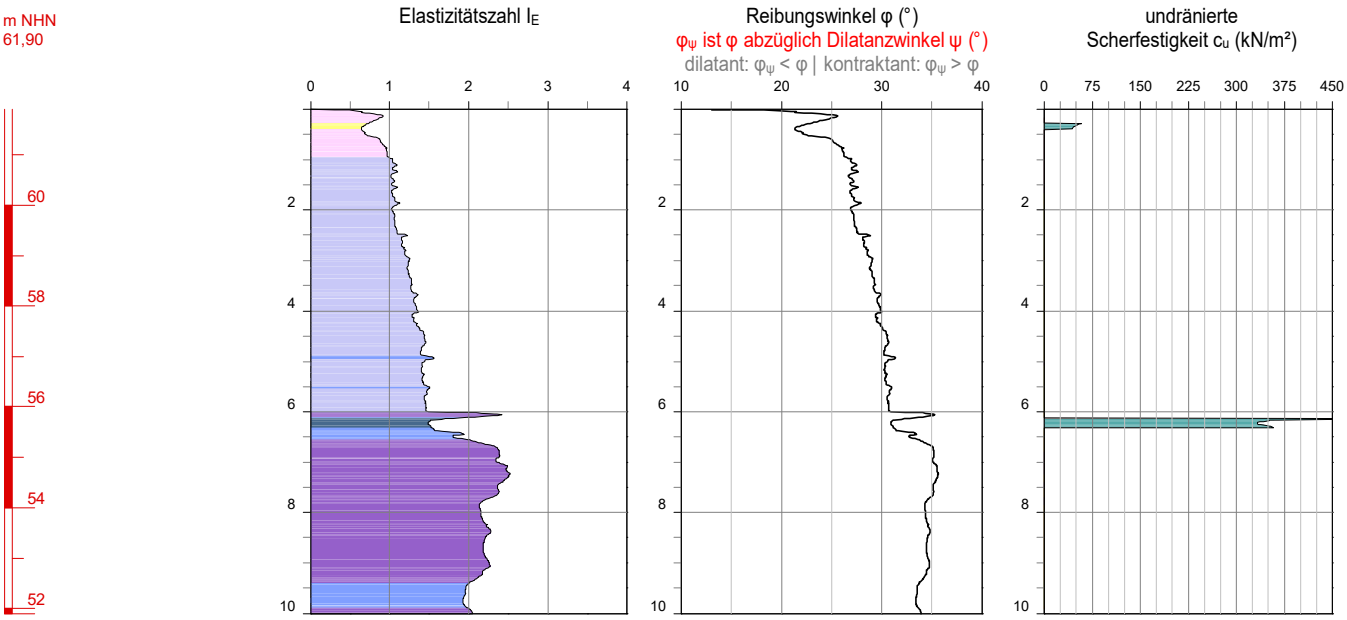
Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Baugrundbüro Klein GmbH - Version 08/2020 - Zustand und Scherparameter

Höhenmaßstab 1:150

DS 5.4/23



Zustand nach Elastizitätszahl I_E

bindige Bodenreaktion		nicht bindige Bodenreaktion	
sehr weich	<0,50	sehr locker	<1,00
weich	0,50 ... 0,75	locker	1,00 ... 1,50
steif	0,75 ... 1,00	mitteldicht	1,50 ... 2,00
halbfest	1,00 ... 1,25	dicht	2,00 ... 3,00
halbfest bis fest	>1,25	sehr dicht	>3,00

Bodenreaktionsklassen nach ROBERTSON 1990

Bodenreaktionsgruppe bindig		Bodenreaktionsgruppe nicht bindig	
1	plastisch, feinkörnige Böden	5	schluffiger Sand / Sandgemische
2	organische Böden	6	Sand
3	schluffiger Ton	7	kiesiger Sand
4	toniger Schluff	8	toniger Sand
9	sehr steife Böden	0	ohne Zuordnung

Projekt:	Errichtung von einer WEA im WP Zinndorf		
Projekt-Nr.:	23/01/011-01		
Aufschluss:	**DS 5.4/23**		
Standort:	WEA 05		
Auftraggeber:	WKN GmbH		
Aufschlussdatum:	03.04.2023	Bearbeiter:	Hertig
Lagestatus:			
Rechtswert:	430045,0	Hochwert:	5816533,0
Höhenstatus:	DHHN16		
Ansatzhöhe:	61,90 m NHN		
Endtiefe:	51,90 (10,00 m u. GOK)		
Anlage:	**3.2 | Blatt 4**		

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle / Dölau

Tel.: +49 (0)345 / 532 36 90
E-Mail: info@baugrundbuero-klein.de

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Mario Junghahn
Vermessungstechnik und Bodenmechanik
Alte Stedtener Straße 4
06317 Seegebiet Mansfelder Land

Prüfungsnr.: KL-2301011-01k1
Anlage: 4
zu: KL-23/01/011-01

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungsnr.: KL-2301011-01k1
Bauvorhaben: WP Zinndorf,5 WEA (Z5)

Ausgeführt durch: jm
am: 20.02.23
Bemerkung:

Entnahmestelle: BS Z05a/23 (GP Z05a/3)

Entnahmetiefe: 2,0-3,0 m unter GOK
Bodenart: Sand,Schluff,tonig

Art der Entnahme: GP
Entnahme am: 09.02.23 durch: Klein

Fließgrenze

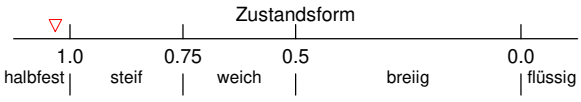
Behälter Nr.:	65				
Zahl der Schläge:	21	21	22		
Feuchte Probe + Behälterm+m_B [g]:	221,14				
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	201,33				
Behälter m_B [g]:	133,51				
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	19,81				
Trockene Probe m_d [g]:	67,82				
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	29,21				
Wert übernehmen	☒				

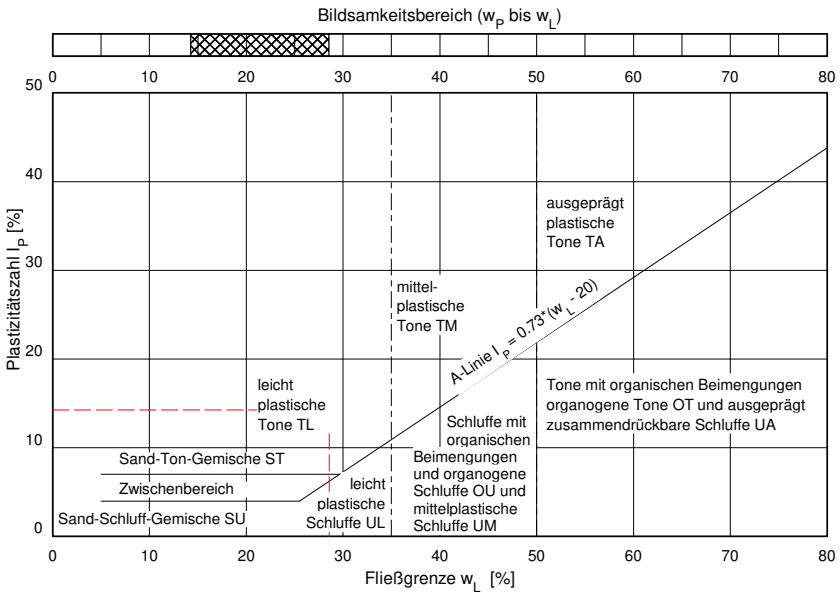
Ausrollgrenze

24	22	27		
52,71	54,68	50,73		
51,51	53,33	49,69		
43,14	43,76	42,51		
1,20	1,35	1,04		
8,37	9,57	7,18		
14,34	14,11	14,48		

Trockenmasse der Probe		129,80	g
Wassergehalt der Probe	w =	12,02	%
Größtkorn			mm
Masse des Überkorns		17,10	g
Überkornanteil	ü =	13,17	%
Wassergehalt (Überkorn)	$w_Ü$ =	0,00	%
Trockenmasse ≤ 0.4 mm		112,70	g
Anteil ≤ 0.4 mm		86,83	%
Anteil ≤ 0.06 mm			%
Anteil ≤ 0.002 mm			%
korr. Wassergehalt	w_K =	13,84	%

Bodengruppe	=	TL
Fließgrenze	w_L =	28,57 %
Ausrollgrenze	w_P =	14,31 %
Plastizitätszahl	I_P =	14,259 %
Konsistenzzahl	I_C =	1,03 ≙ halbfest
Liquiditätszahl	I_L =	-0,03





Bemerkungen:

© By IDAT-GmbH 1995 - 2020 V 4.43 5877

CLU GmbH - Chemisches Labor für Umweltanalytik Halle (Saale)

CLU GmbH | Reideburger Straße 65/6 | D-06116 Halle (Saale)

Baugrundbüro Klein GmbH
Hummelweg 3
06120 Halle (Saale)

Prüfbericht 64718	**Probe 64847**	Auftrag 147570	**Datum Prüfbericht**	27.02.2023	Seite 1 von 3
Auftraggeber	Baugrundbüro Klein GmbH		**Bearbeitung**	15.02.2023 bis 24.02.2023	
Bezeichung	Bauvorhaben: Errichtung WEA im WP Zinndorf Auftrags-Nr.: kl - 23/01/011-01 Aufschluss: BS Z05a/23 Probe: GP Z05a/2 Teufe [m]: 1,0 - 2,0				
Entnahmedatum	09.02.2023		**Eingangsdatum**	15.02.2023	
Entnahmestelle			**Probennehmer**	Auftraggeber	
Beschreibung					
Prüfauftrag	Beton- und Stahlaggressivität von Böden nach DIN 4030-2:2008 und DIN 50929-3:2018		**Material**	Boden	

Prüfergebnisse:

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1:2008									
Parameter	**Ergebnis**	**Einheit**	**XA1**	**XA2**	**XA3**				
Säuregrad nach Baumann-Gully	0	mL/kg TM	> 200						
Sulfat	< 500	mg/kg TM	2000 bis 3000	> 3000 bis 12000	> 12000 bis 24000				
Sulfid	< 3,0	mg/kg TM							
Chlorid	360	mg/kg TM							
Parameter zur Bewertung nach DIN 50929-3:2018									
Parameter	**Ergebnis**	**Einheit**							
Wassergehalt	11,9	Masse-% OS							
pH-Wert (1:1)	8,6								
Säurekapazität (pH = 4,3)	7,8	mmol/kg							
Basenkapazität (pH = 7,0)	< 0,5	mmol/kg							
Sulfat-Gehalt	< 2,0	mmol/kg TM							
Chlorid	0,3	mmol/kg TM							
Sulfat	0,2	mmol/kg TM							

ANSCHRIFT
CLU GmbH
Chemisches Labor für Umweltanalytik Halle
Reideburger Straße 65/6
D-06116 Halle (Saale)

KOMMUNIKATION
Telefon: +49 (0) 345 - 3881046
Telefax: +49 (0) 345 - 4789853
E-Mail: info@clu-halle.de
Web: www.clu-halle.de

BANK
Hypovereinsbank
BIC/SWIFT HYVEDEMM300
IBAN DE78 2003 0000 0016 0050 76

RECHTLICHES
Geschäftsführer Dr. Tony Anacker
Uwe Hartmann
Dr. Gunnar Winkelmann
Handelsregister HRB 204628
Amtsgericht Stendal
Steuer-Nr. 110/107/10326
USt-IdNr DE 139655616

Prüfbericht 64718	**Probe 64847**	Auftrag 147570	**Datum Prüfbericht**	27.02.2023	Seite 2 von 3

Bewertung:

Bewertung nach DIN 4030-1

Der Boden gilt als nicht betonangreifend.

Bewertung nach DIN 50929-3

Bewertungskennzahlen														
	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	i=7	i=8	i=9	i=10	i=11	i=12	i=13	i=14	i=15
Z_i (freie Korrosion)	0[1]	0[1]	0	0	0	0	0	0	0	0[1]	0[1]	0[1]	0[1]	0[1]	0[1]

[1]: Angabe des Auftraggebers

Aus den Bewertungskennzahlen errechnet sich die Bewertungszahlsumme B_0 nach

$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 + Z_{10}$,

sowie die Bewertungszahlsumme B_1

$B_1 = B_0 + Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + Z_{14} + Z_{15}$.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse kann der Boden der Klasse Ia mit der Korrosionsbelastung sehr niedrig zugeordnet werden.
Die Korrosionswahrscheinlichkeit aufgrund des B_1-Wertes kann für die Mulden- und Lochkorrosion als sehr gering und für die Flächenkorrosion als sehr gering abgeschätzt werden.

Freigabe durch:

gez. Elias Flachowsky
stellv. Laborleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die dem Prüflabor vorliegenden Prüfgegenstände. Die Veröffentlichung der Prüfergebnisse sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen darf nicht ohne Genehmigung des Prüflaboratoriums erfolgen. Sofern die Probenahme nicht durch das Prüflabor erfolgte, wird die Verantwortung für deren Richtigkeit nicht übernommen.

ANSCHRIFT
CLU GmbH
Chemisches Labor für Umweltanalytik Halle
Reideburger Straße 65/6
D-06116 Halle (Saale)

KOMMUNIKATION
Telefon: +49 (0) 345 - 3881046
Telefax: +49 (0) 345 - 4789853
E-Mail: info@clu-halle.de
Web: www.clu-halle.de

BANK
Hypovereinsbank
BIC/SWIFT HYVEDEMM300
IBAN DE78 2003 0000 0016 0050 76

RECHTLICHES
Geschäftsführer Dr. Tony Anacker
Uwe Hartmann
Dr. Gunnar Winkelmann
Handelsregister HRB 204628
Amtsgericht Stendal
Steuer-Nr. 110/107/10326
USt-IdNr DE 139655616

Prüfbericht 64718	**Probe 64847**	Auftrag 147570	**Datum Prüfbericht**	27.02.2023	Seite 3 von 3

Methoden und Bestimmungsgrenzen:

Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1:2008			
Parameter	**Einheit**	**Methode**	**Bestimmungs-grenze**
Säuregrad nach Baumann-Gully	mL/kg TM	DIN 4030-2:2008-06	
Sulfat	mg/kg TM	DIN 4030-2:2008-06	500
Sulfid	mg/kg TM	DIN 4030-2:2008-06	3
Chlorid	mg/kg TM	DIN 4030-2:2008-06	
Parameter zur Bewertung nach DIN 50929-3:2018			
Parameter	**Einheit**	**Methode**	**Bestimmungs-grenze**
Wassergehalt	Masse-% OS	DIN 50929-3:2018-03	0,1
pH-Wert (1:1)		DIN 50929-3:2018-03	
Säurekapazität (pH = 4,3)	mmol/kg	DIN 50929-3:2018-03	0,5
Basenkapazität (pH = 7,0)	mmol/kg	DIN 50929-3:2018-03	0,5
Sulfat-Gehalt	mmol/kg TM	DIN 50929-3:2018-03	2
Chlorid	mmol/kg TM	DIN 50929-3:2018-03	0,15
Sulfat	mmol/kg TM	DIN 50929-3:2018-03	0,04

Datengrundlage und Zusammenfassung der Ergebnisse erdstatischer Berechnungen

Standort: **WP Zinndorf - WEA 05**
Fundamentdaten: **VESTAS V172, Max_Bögl_Projekt-Nr. 21683, DE_T23_005_XX_X_Schalplan**
Gründungsempfehlung: **Flachgründung mit Auftriebssicherung auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton und 1,14 m Polster**
Hinweise: **Herstellung der Überschüttung in der Variante "Überschüttung I"**

Berechnungsgrundlagen Fundamentdaten

Durchmesser, außen	25,50 m	
Durchmesser, innen	11,42 m	(flächengleicher Weichschichtring)
Einbindetiefe Fundamentunterkante	0,26 m u. GOK	
zulässiger Höchstwasserstand	GOK	
Sauberkeitsschicht	0,10 m	
zulässige Verdrehung	≤ 3,00 mm/m	(≤ 1 : 333)

zulässiger Höchstwasserstand

GOK

Lastabtragungsbereich

maximale Erkundungstiefe	maximale Grenztiefe
22,36 m u. GOK	17,26 m u. GOK

charakteristische Lasten (exkl. Überschüttung und Auftrieb)

Lastfall	BS-P	BS-T	BS-A
Drehmoment	239.323 kNm	146.235 kNm	286.272 kNm
Horizontallast	30 kN	141 kN	236 kN
Vertikallast	43.525 kN	43.791 kN	43.605 kN
Bodenpressung	286,0 kN/m²	208,0 kN/m²	353,0 kN/m²

Zusatzlasten

Wichte Anschüttung	Überschüttung I	Auftrieb
18,0 kN/m³	10.057 kN	-1.328 kN

Vertikallasten mit Zusatzlasten

Lastfall	BS-P	BS-T	BS-A
Überschüttung	53.582 kN	53.848 kN	53.662 kN
Übersch. + Auftrieb	52.254 kN	52.520 kN	52.334 kN

charakteristische Berechnungskennwerte Baugrund

Schicht	Schicht-UK	$E_{s\,stat.}$	$E_{s\,dyn.}$	$E_{s\,stat.}$ / $E_{s\,dyn.}$	Querdehnzahl	Wichte	Wichte mit Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion
Polster	1,50 m	120 MN/m²	275 MN/m²	1 : 2,3	0,23	21 kN/m³	12 kN/m³	35,0°	0 kN/m²
Geschiebelehm	3,00 m	20 MN/m²	115 MN/m²	1 : 5,8	0,33	20 kN/m³	11 kN/m³	27,0°	5 kN/m²
Geschiebelehm	6,00 m	30 MN/m²	140 MN/m²	1 : 4,7	0,33	20 kN/m³	11 kN/m³	27,0°	5 kN/m²
Sand	16,00 m	50 MN/m²	180 MN/m²	1 : 3,6	0,27	19 kN/m³	10 kN/m³	32,0°	0 kN/m²
Geschiebemergel		20 MN/m²	115 MN/m²	1 : 5,8	0,33	20 kN/m³	11 kN/m³	27,0°	5 kN/m²

Drehfedersteifigkeiten des Gesamtmodells / **Gebrauchstauglichkeit und Tragfähigkeit**

Lastfall	$k_{\phi\,stat.}$ ≥ 40.000 MNm/rad	$k_{\phi\,dyn.}$ ≥ 200.000 MNm/rad	$k_{\phi\,stat.}$ / $k_{\phi\,dyn.}$	berechnete Bodenpressung	Lasten	Verdrehung ≤ 1 : 333	Setzungsdifferenz KP ≤ 64,6 mm	Grundbruch μ ≤ 1,000	EQU μ ≤ 1,000
BS-P ohne Auftrieb	100.990 MNm/rad	444.545 MNm/rad	1 : 4,4	285,3 kN/m²	BS-P ohne Auftrieb	1 : 422	51,1 mm	0,425	0,584
BS-P oA dynamisch									
BS-P mit Auftrieb	101.535 MNm/rad			282,5 kN/m²	BS-P mit Auftrieb	1 : 424	50,8 mm	0,444	0,599
BS-A ohne Auftrieb	103.767 MNm/rad			322,0 kN/m²	BS-A ohne Auftrieb	1 : 363	59,4 mm	0,354	0,440
BS-A mit Auftrieb	104.595 MNm/rad			320,2 kN/m²	BS-A mit Auftrieb	1 : 365	59,0 mm	0,374	0,452
BS-P oA Hanglage					BS-P oA Hanglage			0,615	

Der Baugrund ist im Lastfall BS-P in der Lage eine Bodenpressung von 285 kN/m² aufzunehmen.

Der Baugrund ist im Lastfall BS-A in der Lage eine Bodenpressung von 322 kN/m² aufzunehmen. Der Nachweis der geforderten Bodenpressung von 353 kN/m² erfolgt nicht.

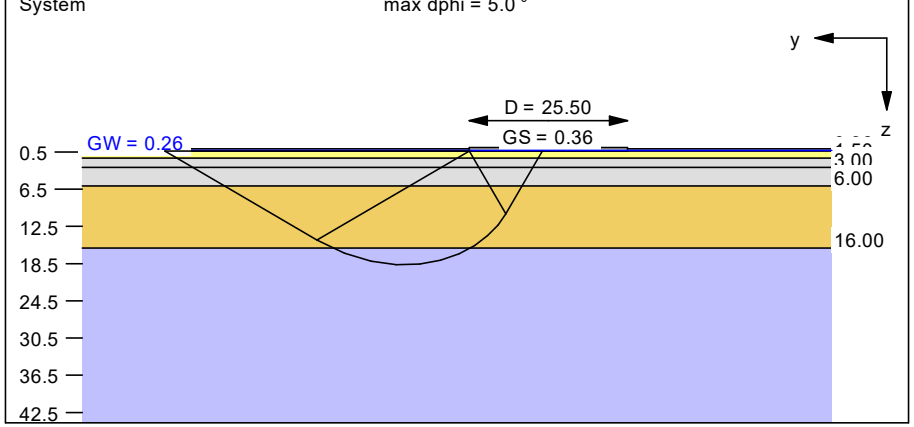
BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSP ohne Auftrieb - inkl. Anschüttung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

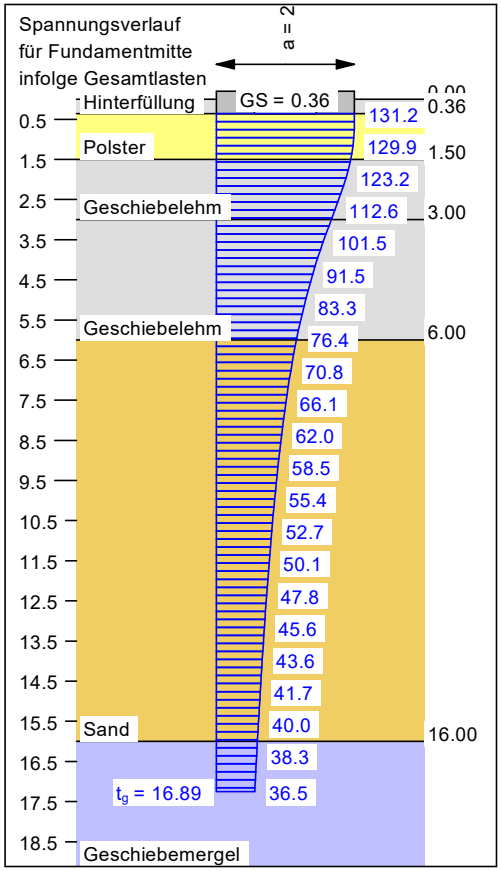
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 0.26 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	12.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel

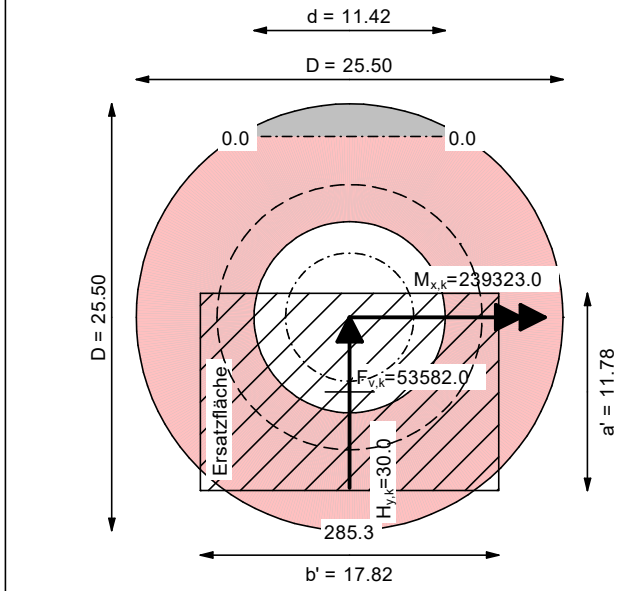
System



Spannungsverlauf
für Fundamentmitte
infolge Gesamtlasten



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 53582.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 30.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 239323.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Durchmesser D = 25.500 m
Durchmesser (innen) d = 11.420 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern (= 3.827 m)
a' = 20.206 m
b' = 20.206 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = -4.466 m
Resultierende im 2. Kern (= 7.920 m)
a' = 11.781 m
b' = 17.821 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 1136.0 / 811.44 kN/m²
$R_{n,k}$ = 238501.02 kN
$R_{n,d}$ = 170357.87 kN
V_d = 1.35 · 53582.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 72335.70 kN
μ (parallel zu y) = 0.425
μ (parallel zu x) = 0.355
cal φ = 29.4 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 2.49 kN/m²
cal γ_2 = 10.59 kN/m³
cal $\sigma_ü$ = 5.58 kN/m²
UK log. Spirale = 18.66 m u. GOK
Länge log. Spirale = 74.03 m
Fläche log. Spirale = 705.47 m²

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 53582.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 34107.75 kN
T_d = 45.00 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.001

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 17.25 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 3.19 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.64 cm
unten = 5.74 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 422.0
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 100989.6 MN·m/rad
Nachweis EQU:
M_{stb} = 53582.0 · 25.50 · 0.5 · 0.90 = 614853.5
M_{dst} = 239323.0 · 1.50 = 358984.5
μ_{EQU} = 358984.5 / 614853.5 = 0.584

erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 2

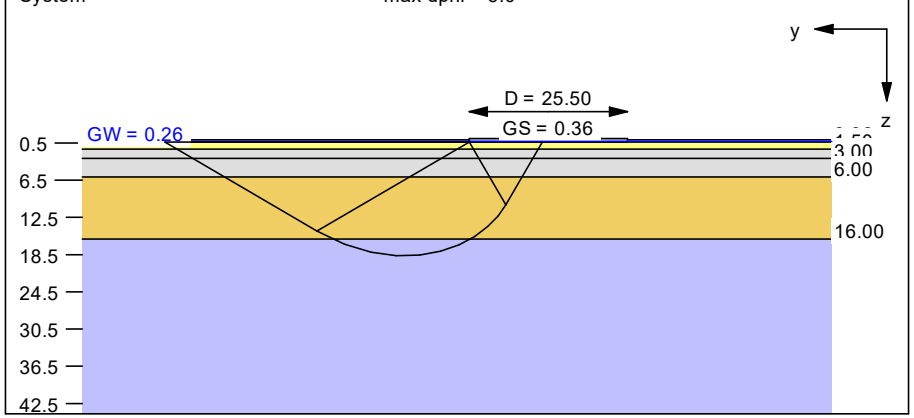
BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSP dynamisch ohne Auftrieb - inkl. Anschüttung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50

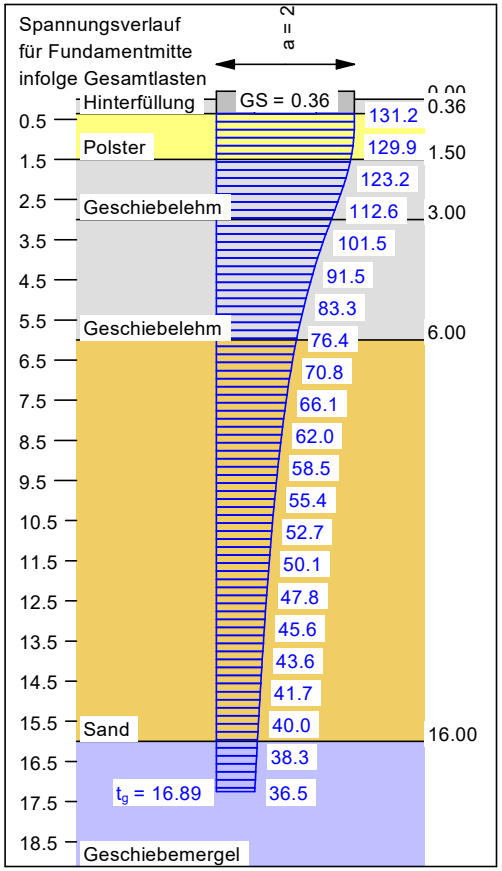
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 0.26 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	90.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	275.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	115.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	140.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	180.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	115.0	Geschiebemergel

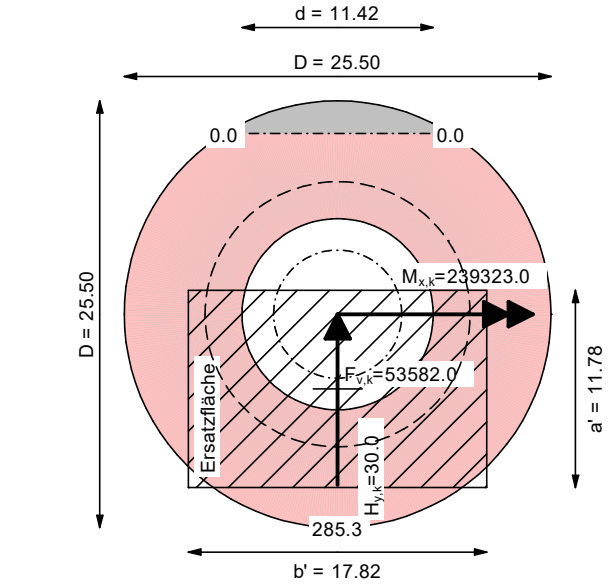
System



Spannungsverlauf
für Fundamentmitte
infolge Gesamtlasten



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 53582.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 30.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 239323.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Durchmesser D = 25.500 m
Durchmesser (innen) d = 11.420 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern (= 3.827 m)
a' = 20.206 m
b' = 20.206 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = -4.466 m
Resultierende im 2. Kern (= 7.920 m)
a' = 11.781 m
b' = 17.821 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 1136.0 / 811.44 kN/m²
$R_{n,k}$ = 238501.02 kN
$R_{n,d}$ = 170357.87 kN
V_d = 1.35 · 53582.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 72335.70 kN
μ (parallel zu y) = 0.425
cal φ = 29.4 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 2.49 kN/m²
cal γ_2 = 10.59 kN/m³
cal σ_0 = 5.58 kN/m²

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
$N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h}$ = 53582.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d} = N_k \cdot \tan(\varphi) / \gamma_{R,h}$ = 34107.75 kN
T_d = 45.00 kN
$\mu = T_d / R_{t,d}$ = 0.001

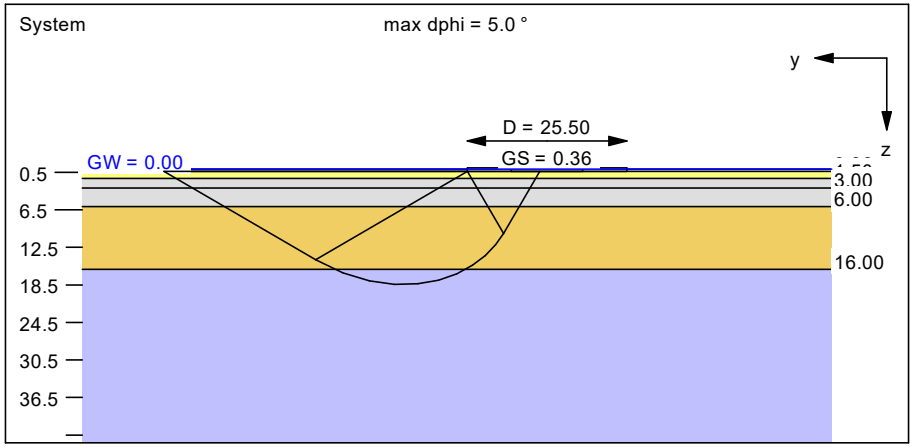
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 444544.5 MN·m/rad

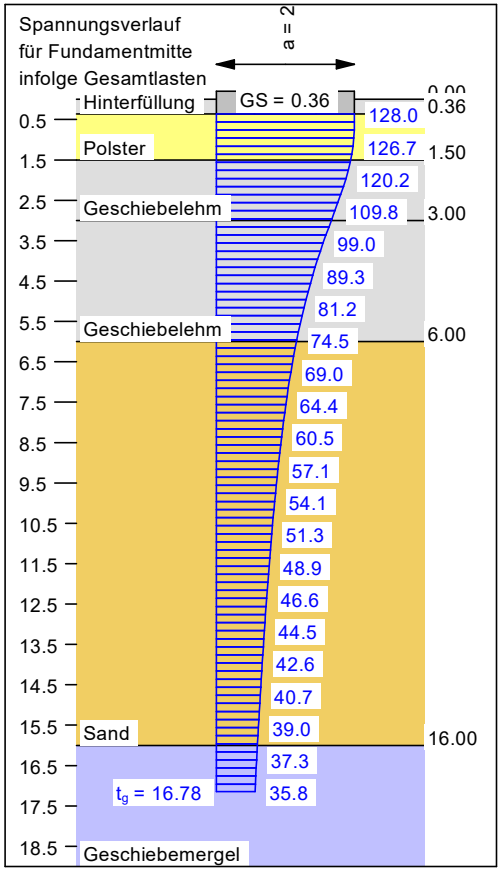
erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 3

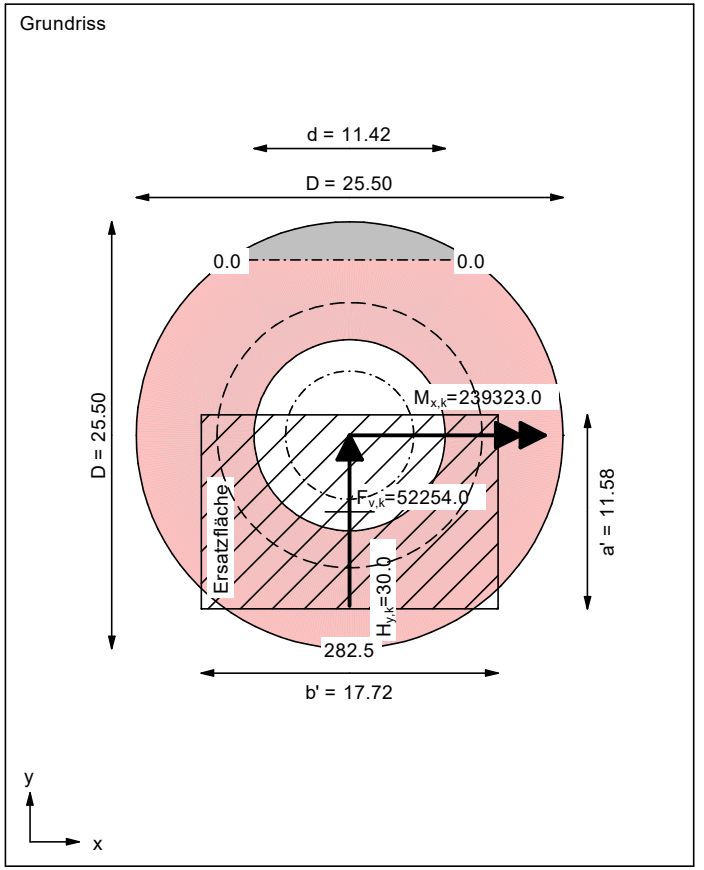
BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSP mit Auftrieb - inkl. Anschüttung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	12.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel







Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 52254.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 30.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 239323.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Durchmesser D = 25.500 m
Durchmesser (innen) d = 11.420 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern (= 3.827 m)
a' = 20.206 m
b' = 20.206 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = -4.580 m
Resultierende im 2. Kern (= 7.920 m)
a' = 11.578 m
b' = 17.723 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 1083.5 / 773.93 kN/m²
$R_{n,k}$ = 222326.33 kN
$R_{n,d}$ = 158804.52 kN
V_d = 1.35 · 52254.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 70542.90 kN
μ (parallel zu y) = 0.444
μ (parallel zu x) = 0.367
cal φ = 29.5 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 2.44 kN/m²
cal γ_2 = 10.59 kN/m³
cal $\sigma_ü$ = 3.24 kN/m²
UK log. Spirale = 18.41 m u. GOK
Länge log. Spirale = 73.07 m
Fläche log. Spirale = 686.95 m²

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 52254.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 33262.40 kN
T_d = 45.00 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.001

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 17.14 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 3.11 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.57 cm
unten = 5.65 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 424.3
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 101535.3 MN·m/rad
Nachweis EQU:
M_{stb} = 52254.0 · 25.50 · 0.5 · 0.90 = 599614.7
M_{dst} = 239323.0 · 1.50 = 358984.5
μ_{EQU} = 358984.5 / 599614.7 = 0.599

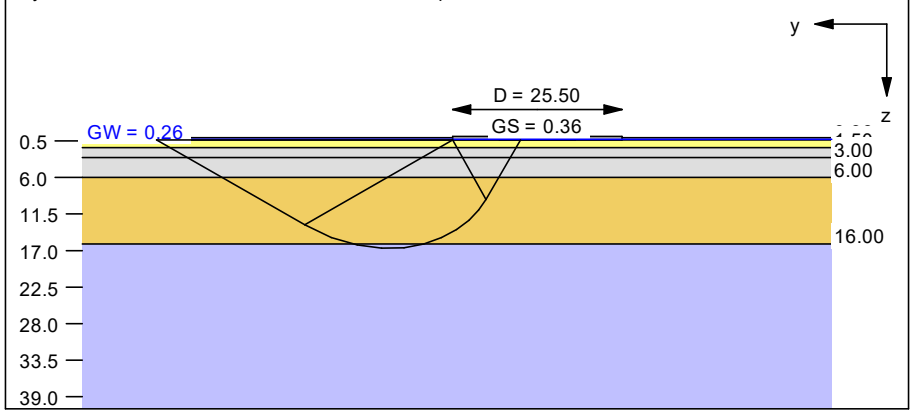
erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 4

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

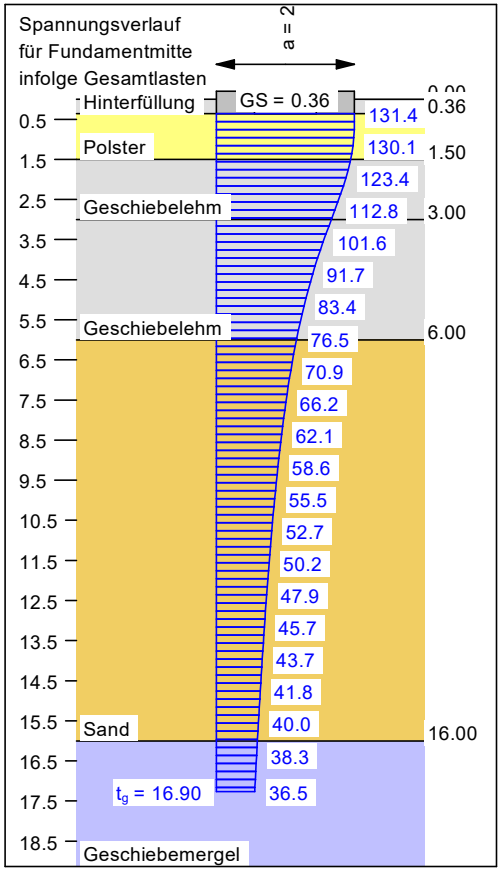
Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSA ohne Auftrieb - inkl. Anschüttung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-A
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.20
γ_G = 1.10
γ_Q = 1.10
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.00
$\gamma_{G,stb}$ = 0.95
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.00
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 0.26 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	12.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel

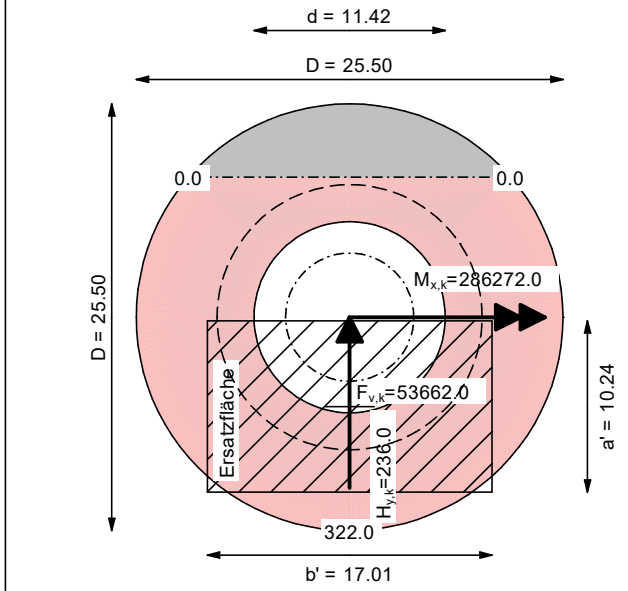
System



Spannungsverlauf
für Fundamentmitte
infolge Gesamtlasten



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 53662.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 236.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 286272.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Durchmesser D = 25.500 m
Durchmesser (innen) d = 11.420 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern (= 3.827 m)
a' = 20.206 m
b' = 20.206 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = -5.335 m
Resultierende im 2. Kern (= 7.920 m)
a' = 10.241 m
b' = 17.011 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.20
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 1148.7 / 957.22 kN/m²
$R_{n,k}$ = 200109.75 kN
$R_{n,d}$ = 166758.12 kN
V_d = 1.10 · 53662.00 + 1.10 · 0.00 kN
V_d = 59028.20 kN
μ (parallel zu y) = 0.354
μ (parallel zu x) = 0.306
cal φ = 30.3 °
cal c = 1.89 kN/m²
cal γ_2 = 10.60 kN/m³
cal $\sigma_ü$ = 5.58 kN/m²
UK log. Spirale = 16.66 m u. GOK
Länge log. Spirale = 66.44 m
Fläche log. Spirale = 564.87 m²

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 53662.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 34158.67 kN
T_d = 259.60 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.008

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 17.26 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 3.37 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.40 cm
unten = 6.34 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 362.5
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 103767.2 MN·m/rad
Nachweis EQU:
M_{stb} = 53662.0 · 25.50 · 0.5 · 0.95 = 649981.0
M_{dst} = 286272.0 · 1.00 = 286272.0
μ_{EQU} = 286272.0 / 649981.0 = 0.440

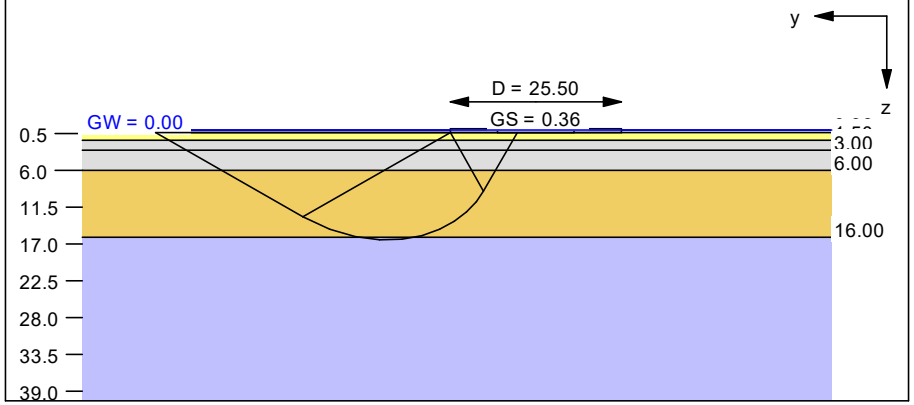
erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 5

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

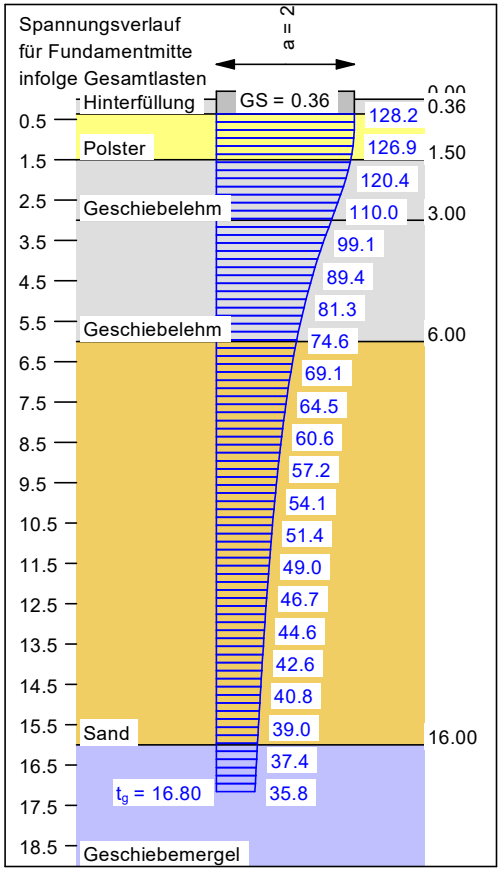
Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSA mit Auftrieb - inkl. Anschüttung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-A
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.20
γ_G = 1.10
γ_Q = 1.10
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.00
$\gamma_{G,stb}$ = 0.95
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.00
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	12.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel

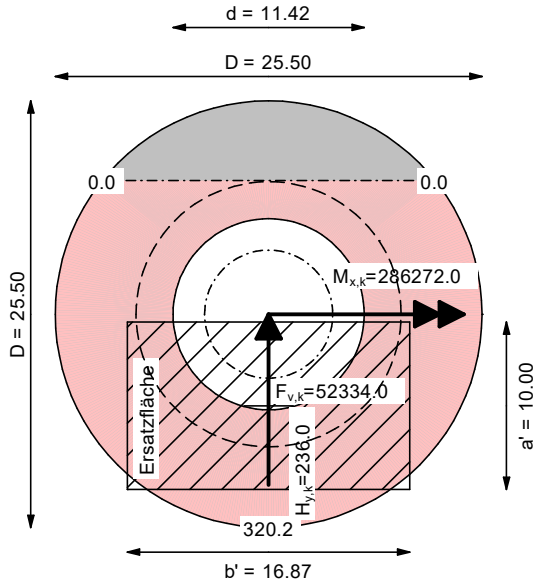
System



Spannungsverlauf für Fundamentmitte infolge Gesamtlasten



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 52334.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 236.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 286272.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Durchmesser D = 25.500 m
Durchmesser (innen) d = 11.420 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern (= 3.827 m)
a' = 20.206 m
b' = 20.206 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = -5.470 m
Resultierende im 2. Kern (= 7.920 m)
a' = 10.003 m
b' = 16.872 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.20
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 1092.9 / 910.79 kN/m²
$R_{n,k}$ = 184461.87 kN
$R_{n,d}$ = 153718.22 kN
V_d = 1.10 · 52334.00 + 1.10 · 0.00 kN
V_d = 57567.40 kN
μ (parallel zu y) = 0.374
μ (parallel zu x) = 0.320
cal φ = 30.5 °
cal c = 1.71 kN/m²
cal γ_2 = 10.60 kN/m³
cal $\sigma_ü$ = 3.24 kN/m²
UK log. Spirale = 16.40 m u. GOK
Länge log. Spirale = 65.53 m
Fläche log. Spirale = 548.75 m²

Gleitwiderstand:
Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 52334.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 33313.33 kN
T_d = 259.60 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.008

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe t_g = 17.16 m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 3.30 cm
Setzungen der KPs:
oben = 0.36 cm
unten = 6.25 cm
Verdrehung(x) (KP) = 1 : 365.4
Drehfedersteifigkeit:
$k_{\varphi,x}$ = 104594.6 MN·m/rad
Nachweis EQU:
M_{stb} = 52334.0 · 25.50 · 0.5 · 0.95 = 633895.6
M_{dst} = 286272.0 · 1.00 = 286272.0
μ_{EQU} = 286272.0 / 633895.6 = 0.452

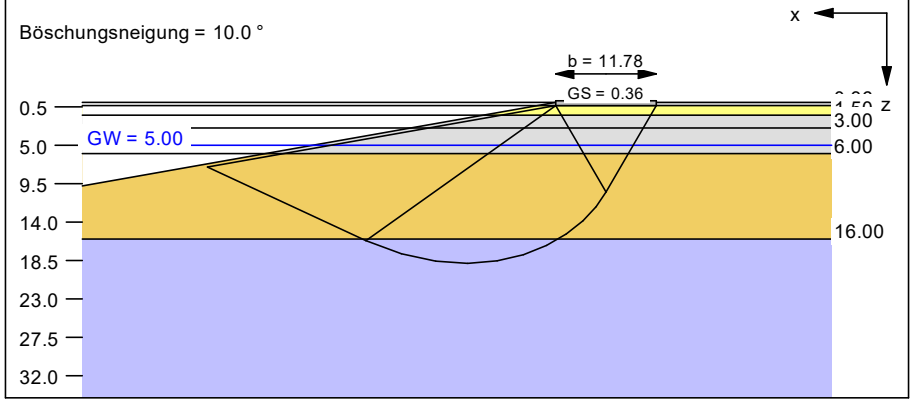
erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 6

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

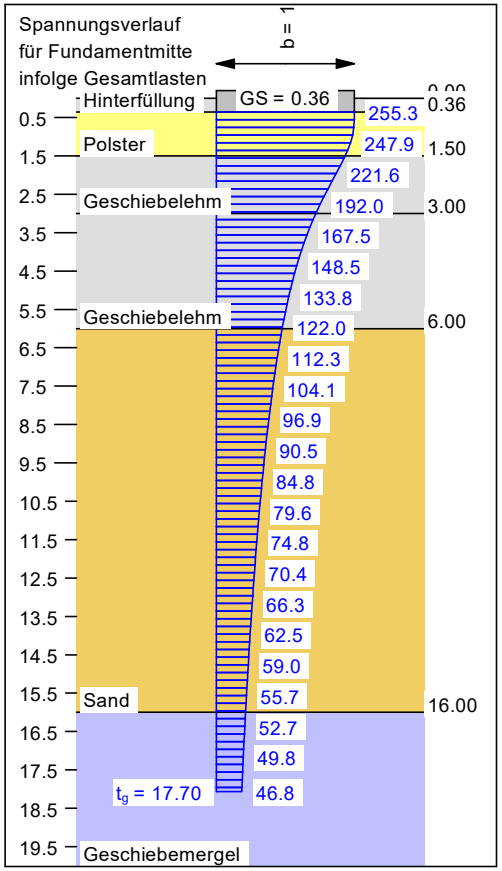
Berechnungsgrundlagen:
WEA 05 - Lasten BSP ohne Auftrieb - Hanglage
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
$\gamma_{R,h}$ = 1.10
Grenzzustand EQU:
$\gamma_{G,dst}$ = 1.10
$\gamma_{G,stb}$ = 0.90
$\gamma_{Q,dst}$ = 1.50
Gründungssohle = 0.36 m
Grundwasser = 5.00 m
Böschungsneigung = 10.0 °
Grenztiefe mit p = 20.0 %

Boden	Tiefe [m NHN]	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.36	18.0	9.0	27.0	0.0	12.0	Hinterfüllung
	1.50	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel

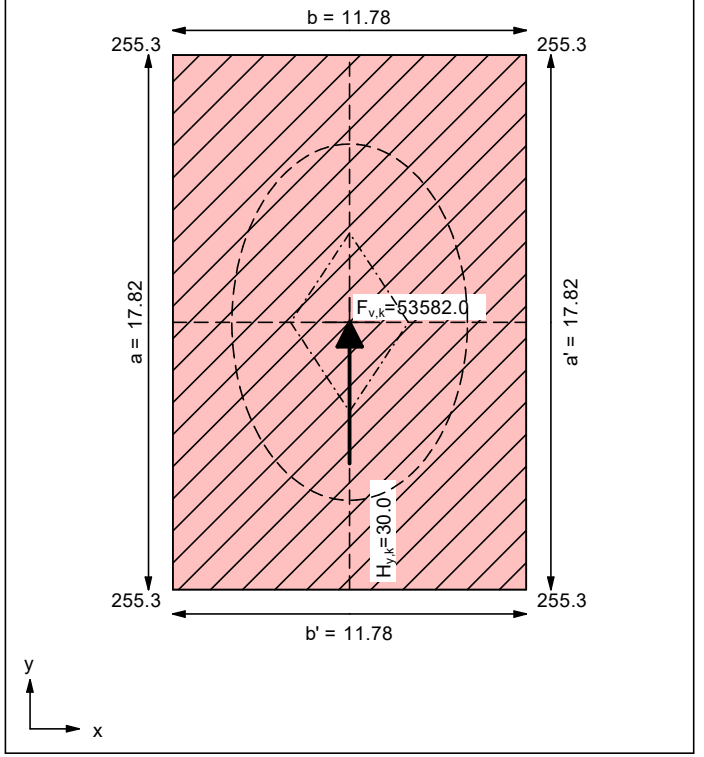
System
max dphi = 5.0 °
Böschungsneigung = 10.0 °



Spannungsverlauf
für Fundamentmitte
infolge Gesamtlasten



Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k}$ = 53582.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k}$ = 0.00 / 30.00 kN
Moment $M_{x,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Moment $M_{y,k}$ = 0.00 / 0.00 kN·m
Länge a = 17.820 m
Breite b = 11.780 m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 17.820 m
Breite b' = 11.780 m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität e_x = 0.000 m
Exzentrizität e_y = 0.000 m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 17.820 m
Breite b' = 11.780 m

Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v}$ = 1.40
$\sigma_{0f,k}$ / $\sigma_{0f,d}$ = 785.0 / 560.71 kN/m²
$R_{n,k}$ = 164785.86 kN
$R_{n,d}$ = 117704.19 kN
V_d = 1.35 · 53582.00 + 1.50 · 0.00 kN
V_d = 72335.70 kN
μ (parallel zu x) = 0.615
μ (parallel zu y) = 0.297
cal φ = 29.6 °
φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 2.28 kN/m²
cal γ_2 = 12.07 kN/m³
cal $\sigma_ü$ = 5.79 kN/m²
cal β = 10.00 °
UK log. Spirale = 18.85 m u. GOK
Länge log. Spirale = 63.54 m
Fläche log. Spirale = 566.70 m²

Gleitwiderstand:

Teilsicherheit (Gleitwiderstand) $\gamma_{R,h}$ = 1.10
N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 53582.00 · tan(35.00°) / 1.10
$R_{t,d}$ = N_k · tan(φ) / $\gamma_{R,h}$ = 34107.75 kN
T_d = 45.00 kN
μ = T_d / $R_{t,d}$ = 0.001

erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.1, Seite 7

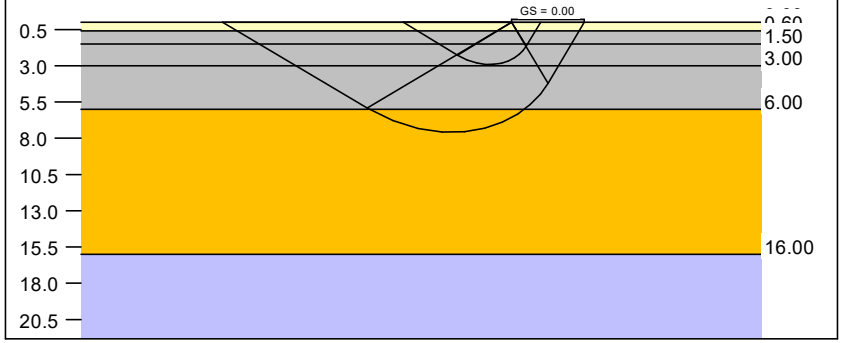
BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Berechnungsgrundlagen:
KSF 05 Vorabdimensionierung
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-T
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a = 5.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.30
γ_G = 1.20
γ_Q = 1.30

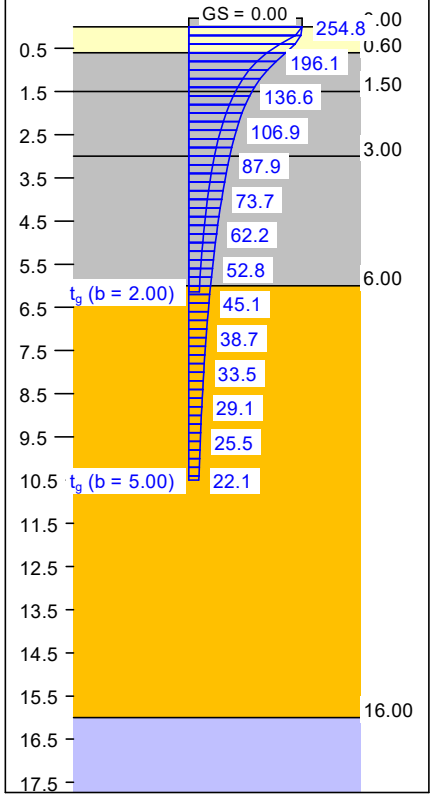
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.250
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

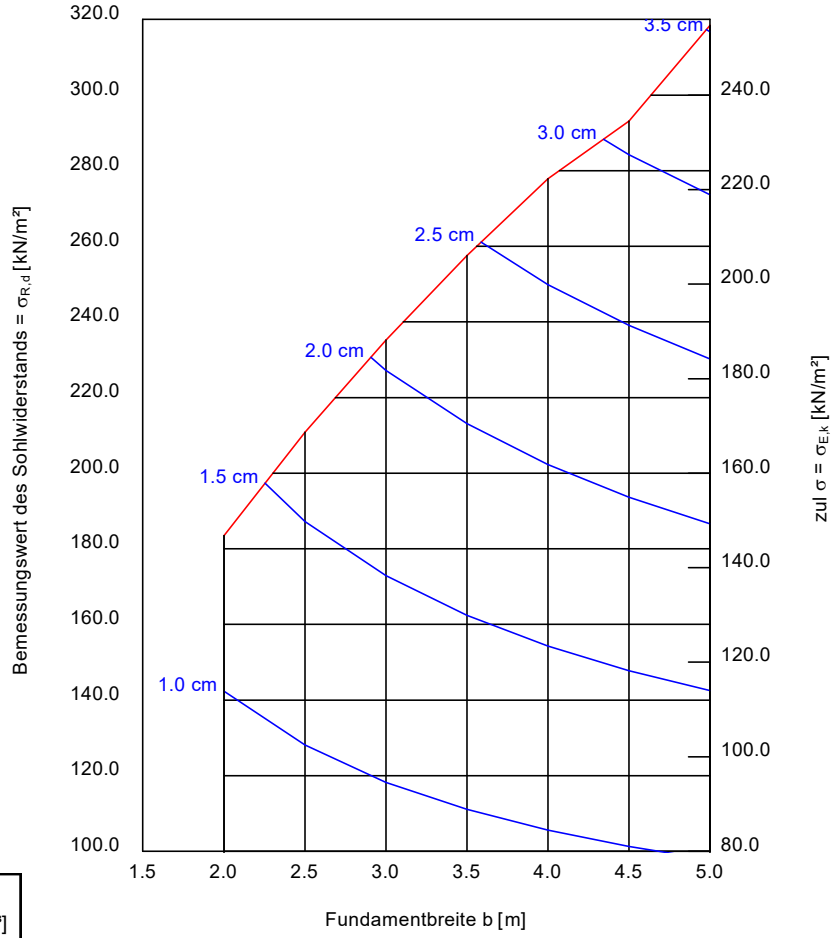
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	0.60	21.0	12.0	35.0	0.0	120.0	Polster
	1.50	19.0	10.0	25.0	3.0	10.0	Geschiebelehm
	3.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebelehm
	6.00	20.0	11.0	27.0	5.0	30.0	Geschiebelehm
	16.00	19.0	10.0	32.0	0.0	50.0	Sand
	>16.00	20.0	11.0	27.0	5.0	20.0	Geschiebemergel

System (b = 2.00 und 5.00 m) max dphi = 5.0 °



Spannungsverlauf (b = 2.00 und 5.00 m)





a [m]	b [m]	$\sigma_{0f,k}$ [kN/m²]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	zul $\sigma/\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_Ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
5.00	2.00	238.5	183.5	146.8	1.32	27.4 *	3.72	10.94	0.00	6.14	2.91	11.2
5.00	2.50	274.0	210.8	168.6	1.70	27.3 *	3.97	10.93	0.00	7.06	3.62	9.9
5.00	3.00	305.7	235.2	188.1	2.07	27.3 *	4.14	10.94	0.00	7.87	4.33	9.1
5.00	3.50	334.8	257.5	206.0	2.44	27.2 *	4.26	10.94	0.00	8.60	5.05	8.4
5.00	4.00	361.2	277.9	222.3	2.80	27.2 *	4.35	10.94	0.00	9.26	5.76	8.0
5.00	4.50	381.0	293.1	234.5	3.10	28.0 *	3.15	10.92	0.00	9.83	6.67	7.6
5.00	5.00	414.0	318.5	254.8	3.52	28.6 *	2.65	10.86	0.00	10.50	7.57	7.2

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.30 \cdot 1.25) = \sigma_{0f,k} / 1.63$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

VORABDIMENSIONIERUNG KRANSTELLFLÄCHE

erdstatische Berechnungen für das
Bauvorhaben: Errichtung von 5 WEA im WP Zinndorf (WEA 05)
Projekt-Nr.: kl - 23/01/011-01
Anlage: 6.2, Seite 1

BERATENDE INGENIEURE BAUGRUNDBUERO klein

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

VESTAS ENVENTUS V172 MIT 175 M NABENHÖHE, WINDZONE S, 25 JAHRE ENTWURFSLEBENSDAUER

Gutachtliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas Turbinen

Vestas Wind Systems A/S

Berichtsnr.: L-08867b-A052-1
Datum: 2023-04-24

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

Projektname:	Vestas EnVentus V172	DNV Energy Systems
Berichtstitel:	Gutachtliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas Turbinen	Renewable Certification DNV Renewables Certification GmbH
Kunde:	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 8200 Århus Denmark	Brooktorkai 18 20457 Hamburg Germany Tel: +49 40 36149-0
Kontaktperson:	Shereef Kather	
Datum:	2023-04-24	
Projektnummer.:	10367766	
Berichtsnr.:	L-08867b-A052-1	

Anwendbare(r) Vertrag/Verträge für die Bereitstellung dieses Berichts:

233187-SFA-20220613

Ziel:

Gutachterliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der EnVentus V172 der Firma Vestas mit einer Nabenhöhe von 175 m (Entwurfslebensdauer 25 Jahre) für Windzone S.

Der gegebene Turmname ist HACAF00.

Erstellt von:	Geprüft von:
Andreas Reimann Gutachter	Matthias-Klaus Schwarz Projektleiter

Copyright © DNV 2022. Alle Rechte vorbehalten. Sofern nicht anders schriftlich vereinbart: (i) Diese Publikation oder Teile davon dürfen nicht in irgendeiner Form oder mit irgendwelchen Mitteln, weder digital noch anderweitig, kopiert, reproduziert oder übertragen werden; (ii) Der Inhalt dieser Publikation ist vom Kunden vertraulich zu behandeln; (iii) kein Dritter darf sich auf ihren Inhalt verlassen; und (iv) DNV übernimmt keine Sorgfaltspflicht gegenüber Dritten. Ein Verweis auf einen Teil dieser Publikation, der zu Fehlinterpretationen führen kann, ist untersagt

DNV Verteiler:

☐ OFFEN. Unbeschränkte Verteilung, intern und extern.

☐ ausschließlich INTERNE Verwendung. Internes DNV Dokument.

☒ VERTRAULICH. Beschränkte /unbeschränkte Verteilung innerhalb von DNV und Vertragsparteien, wie erforderlich.*

☐ STRENG VERTRAULICH. Nur authorisierter Zugriff.

* Verteiler: DNV Renewables Certification

Schlüsselworte:

Vestas Turbine EnVentus V172, DIBt-Richtlinie: 2012-10, Lastannahmen

Revision	Datum	Grund für Herausgabe	Erstellt von	Geprüft von
0	2023-04-05	Erste Ausgabe	Lars Klett	Matthias-Klaus Schwarz
1	2023-04-24	Editorielle Anpassungen	Andreas Reimann	Matthias-Klaus Schwarz

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

Inhaltsverzeichnis

1 ZUSAMMENFASSUNG 4

2 ZERTIFIZIERUNGSSCHEMA (NORMEN UND RICHTLINIEN) 4

3 PRÜFUNTERLAGEN 4

4 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN 5
4.1 Umweltbedingungen für die Lastannahmen 5
4.2 Anlagendaten für die Lastannahmen 6
4.3 Gültigkeit für die Lastannahmen 7

5 PRÜFBEMERKUNGEN FÜR DIE LASTANNAHMEN 7

6 OFFENE PUNKTE 7

7 SCHLUSSBEMERKUNG 8

Liste der Appendizes

APPENDIX A - PRÜFUNTERLAGEN

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

1 ZUSAMMENFASSUNG

Die aufgeführten Lastannahmen werden für die Windenergieanlagen EnVentus V172 der Firma Vestas mit einer Nabenhöhe von 175 m, für DIBt S angenommen.
Die Richtigkeit der vorgelegten Lasten, sowie die Übereinstimmung der Lasten mit den Anforderungen der DIBt "Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung", Fassung Oktober 2012 wurden anhand von Plausibilitätsprüfungen unter Berücksichtigung der dimensionierenden Eingangsdaten geprüft und soweit vorliegend bestätigt.

2 ZERTIFIZIERUNGSSCHEMA (NORMEN UND RICHTLINIEN)

Dockment No.	Revision	Titel
DIBT-Richtlinie	2012-10	Richtlinie für Windenergieanlagen Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung

3 PRÜFUNTERLAGEN

Die Unterlagen für die Windenergieanlage EnVentus V172 mit 175 m Nabenhöhe der Firma Vestas sind in Appendix A aufgeführt.

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

4 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

4.1 Umweltbedingungen für die Lastannahmen

Die Windbedingungen der Vestas EnVentus V172 mit 175 m Nabenhöhe sind entsprechend der Windklasse S gemäß DIBt 2012 angesetzt.

Parameter	EnVentus V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m
Jahresmittel der Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe	7,2 m/s
Weibull k-Parameter	2
50-Jahres-Wind, Vm50 (10 min) in Nabenhöhe	38,00 m/s
1-Jahres-Wind, Vm1 (10 min) in Nabenhöhe	30,40 m/s
Luftdichte	1,225kg/m^3
Geländeneigung	8°
Geländerauigkeitsexponent (normale Bedingungen)	0,27
Geländerauigkeitsexponent (extreme Bedingungen)	0,11
Umgebungsturbulenzintensität nach IEC 61400-1 für NTM	Siehe Tabelle 1
Umgebungsturbulenzintensität I_{ref} nach IEC 61400-1 für ETM	0,16
Erdbebenzone	Erdbebenzone 3; Bedeutungskategorie II, Baugrundklassen A, B, C mit den geologischen Untergrundklassen R, T, S nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 Tabelle NA.4

Wind Geschwindigkeit [m/s]	NTM Fatigue [-]	NTM Extreme [-]
2	0.560	0.462
4	0.340	0.280
6	0.281	0.219
8	0.243	0.189
10	0.216	0.170
12	0.168	0.158
14	0.147	0.150
16	0.136	0.143
18	0.129	0.138
20	0.124	0.134
22	0.122	0.131
24	0.118	0.128
26	0.116	0.126
28	0.114	0.124

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

Wind Geschwindigkeit [m/s]	NTM Fatigue [-]	NTM Extreme [-]
30	0.112	0.122
32	0.110	0.120
34	0.109	0.119
36	0.108	0.118
41	0.105	0.115

Table 4-1 Turbulenzintensität für NTM.

Der Einfluss der Turbulenzintensität aufgrund der Nachlaufströmung benachbarter Anlagen ist in den o.g. Angaben nicht berücksichtigt.

4.2 Anlagendaten für die Lastannahmen

Beschreibung	EnVentus V172 mit einer Nabenhöhe von 175 m
Nennleistung	6,8 MW / 7,2 MW
Rotordurchmesser	172 m
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,8 m/s / 11,2 m/s
Abschaltgeschwindigkeit	25,0 m/s
Nennrotordrehzahl	9,18 rpm / 9,57 rpm
Nabenhöhe	175 m
Stahl-Beton Hybrid Turm mit 1. Biegeeigenfrequenz mit Steifer Einspannung Weicher Einspannung	 0,193 Hz 0,181 Hz
Rechnerische Lebensdauer	25 Jahre
Version des Reglers	2022.05

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

4.3 Gültigkeit für die Lastannahmen

Turbine	EnVentus V172
Nabenhöhe	175 m
Hybrid Turm	HACAF00
Eigenfrequenzbereich des Turmes	[0.172; 0.203] Hz
Dynamischen Drehfedersteifigkeit des Gesamtsystems aus Boden und Fundament	siehe [5], Tabelle 5-1 und 5-2
Mindestabständen von Windturbinen zu einander, solange die folgenden Bedingungen laut Kapitel 7.3.3 der DIBt-Richtlinie erfüllt sind.	Der Abstand der Turmachsen benachbarter Windenergieanlagen darf den 8-facher Rotor-durchmesser für Vm50 ≤ 40 m/s auf Nabenhöhe nicht unterschreiten Der Abstand der Turmachsen benachbarter Windenergieanlagen darf den 5-facher Rotor-durchmesser für Vm50 ≥ 45 m/s auf Nabenhöhe nicht unterschreiten. Zwischenwerte von Vm50 ist der Abstand linear zu interpolieren.

5 PRÜFBEMERKUNGEN FÜR DIE LASTANNAHMEN

Extremlastfälle:
Die Übereinstimmung der Extremlastfälle wurde mit der DIBt-Richtlinie „Richtlinie für Windenergieanlagen: Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“; Oktober 2012 bei Anwendung standortspezifischer Windbedingungen geprüft. Die Extremlasten sind in den Vestas Wind System A/S Berichten gemäß DIBt-Richtlinie einschließlich Lastsicherheitsbeiwerten aufgeführt.

Erdbebenlasten wurden nach DIN EN 1998-1/2010-10 und NA/2011-01 für die Untergrundverhältnisse nach Tabelle NA.4 im nationalen Anhang zur DIN EN 1998-1 berechnet und geprüft.
Betriebfestigkeit:
Die Lastannahmen für den Betriebsfestigkeitsnachweis basieren auf die DIBt-Richtlinie: „Richtlinie für Windenergieanlagen; Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung“; Fassung Oktober 2012.
Die Lastkollektive wurden mit dem Vestas Turbinen Simulator (VTS), Version VTS002, des aeroelastischen PC-Programmes Flex5 berechnet und für den Turmkopf, den Turmfuß sowie für unterschiedliche Turmschnitte angegeben.
Die Fundamentlasten sind gesondert im Dokument [5] aufgeführt.
Die Berechnung der Betriebfestigkeitslasten wurde unter Berücksichtigung eines dreidimensionalen Turbulenzfeldes durchgeführt.

6 OFFENE PUNKTE

Die Turmzeichnung wurde weder bei DNV eingereicht noch bewertet. Aus diesem Grund muss die statische Abbildung des Turms im Lastmodell zusammen mit der Turmbewertung verifiziert werden.

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

7 SCHLUSSBEMERKUNG

Die aufgeführten Lastannahmen werden für die Windenergieanlagen EnVentus V172 mit 175 m Nabenhöhe der Firma Vestas, für DIBt S angenommen.
Wirbelerregte Querschwingungen auf die Turmlasten wurden nicht berücksichtigt. Einwirkungen daraus sollten bei der Turmauslegung betrachtet werden. Das Inbetriebnahmehandbuch muss die Verhinderung unzulässiger Turmschwingungen, wie von Vestas definiert, beschreiben. Die Transportlasten wurden nicht berücksichtigt.
Erdbebenlasten wurden nach DIN EN 1998-1/2010-10 und NA/2011-01 berechnet und geprüft, siehe Abschnitt 4.1 (Umweltbedingungen).
Es wurden keine Ride-Through Lastfälle (Stützung der Netzspannung durch Windenergieanlagen bei Netzstörung) bei Spannungsabfall definiert oder berechnet. Ride-Through Lastfälle bei Spannungsabfall sind nicht Bestandteil dieses Gutachtens.
Turmzeichnungen lagen für die Prüfung nicht vor. Die Überprüfung des Turm-Simulationsmodells zur Berechnung der Betriebsfestigkeits- und Extremlasten wurde mittels Vergleich zu den Turmmodelldaten im Turmdokument [4] vollzogen.
Die Lasten sind gültig für die in Abschnitt 4 sowie im folgenden gelisteten Bedingungen:

- Beiträge aus Eigengewichtsmomenten aufgrund von Schiefstellung der Turmachse sind nicht in den ausgewiesenen Lasten enthalten. Diese Lasten müssen später den extremalen Auslegungslasten für Turm- und Gründung gemäß Anforderungen in DIBt [1], Abschnitt 7.4.1 hinzugefügt werden.
- die aufgeführten Windgeschwindigkeiten in Abschnitt 4.1 müssen die Windgeschindigkeiten gemäß DIN EN1991-1-4/NA abdecken.
- Dass sich das Lastnivieau bei gleichen externen Bedingungen nach dem Typenzertifizierungsprozess (Validierung der Lastannahmen durch Lastmessungen) nicht erhöht.

Die Richtigkeit der vorgelegten Lasten, sowie die Übereinstimmung der Lasten mit den Anforderungen der DIBt "Richtlinie für Windenergieanlagen, Einwirkungen und Standsicherheitsnachweise für Turm und Gründung", Fassung Oktober 2012 wurden anhand von Plausibilitätsprüfungen unter Berücksichtigung der dimensionierenden Eingangsdaten geprüft und soweit vorliegend bestätigt.

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

APPENDIX A - PRÜFUNTERLAGEN

Prüfung der Vestas EnVentus V172-6.8 / 7.2 MW mit 175 m Nabenhöhe, Windzone S

Beschreibung der geprüften EnVentus V172-6.8 / 7.2 Windenergieanlage

Die Vestas EnVentus V172-6.8 / 7.2 MW ist eine mit Getriebe und Dauermagnet Synchrongenerator ausgestattete, pitch geregelte, luv seitig angeströmte Windenergieanlage, mit variabler Rotorgeschwindigkeit. Die EnVentus V172-6.8 / 7.2 MW unterstützt zwei Leistungsstufen, 6.8 MW und 7.2 MW. Die hier geprüfte Variante hat einen Stahl-Beton Hybrid Turm mit einer Nabenhöhe von 175 m. Die Lasten wurden nach DIBt Klasse S geprüft.

Schnittstelle zu anderen Gewerken

Beiträge aus Eigengewichtsmomenten aufgrund von Schiefstellung der Turmachse sind nicht in den ausgewiesenen Lasten enthalten. Diese Lasten müssen später den extremalen Auslegungslasten für Turm- und Gründung gemäß Anforderungen in DIBt [1], Abschnitt 7.4.1 hinzugefügt werden.

Turmzeichnungen lagen für die Prüfung nicht vor. Die Überprüfung des Turm-Simulationsmodells zur Berechnung der Betriebsfestigkeits- und Extremlasten wie Turmdokument [4] angegeben muss später bei Vorlage der Zeichnung überprüft werden.

Basis der Prüfung

Angewandte Normen und Richtlinien:

Document No.	Revision	Title
[1] DIBt	2012	Richtlinie für Windenergieanlagen

Die Prüfung der Lasten basiert auf:

Document No.	Version	Title
[2] 0086-8845	11	IEC 61400-1 and DIBt 2012 Vestas design load case interpretation – generic document

Prüfunterlagen

Liste der Dokumente:

Document No.	Revision	Title
[3] 0139-5798	00	Combine Load Spectrum, EV172-6.8/7.2MW Mk1C, DIBtS, 175m, 50/60Hz, GS
[4] 0138-4584	01	Combine Tower Loads – HACAF00, EV172-6.8/7.2MW, Mk1C, DIBtS, HH175m, 50/60Hz, GS
[5] 0138-8633	00	Combine Foundation Loads – HACAF00, EV172-6.8/7.2MW, Mk1C, HH175m, 50/60Hz, GS
[6] 0132-1883	02	Maintenance Loads Overview– HACAF00, EnVentus EV162 & EV172
[7] 0139-7647	00	Load Extrapolation Report, EV172-6.8/7.2MW EnV Mk1C, DIBt(S), HH175m
[8] 0112-2952	04	Turbine Configuration & Operational Properties EnVentus Mk1B/C

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

Zeichnungen:

Document No.	Revision	Title
-	-	-

Referenzdokumente (informativ):

Document No.	Revision	Title
[9] 0106-8091	02	Design Basis, Enventus Mk1B/C
[10] 0110-2938	02	Controller Specification, EnVentus Mk1B/C

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0143-4563 VER 01

Über DNV

DNV ist der unabhängige Experte für Risikomanagement und -absicherung und in mehr als 100 Ländern tätig. Mit seiner umfassenden Erfahrung und seinem fundierten Fachwissen fördert DNV Sicherheit und Nachhaltigkeit, setzt Maßstäbe in der Branche und inspiriert und erfindet Lösungen.

Ob es um die Bewertung eines neuen Schiffsdesigns, die Optimierung der Leistung eines Windparks, die Analyse von Sensordaten aus einer Gaspipeline oder die Zertifizierung der Lieferkette eines Lebensmittelunternehmens geht, DNV ermöglicht seinen Kunden und deren Stakeholdern, wichtige Entscheidungen mit Vertrauen zu treffen.

Angetrieben von seinem Ziel, Leben, Eigentum und die Umwelt zu schützen, hilft DNV bei der Bewältigung der Herausforderungen und globalen Veränderungen, mit denen seine Kunden und die Welt heute konfrontiert sind, und ist ein vertrauenswürdiger Partner für viele der erfolgreichsten und zukunftsorientiertesten Unternehmen der Welt.

T05 0143-4563 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CLASS T05

Vestas

Document:
0138-8633 VER 00

Description:
Combine Foundation Loads – EV172-6.8/7.2MW HH175m HACAF00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Combine Foundation Loads - HACAF00

EV172-6.8/7.2 MW, Mk1C, DIBtS, HH175 m

50/60 Hz, GS

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASNIE

QMS 00091 VER 00

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK39832314

COPYRIGHT © - VESTAS WIND SYSTEMS A/S, HEDEAGER 44, DK-8200 AARHUS N, DENMARK, WWW.VESTAS.COM
VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed to others in whole or in part to the extent such rights are not expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Version History

VERSION:	DATE:	CHANGE:
00	2023.01.19	New document.

Table of Contents

CHAPTER:	DESCRIPTION:	PAGE:
1.	**Introduction**	**3**
2.	**Extreme loads**	**4**
3.	**Production loads**	**6**
4.	**Fatigue loads**	**6**
5.	**Stiffness of foundation**	**7**
Appendix A.	**Co-ordinate systems**	**8**
Appendix B.	**Markov matrices – issued from [1]**	**9**
Appendix C.	**Markov matrices – issued from [2]**	**58**
Appendix D.	**Markov matrices – issued from [3]**	**110**
Appendix E.	**Markov matrices – issued from [4]**	**157**
Appendix F.	**Markov matrices – issued from [5]**	**208**
Appendix G.	**Markov matrices – issued from [6]**	**257**
Appendix H.	**Markov matrices – issued from [7]**	**310**
Appendix I.	**Markov matrices – issued from [8]**	**358**

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-02-29 by KASNIE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Classification: Confidential
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1. Introduction

This document presents the foundation loads from the EV172-6.8/7.2 MW, GS, HH 175, DIBtS HACAF00 load spectrum. The loads are simulated in accordance with DIBt - Richtlinie für Windenergianlagen Ed. October 2012, ref. [A]. Tower used for calculating the loads can be found in ref. [B].

Reference	Description	Doc No.
[A]	DIBt - Richtlinie für Windenergianlagen Ed. October 2012	
[B]	Tower drawing	N/A

Table 1-1 Reference to documents.

Ref.	Simulation Path
[1]	**EV172 6.8MW DIBt HH175 20yrs HACAF00 soft**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_soft\Loads\Postloads\
[2]	**EV172 6.8MW DIBt HH175 20yrs HACAF00 stiff**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_stiff\Loads\Postloads\
[3]	**EV172 6.8MW DIBt HH175 25yrs HACAF00 soft**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_soft\Loads\Postloads\
[4]	**EV172 6.8MW DIBt HH175 25yrs HACAF00 stiff**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_stiff\Loads\Postloads\
[5]	**EV172 7.2MW DIBt HH175 20yrs HACAF00 soft**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_soft\Loads\Postloads\
[6]	**EV172 7.2MW DIBt HH175 20yrs HACAF00 stiff**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_stiff\Loads\Postloads\
[7]	**EV172 7.2MW DIBt HH175 25yrs HACAF00 soft**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_soft\Loads\Postloads\
[8]	**EV172 7.2MW DIBt HH175 25yrs HACAF00 stiff**
	Postloads folder: H:\ENVENTUS\Mk1a\Variants\F1A\TowerIterations\14_mk1c_wk45_2022\2_Loads_and_PC\Wk45\GC\MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_stiff\Loads\Postloads\

Table 1-2 Reference to simulations.

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Classification: Confidential
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

2. Extreme loads

Foundation loads components at the instant of extreme resulting bending moment are given in beneath table. Own weight moment contribution due to tower out of vertical is not included.

Loads are given at height: 2.65m

Mbt1: Resulting bending moment. SQRT(Mxt1^2 + Myt1^2) (also M_{res})
Lead LC/Family

Characteristic Extreme								
Lead	LC/Family	PLF	Type	Mbt	Mzt	FndFr	Fzt	Ref
Sensor	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[-]
Mbt	23CoEogvra30(fam182)	1.10	Abs	**278600.00**	-5273.00	1800.05	-21494.70	[5]
Mzt	21RPYVoa00(fam133)	1.35	Abs	58167.72	**-12639.15**	438.46	-21221.00	[2]
FndFr	1316etm00(fam89)	1.35	Abs	197100.00	-3382.32	**2024.30**	-21434.93	[2]
Fzt	61E50a00000(fam308)	1.50	Abs	50435.75	1663.82	508.47	**-21259.85**	[1]

Table 2-1 Characteristic Extreme (excl. PLF). Load cases sorted with PLF.

Characteristic Extreme								
Lead	LC/Family	PLF	Type	Mbt	Mzt	FndFr	Fzt	Ref
Sensor	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[-]
Mbt	23CoEogvra30(fam182)	1.10	Abs	**278600.00**	-5273.00	1800.05	-21494.70	[5]
Mzt	21RPYVoa00(fam133)	1.35	Abs	58167.72	**-12639.15**	438.46	-21221.00	[2]
FndFr	1316etm00(fam89)	1.35	Abs	197100.00	-3382.32	**2024.30**	-21434.93	[2]
Fzt	1314etm00(fam88)	1.35	Abs	122400.00	3546.54	644.06	**-21619.63**	[5]

Table 2-2 Characteristic Extreme (excl. PLF). Load cases sorted without PLF.

Characteristic Extreme								
Lead	LC/Family	PLF	Type	Mbt	Mzt	FndFr	Fzt	Ref
Sensor	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[-]
Mbt	23CoEogvra30(fam182)	1.10	Abs	**278600.00**	-5273.00	1800.05	-21494.70	[5]
Mzt	22REYHWO2b00(fam171)	1.10	Abs	74407.05	**-11540.74**	598.25	-21258.26	[1]
FndFr	23CoEogVrp20(fam189)	1.10	Abs	266200.00	-4098.04	**2134.04**	-21452.80	[5]
Fzt	62E50a16000(fam311)	1.10	Abs	84186.00	-2631.34	736.40	**-21577.74**	[1]

Table 2-3 Characteristic Extreme (excl. PLF). Only load cases with PLF = 1.10.

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Characteristic Extreme								
Lead	LC/Family	PLF	Type	Mbt	Mzt	FndFr	Fzt	Ref
Sensor	[-]	[-]	[-]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	[-]
Mbt	32PREogVrp(fam238)	1.35	Abs	**226700.00**	-2746.77	1433.76	-21408.94	[5]
Mzt	21RPYVoa00(fam133)	1.35	Abs	58167.72	**-12639.15**	438.46	-21221.00	[2]
FndFr	1316etm00(fam89)	1.35	Abs	197100.00	-3382.32	**2024.30**	-21434.93	[2]
Fzt	1314etm00(fam88)	1.35	Abs	122400.00	3546.54	644.06	**-21619.63**	[5]

Table 2-4 Characteristic Extreme (excl. PLF). Only load cases with PLF = 1.35.

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

3. Production loads

The production loads are calculated for the main sensors of the foundation. The following loads are calculated.

Char. load Characteristic Extreme (excl. PLF, Load cases sorted without PLF). Only load cases with PLF = 1.35 and 1.50 are included in the evaluation.

Prob.: 1e-2 Load level with an exceedance probability of 1e-2

Prob.: 1e-4 Load level with an exceedance probability of 1e-4

Production loads							
		Char. load	Prob.:1e-2	Prob.:1e-4	Ref		
M_{res}	[kNm]	226700.00	169694.44	192492.36	[5]	[8]	[2]
M_z	[kNm]	-12639.15	-5230.93	-8041.29	[2]	[5]	[5]
F_{res}	[kN]	2024.30	1141.89	1481.59	[2]	[2]	[2]
F_z	[kN]	-21619.63	-21515.44	-21568.02	[5]	[5]	[1]

Table 3-1 Production loads.

4. Fatigue loads

For the foundation, the mean loads have to be considered. The mean loads must be combined with either the equivalent loads or the fatigue load spectrum.

Loads are given at height: 2.65m

The equivalent loads given may be used only if the material property can be characterized by an S/N-curve with the same slope as given for the equivalent loads.

Equivalent and Mean Fatigue Foundation Loads							
		Mean load	Range m = 4	Range m = 7	Ref		
Fy	[kN]	498.71	1449.71	1269.35	[7]	[2]	[2]
Mx	[kNm]	-85073.59	98703.3	95429.32	[7]	[2]	[2]
Mz	[kNm]	-895.70	11758.10	11207.68	[5]	[5]	[5]

Table 4-1 Fatigue loads for N=1E7 cycles.

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

5. Stiffness of foundation

The soft tower loads (refs. [1], [3], [5] and [7]) have been calculated for a foundation stiffness of $C_{\varphi,dyn}$ = 199 GNm/rad, corresponding to a nominal tower frequency of 0.181 Hz (gravity corrected). The stiff tower loads (refs. [2], [4], [6] and [8]) have been calculated for a foundation stiffness of $C_{\varphi,dyn}$ = 1001 GNm/rad, corresponding to a nominal tower frequency of 0.193 Hz (gravity corrected).

The spring stiffness of the foundation must be at least $C_{\varphi,dyn} \geq 65$ GNm/rad for soft towers (refs. [1], [3], [5] and [7]) and $C_{\varphi,dyn} \geq 186$ GNm/rad for stiff towers (refs. [2], [4], [6] and [8]) for loads to be valid. Concurrent values for rotational and lateral stiffness of the foundation are given in Table 5-1 and Table 5-2.

Concurrent values for rotational and lateral stiffness										
Rotational stiffness	[GNm/rad]	186	223	287	368	473	607	779	898	1000
Lateral stiffness	[MN/m]	313	54.7	26.6	18.7	15.8	14.7	13.2	12.2	12.2

Table 5-1 Minimum lateral stiffness (stiff tower – refs. [2], [4], [6] and [8]).

Concurrent values for rotational- and lateral stiffness										
Rotational stiffness	[GNm/rad]	65	76	89	105	123	145	170	183	200
Lateral stiffness	[MN/m]	313	23	13.2	10.2	8.1	7.1	6.7	6.3	6.3

Table 5-2 Minimum lateral stiffness (soft tower – refs. [1], [3], [5] and [7]).

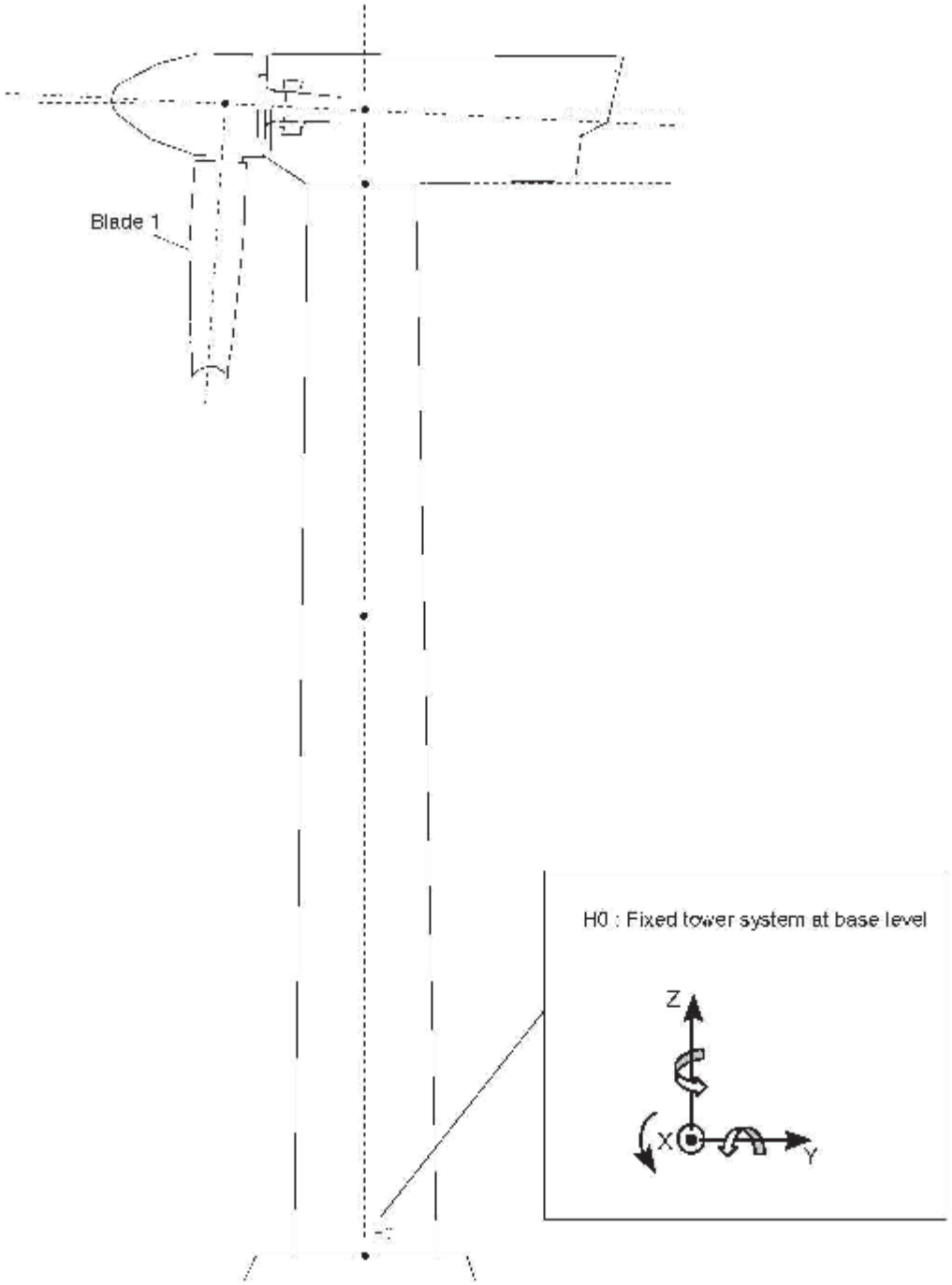
Due to the foundation stiffness, the tower frequency varies between 0.183 Hz and 0.195 Hz for the stiff tower and between 0.163 Hz and 0.190 Hz for the soft tower.

Overall, the natural frequency of the tower must be within the frequency interval [0.172; 0.203] Hz (+/- 5%) for the loads in this document to be valid.

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASNIE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Appendix A. Co-ordinate systems



Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

DNV
DNV Denmark A/S
Tuborg Parkvej 8, 2.
DK-2900 Hellerup
VAT No. DK89832314

Appendix B. Markov matrices – issued from [1]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [1]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6371 E+03	0.0000 E+00	1.6972 E-01	1.1875 E+05	0.0000 E+00	5.3942 E+00	1.1027 E+04	0.0000 E+00	1.4297 E+01	8.2797 E+02	0.0000 E+00	1.6972 E-01	9.0246 E+04	3.6913 E+03	1.6972 E-01
1.5702 E+03	0.0000 E+00	8.0833 E-02	1.1108 E+05	1.9694 E+04	2.6971 E+00	9.9645 E+03	9.0126 E+02	2.6971 E+00	7.1332 E+02	0.0000 E+00	1.0557 E+00	9.0246 E+04	0.0000 E+00	6.4802 E-01
1.5034 E+03	5.8806 E+01	2.6971 E+00	1.1108 E+05	6.5647 E+03	8.0913 E+00	9.4333 E+03	0.0000 E+00	2.6971 E+00	6.7511 E+02	0.0000 E+00	6.4802 E-01	8.6061 E+04	3.6913 E+03	5.1697 E+00
1.5034 E+03	0.0000 E+00	1.0557 E+00	1.1108 E+05	0.0000 E+00	1.1591 E+01	8.9020 E+03	3.1544 E+03	2.6971 E+00	6.3689 E+02	7.1963 E+01	4.0307 E+00	8.1875 E+04	1.4765 E+04	1.6972 E-01
1.4366 E+03	5.8806 E+01	4.4636 E+00	1.0341 E+05	2.6259 E+04	2.6971 E+00	8.3707 E+03	9.0126 E+02	2.6971 E+00	6.3689 E+02	0.0000 E+00	7.2505 E+00	8.1875 E+04	3.6913 E+03	1.6667 E+02
1.4366 E+03	0.0000 E+00	3.1708 E+01	1.0341 E+05	6.5647 E+03	8.0913 E+00	8.3707 E+03	0.0000 E+00	3.5000 E+00	5.9868 E+02	3.9579 E+02	8.5839 E+01	8.1875 E+04	0.0000 E+00	1.0226 E-01
1.3697 E+03	2.3522 E+02	2.6971 E+00	1.0341 E+05	0.0000 E+00	1.8591 E+01	7.8394 E+03	3.1544 E+03	2.6971 E+00	5.9868 E+02	3.5981 E+01	5.2561 E+00	7.7690 E+04	1.1074 E+04	6.4802 E-01
1.3697 E+03	5.8806 E+01	2.9400 E+01	9.5743 E+04	1.9694 E+04	2.6971 E+00	7.8394 E+03	9.0126 E+02	2.6971 E+00	5.9868 E+02	0.0000 E+00	4.9483 E+01	7.7690 E+04	7.3825 E+03	2.2681 E+00
1.3697 E+03	0.0000 E+00	2.3210 E+02	9.5743 E+04	6.5647 E+03	8.8942 E+00	7.8394 E+03	0.0000 E+00	3.3410 E+02	5.6046 E+02	7.1963 E+01	1.6972 E-01	7.7690 E+04	3.6913 E+03	5.0000 E+00
1.3029 E+03	1.1761 E+02	1.1281 E+03	9.5743 E+04	0.0000 E+00	5.0006 E+01	7.3081 E+03	9.0126 E+02	2.6971 E+00	5.6046 E+02	3.5981 E+01	2.1114 E+00	7.3504 E+04	1.8456 E+04	6.4802 E-01
1.3029 E+03	5.8806 E+01	4.9837 E+03	8.8073 E+04	2.6259 E+04	7.0000 E+00	7.3081 E+03	4.5063 E+02	1.7328 E+02	5.6046 E+02	0.0000 E+00	5.4372 E+02	7.3504 E+04	0.0000 E+00	1.5343 E+01
1.3029 E+03	0.0000 E+00	2.0116 E+04	8.8073 E+04	1.9694 E+04	2.6971 E+00	7.3081 E+03	0.0000 E+00	2.0255 E+03	5.2225 E+02	2.5187 E+02	5.0000 E+00	6.9319 E+04	3.3221 E+04	8.5839 E+01
1.2360 E+03	6.4686 E+02	8.5215 E+00	8.8073 E+04	1.3129 E+04	6.1971 E+00	6.7768 E+03	3.6050 E+03	7.1607 E+00	5.2225 E+02	1.4393 E+02	5.1023 E+00	6.9319 E+04	2.5839 E+04	2.2681 E+00
1.2360 E+03	4.7044 E+02	2.9824 E+01	8.8073 E+04	6.5647 E+03	6.1971 E+00	6.7768 E+03	2.7038 E+03	3.5000 E+00	5.2225 E+02	1.0794 E+02	1.2500 E+00	6.9319 E+04	1.8456 E+04	6.4802 E-01
1.2360 E+03	2.9403 E+02	2.1321 E+02	8.8073 E+04	0.0000 E+00	5.4683 E+01	6.7768 E+03	1.3519 E+03	7.0000 E+00	5.2225 E+02	3.5981 E+01	2.8877 E+01	6.9319 E+04	7.3825 E+03	1.4107 E+01
1.2360 E+03	2.3522 E+02	5.3942 E+00	8.0402 E+04	4.5953 E+04	2.6971 E+00	6.7768 E+03	9.0126 E+02	1.0557 E+00	5.2225 E+02	0.0000 E+00	7.3462 E+02	6.9319 E+04	3.6913 E+03	2.4378 E+00
1.2360 E+03	1.7642 E+02	5.6806 E+02	8.0402 E+04	1.9694 E+04	1.0788 E+01	6.7768 E+03	4.5063 E+02	6.5035 E+02	4.8403 E+02	2.5187 E+02	1.6667 E+02	6.9319 E+04	0.0000 E+00	1.3722 E+01
1.2360 E+03	1.1761 E+02	1.7274 E+04	8.0402 E+04	1.3129 E+04	9.6971 E+00	6.7768 E+03	0.0000 E+00	4.3270 E+03	4.8403 E+02	2.1589 E+02	2.4184 E-02	6.5134 E+04	1.1074 E+04	8.0833 E-02
1.2360 E+03	5.8806 E+01	2.0342 E+04	8.0402 E+04	6.5647 E+03	4.3894 E+01	6.2456 E+03	7.6607 E+03	3.5000 E+00	4.8403 E+02	1.4393 E+02	3.8881 E-03	6.5134 E+04	7.3825 E+03	1.7037 E+00
1.2360 E+03	0.0000 E+00	6.3293 E+04	8.0402 E+04	0.0000 E+00	7.9999 E+01	6.2456 E+03	5.4076 E+03	3.5000 E+00	4.8403 E+02	1.0794 E+02	1.5000 E+01	6.5134 E+04	3.6913 E+03	9.8756 E+00
1.1692 E+03	3.5283 E+02	4.0643 E+02	7.2731 E+04	5.2518 E+04	2.6971 E+00	6.2456 E+03	3.1544 E+03	3.5000 E+00	4.8403 E+02	7.1963 E+01	6.4802 E-01	6.5134 E+04	0.0000 E+00	2.8373 E+01
1.1692 E+03	2.9403 E+02	1.7421 E+03	7.2731 E+04	3.2824 E+04	5.3942 E+00	6.2456 E+03	1.3519 E+03	1.6972 E-01	4.8403 E+02	3.5981 E+01	5.1352 E+01	6.0948 E+04	5.5369 E+04	1.6972 E-01
1.1692 E+03	2.3522 E+02	9.7105 E+03	7.2731 E+04	2.6259 E+04	7.0000 E+00	6.2456 E+03	9.0126 E+02	6.4865 E+01	4.8403 E+02	0.0000 E+00	3.9320 E+02	6.0948 E+04	4.7987 E+04	2.2681 E+00
1.1692 E+03	1.7642 E+02	2.4670 E+04	7.2731 E+04	1.9694 E+04	3.5808 E+00	6.2456 E+03	4.5063 E+02	1.1930 E+03	4.4582 E+02	3.9579 E+02	1.6972 E-01	6.0948 E+04	3.3221 E+04	1.6972 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1692 E+03	1.1761 E+02	8.5502 E+04	7.2731 E+04	1.3129 E+04	2.2091 E+01	6.2456 E+03	0.0000 E+00	4.5656 E+03	4.4582 E+02	2.8785 E+02	8.0833 E-02	6.0948 E+04	2.9530 E+04	2.2530 E+00
1.1692 E+03	5.8806 E+01	2.2399 E+05	7.2731 E+04	6.5647 E+03	4.4630 E+01	5.7143 E+03	8.1113 E+03	1.0557 E+00	4.4582 E+02	2.5187 E+02	5.1697 E+00	6.0948 E+04	2.5839 E+04	1.6972 E-01
1.1692 E+03	0.0000 E+00	4.1174 E+05	7.2731 E+04	0.0000 E+00	9.0830 E+01	5.7143 E+03	7.2101 E+03	5.4590 E+01	4.4582 E+02	1.7991 E+02	5.0000 E+00	6.0948 E+04	2.2148 E+04	1.4760 E+00
1.1023 E+03	7.0567 E+02	2.6971 E+00	6.5061 E+04	7.8777 E+04	2.6971 E+00	5.7143 E+03	6.3088 E+03	3.5000 E+00	4.4582 E+02	1.4393 E+02	5.0000 E+00	6.0948 E+04	1.8456 E+04	6.4802 E-01
1.1023 E+03	4.7044 E+02	8.1721 E+00	6.5061 E+04	5.2518 E+04	2.6971 E+00	5.7143 E+03	4.9569 E+03	3.5000 E+00	4.4582 E+02	1.0794 E+02	4.4675 E+00	6.0948 E+04	1.4765 E+04	1.3523 E+00
1.1023 E+03	4.1164 E+02	2.6409 E+03	6.5061 E+04	3.2824 E+04	3.5000 E+00	5.7143 E+03	3.6050 E+03	2.6971 E+00	4.4582 E+02	7.1963 E+01	1.8702 E+02	6.0948 E+04	1.1074 E+04	7.9010 E+00
1.1023 E+03	3.5283 E+02	2.6971 E+00	6.5061 E+04	2.6259 E+04	7.0000 E+00	5.7143 E+03	3.1544 E+03	3.7227 E+01	4.4582 E+02	3.5981 E+01	1.3723 E+02	6.0948 E+04	7.3825 E+03	2.3489 E+00
1.1023 E+03	2.9403 E+02	4.9452 E+03	6.5061 E+04	1.9694 E+04	1.0500 E+01	5.7143 E+03	2.2532 E+03	5.9649 E+01	4.4582 E+02	0.0000 E+00	1.2225 E+03	6.0948 E+04	3.6913 E+03	2.1131 E+01
1.1023 E+03	2.3522 E+02	2.6828 E+04	6.5061 E+04	1.3129 E+04	2.6394 E+01	5.7143 E+03	1.8025 E+03	5.3942 E+00	4.0760 E+02	3.9579 E+02	6.4802 E-01	6.0948 E+04	0.0000 E+00	4.6471 E+01
1.1023 E+03	1.7642 E+02	1.2916 E+05	6.5061 E+04	6.5647 E+03	4.2369 E+01	5.7143 E+03	9.0126 E+02	2.2210 E+01	4.0760 E+02	2.8785 E+02	2.2681 E+00	5.6763 E+04	4.7987 E+04	4.4636 E+00
1.1023 E+03	1.1761 E+02	3.6284 E+05	6.5061 E+04	0.0000 E+00	1.2389 E+02	5.7143 E+03	4.5063 E+02	4.5269 E+03	4.0760 E+02	2.5187 E+02	1.6972 E-01	5.6763 E+04	4.0604 E+04	8.1774 E-01
1.1023 E+03	5.8806 E+01	1.0932 E+06	5.7390 E+04	1.7068 E+05	1.3485 E+00	5.7143 E+03	0.0000 E+00	2.0597 E+04	4.0760 E+02	2.1589 E+02	1.0000 E+01	5.6763 E+04	3.6913 E+04	1.6972 E-01
1.1023 E+03	0.0000 E+00	1.4789 E+06	5.7390 E+04	1.3786 E+05	4.0457 E+00	5.1830 E+03	5.8582 E+03	1.9106 E+02	4.0760 E+02	1.4393 E+02	7.0154 E+00	5.6763 E+04	2.9530 E+04	1.9363 E+01
1.0355 E+03	1.3525 E+03	1.3485 E+00	5.7390 E+04	7.8777 E+04	2.6971 E+00	5.1830 E+03	5.4076 E+03	2.6971 E+00	4.0760 E+02	1.0794 E+02	1.0750 E+01	5.6763 E+04	2.5839 E+04	1.0173 E+01
1.0355 E+03	1.2349 E+03	1.3485 E+00	5.7390 E+04	6.5647 E+04	3.5000 E+00	5.1830 E+03	4.9569 E+03	1.4297 E+01	4.0760 E+02	7.1963 E+01	2.9286 E+01	5.6763 E+04	2.2148 E+04	7.7192 E+00
1.0355 E+03	8.8208 E+02	2.1313 E+02	5.7390 E+04	4.5953 E+04	8.0913 E+00	5.1830 E+03	4.0557 E+03	1.7043 E+01	4.0760 E+02	3.5981 E+01	8.5432 E+02	5.6763 E+04	1.8456 E+04	1.2864 E+01
1.0355 E+03	8.2328 E+02	2.6971 E+00	5.7390 E+04	3.9388 E+04	6.1971 E+00	5.1830 E+03	3.6050 E+03	1.2500 E+00	4.0760 E+02	0.0000 E+00	2.7495 E+03	5.6763 E+04	1.4765 E+04	2.4042 E+01
1.0355 E+03	7.0567 E+02	1.0599 E+03	5.7390 E+04	3.2824 E+04	9.6971 E+00	5.1830 E+03	3.1544 E+03	1.8293 E+01	3.6938 E+02	3.9579 E+02	5.2785 E-01	5.6763 E+04	1.1074 E+04	1.8265 E+02
1.0355 E+03	6.4686 E+02	2.6971 E+00	5.7390 E+04	2.6259 E+04	6.1971 E+00	5.1830 E+03	2.7038 E+03	2.0184 E+01	3.6938 E+02	3.2383 E+02	6.4802 E-01	5.6763 E+04	7.3825 E+03	1.3729 E+01
1.0355 E+03	5.8806 E+02	4.0845 E+02	5.7390 E+04	1.9694 E+04	1.0144 E+01	5.1830 E+03	1.8025 E+03	1.8293 E+01	3.6938 E+02	2.8785 E+02	1.0000 E+01	5.6763 E+04	3.6913 E+03	2.2553 E+01
1.0355 E+03	5.2925 E+02	7.7942 E+03	5.7390 E+04	1.3129 E+04	4.2369 E+01	5.1830 E+03	1.3519 E+03	7.3946 E+01	3.6938 E+02	2.5187 E+02	6.8980 E+00	5.6763 E+04	0.0000 E+00	2.4510 E+02
1.0355 E+03	4.7044 E+02	6.1307 E+03	5.7390 E+04	6.5647 E+03	4.7728 E+01	5.1830 E+03	9.0126 E+02	2.7064 E+02	3.6938 E+02	2.1589 E+02	1.9917 E+02	5.2577 E+04	4.4295 E+04	1.0557 E+00
1.0355 E+03	4.1164 E+02	8.6713 E+03	5.7390 E+04	0.0000 E+00	1.6120 E+02	5.1830 E+03	4.5063 E+02	6.3969 E+03	3.6938 E+02	1.7991 E+02	6.2500 E+00	5.2577 E+04	4.0604 E+04	1.8162 E+01
1.0355 E+03	3.5283 E+02	1.0350 E+04	4.9720 E+04	1.5755 E+05	1.7500 E+00	5.1830 E+03	0.0000 E+00	6.6405 E+04	3.6938 E+02	1.4393 E+02	1.6352 E+01	5.2577 E+04	3.6913 E+04	6.1673 E+00
1.0355 E+03	2.9403 E+02	6.6846 E+04	4.9720 E+04	1.5099 E+05	8.4927 E+00	4.6517 E+03	1.4420 E+04	1.7500 E+00	3.6938 E+02	1.0794 E+02	1.5081 E+01	5.2577 E+04	3.3221 E+04	6.4802 E-01
1.0355 E+03	2.3522 E+02	2.6732 E+05	4.9720 E+04	1.4442 E+05	1.7500 E+00	4.6517 E+03	8.5620 E+03	1.6667 E+02	3.6938 E+02	7.1963 E+01	1.3338 E+02	5.2577 E+04	2.9530 E+04	2.2811 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0355 E+03	1.7642 E+02	7.7031 E+05	4.9720 E+04	1.3786 E+05	4.8485 E+00	4.6517 E+03	8.1113 E+03	1.6972 E-01	3.6938 E+02	3.5981 E+01	2.2092 E+03	5.2577 E+04	2.5839 E+04	1.8128 E+01
1.0355 E+03	1.1761 E+02	1.9482 E+06	4.9720 E+04	1.3129 E+05	4.0457 E+00	4.6517 E+03	7.6607 E+03	4.9289 E+00	3.6938 E+02	0.0000 E+00	4.2849 E+03	5.2577 E+04	2.2148 E+04	6.1761 E+00
1.0355 E+03	5.8806 E+01	3.9620 E+06	4.9720 E+04	1.2473 E+05	4.4471 E+00	4.6517 E+03	6.7595 E+03	9.5772 E+00	3.3117 E+02	5.7570 E+02	2.0833 E+00	5.2577 E+04	1.8456 E+04	3.8282 E+01
1.0355 E+03	0.0000 E+00	5.3143 E+06	4.9720 E+04	1.1817 E+05	1.7500 E+00	4.6517 E+03	5.8582 E+03	4.0213 E+01	3.3117 E+02	5.0374 E+02	8.0833 E-02	5.2577 E+04	1.4765 E+04	5.7344 E+00
9.6865 E+02	1.4701 E+03	1.3485 E+00	4.9720 E+04	9.1906 E+04	2.6971 E+00	4.6517 E+03	5.4076 E+03	8.8104 E+02	3.3117 E+02	4.6776 E+02	2.4378 E+00	5.2577 E+04	1.1074 E+04	2.4914 E+01
9.6865 E+02	1.2937 E+03	5.6000 E+02	4.9720 E+04	7.8777 E+04	2.6971 E+00	4.6517 E+03	4.9569 E+03	8.9808 E+02	3.3117 E+02	4.3178 E+02	6.4802 E-01	5.2577 E+04	7.3825 E+03	1.9678 E+02
9.6865 E+02	1.2349 E+03	5.3942 E+00	4.9720 E+04	7.2212 E+04	3.5000 E+00	4.6517 E+03	4.5063 E+03	2.6971 E+00	3.3117 E+02	3.5981 E+02	5.0000 E+00	5.2577 E+04	3.6913 E+03	2.5294 E+02
9.6865 E+02	1.1173 E+03	4.0239 E+02	4.9720 E+04	6.5647 E+04	3.5000 E+00	4.6517 E+03	4.0557 E+03	7.5860 E+01	3.3117 E+02	3.2383 E+02	5.0000 E+00	5.2577 E+04	0.0000 E+00	4.9931 E+02
9.6865 E+02	9.9969 E+02	1.1200 E+03	4.9720 E+04	5.2518 E+04	3.5000 E+00	4.6517 E+03	3.6050 E+03	6.2427 E+01	3.3117 E+02	2.8785 E+02	8.0833 E-02	4.8392 E+04	8.4899 E+04	6.4802 E-01
9.6865 E+02	9.4089 E+02	4.2335 E+03	4.9720 E+04	4.5953 E+04	7.0808 E+00	4.6517 E+03	2.7038 E+03	7.6692 E+01	3.3117 E+02	2.5187 E+02	8.5744 E+00	4.8392 E+04	8.1208 E+04	1.0417 E+00
9.6865 E+02	8.8208 E+02	1.8123 E+03	4.9720 E+04	3.9388 E+04	3.5000 E+00	4.6517 E+03	2.2532 E+03	9.2141 E+02	3.3117 E+02	2.1589 E+02	1.8638 E+02	4.8392 E+04	7.0134 E+04	6.4802 E-01
9.6865 E+02	8.2328 E+02	7.4478 E+03	4.9720 E+04	3.2824 E+04	7.4471 E+00	4.6517 E+03	1.8025 E+03	1.2493 E+02	3.3117 E+02	1.7991 E+02	2.6673 E+01	4.8392 E+04	6.6443 E+04	1.7168 E+02
9.6865 E+02	7.6447 E+02	6.9468 E+03	4.9720 E+04	2.6259 E+04	1.7500 E+01	4.6517 E+03	1.3519 E+03	3.1477 E+02	3.3117 E+02	1.4393 E+02	2.8510 E+01	4.8392 E+04	5.9060 E+04	8.4860 E-02
9.6865 E+02	7.0567 E+02	3.2410 E+04	4.9720 E+04	1.9694 E+04	4.0119 E+01	4.6517 E+03	9.0126 E+02	5.4076 E+03	3.3117 E+02	1.0794 E+02	1.8625 E+01	4.8392 E+04	5.1678 E+04	7.1114 E+00
9.6865 E+02	6.4686 E+02	5.2013 E+04	4.9720 E+04	1.3129 E+04	6.0797 E+01	4.6517 E+03	4.5063 E+02	4.5073 E+04	3.3117 E+02	7.1963 E+01	1.8009 E+02	4.8392 E+04	4.7987 E+04	8.0025 E+00
9.6865 E+02	5.8806 E+02	8.3809 E+04	4.9720 E+04	6.5647 E+03	7.0908 E+01	4.6517 E+03	0.0000 E+00	1.9613 E+05	3.3117 E+02	3.5981 E+01	2.5623 E+03	4.8392 E+04	4.4295 E+04	1.8734 E+00
9.6865 E+02	5.2925 E+02	2.0530 E+05	4.9720 E+04	0.0000 E+00	1.9499 E+03	4.1204 E+03	1.1266 E+04	8.5215 E+00	3.3117 E+02	0.0000 E+00	1.4073 E+04	4.8392 E+04	4.0604 E+04	5.0182 E+00
9.6865 E+02	4.7044 E+02	3.3503 E+05	4.2049 E+04	1.5099 E+05	1.7500 E+00	4.1204 E+03	9.0126 E+03	9.9078 E+01	2.9295 E+02	9.7150 E+02	5.0000 E+00	4.8392 E+04	3.6913 E+04	1.9304 E+01
9.6865 E+02	4.1164 E+02	3.7710 E+05	4.2049 E+04	1.3786 E+05	3.5000 E+00	4.1204 E+03	7.6607 E+03	8.8570 E+02	2.9295 E+02	8.9953 E+02	1.6972 E-01	4.8392 E+04	3.3221 E+04	5.0972 E+01
9.6865 E+02	3.5283 E+02	6.2432 E+05	4.2049 E+04	1.3129 E+05	3.0985 E+00	4.1204 E+03	7.2101 E+03	8.8104 E+02	2.9295 E+02	7.9159 E+02	2.2681 E+00	4.8392 E+04	2.9530 E+04	2.1837 E+01
9.6865 E+02	2.9403 E+02	8.2621 E+05	4.2049 E+04	1.2473 E+05	6.5985 E+00	4.1204 E+03	6.7595 E+03	9.7309 E+02	2.9295 E+02	7.1963 E+02	1.6972 E-01	4.8392 E+04	2.5839 E+04	1.9335 E+02
9.6865 E+02	2.3522 E+02	1.4570 E+06	4.2049 E+04	1.1817 E+05	3.5000 E+00	4.1204 E+03	6.3088 E+03	1.7088 E+02	2.9295 E+02	6.1168 E+02	1.6972 E-01	4.8392 E+04	2.2148 E+04	1.8716 E+02
9.6865 E+02	1.7642 E+02	3.5061 E+06	4.2049 E+04	1.1160 E+05	1.7500 E+00	4.1204 E+03	5.8582 E+03	4.4787 E+01	2.9295 E+02	5.7570 E+02	7.5242 E+00	4.8392 E+04	1.8456 E+04	4.7617 E+01
9.6865 E+02	1.1761 E+02	7.4278 E+06	4.2049 E+04	9.1906 E+04	1.7500 E+00	4.1204 E+03	5.4076 E+03	1.1169 E+02	2.9295 E+02	5.3972 E+02	1.5094 E+01	4.8392 E+04	1.4765 E+04	3.7414 E+01
9.6865 E+02	5.8806 E+01	1.3086 E+07	4.2049 E+04	7.8777 E+04	7.0000 E+00	4.1204 E+03	4.9569 E+03	1.4828 E+03	2.9295 E+02	5.0374 E+02	9.2868 E+00	4.8392 E+04	1.1074 E+04	1.0579 E+02
9.6865 E+02	0.0000 E+00	1.3478 E+07	4.2049 E+04	6.5647 E+04	7.0000 E+00	4.1204 E+03	4.5063 E+03	3.4414 E+03	2.9295 E+02	4.6776 E+02	1.1572 E+00	4.8392 E+04	7.3825 E+03	1.1833 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.0181 E+02	1.4113 E+03	1.3485 E+00	4.2049 E+04	5.9083 E+04	6.1971 E+00	4.1204 E+03	4.0557 E+03	4.5305 E+03	2.9295 E+02	4.3178 E+02	2.1545 E+01	4.8392 E+04	3.6913 E+03	5.7425 E+02
9.0181 E+02	1.3525 E+03	1.4257 E+03	4.2049 E+04	5.2518 E+04	7.0000 E+00	4.1204 E+03	3.6050 E+03	1.6078 E+02	2.9295 E+02	3.5981 E+02	1.0024 E+01	4.8392 E+04	0.0000 E+00	5.5127 E+03
9.0181 E+02	1.2937 E+03	1.6105 E+03	4.2049 E+04	4.5953 E+04	2.9894 E+01	4.1204 E+03	3.1544 E+03	6.3775 E+03	2.9295 E+02	3.2383 E+02	1.9170 E+02	4.4206 E+04	7.0134 E+04	1.0557 E+00
9.0181 E+02	1.2349 E+03	2.7612 E+02	4.2049 E+04	3.9388 E+04	2.8288 E+01	4.1204 E+03	2.7038 E+03	2.9435 E+03	2.9295 E+02	2.8785 E+02	7.4276 E+00	4.4206 E+04	6.6443 E+04	6.1140 E+00
9.0181 E+02	1.1761 E+03	1.9594 E+03	4.2049 E+04	3.2824 E+04	2.6184 E+01	4.1204 E+03	2.2532 E+03	9.8456 E+03	2.9295 E+02	2.5187 E+02	3.2292 E+01	4.4206 E+04	6.2752 E+04	5.0864 E+00
9.0181 E+02	1.1173 E+03	6.7967 E+03	4.2049 E+04	2.6259 E+04	3.8705 E+01	4.1204 E+03	1.8025 E+03	2.9661 E+04	2.9295 E+02	2.1589 E+02	3.7003 E+02	4.4206 E+04	5.9060 E+04	9.4378 E+00
9.0181 E+02	1.0585 E+03	1.2604 E+04	4.2049 E+04	1.9694 E+04	6.3564 E+01	4.1204 E+03	1.3519 E+03	1.1370 E+04	2.9295 E+02	1.7991 E+02	1.3321 E+01	4.4206 E+04	5.5369 E+04	6.4802 E-01
9.0181 E+02	9.9969 E+02	1.4267 E+04	4.2049 E+04	1.3129 E+04	1.0854 E+02	4.1204 E+03	9.0126 E+02	3.8680 E+04	2.9295 E+02	1.4393 E+02	5.5118 E+01	4.4206 E+04	5.1678 E+04	1.0557 E+00
9.0181 E+02	9.4089 E+02	3.0353 E+04	4.2049 E+04	6.5647 E+03	1.6769 E+02	4.1204 E+03	4.5063 E+02	1.6123 E+05	2.9295 E+02	1.0794 E+02	1.2673 E+02	4.4206 E+04	4.7987 E+04	1.7806 E+02
9.0181 E+02	8.8208 E+02	5.2809 E+04	4.2049 E+04	0.0000 E+00	1.3950 E+04	4.1204 E+03	0.0000 E+00	5.0061 E+05	2.9295 E+02	7.1963 E+01	1.1898 E+03	4.4206 E+04	4.4295 E+04	1.9907 E+02
9.0181 E+02	8.2328 E+02	9.7460 E+04	3.4378 E+04	1.5099 E+05	1.7500 E+00	3.5892 E+03	1.5772 E+04	1.3485 E+00	2.9295 E+02	3.5981 E+01	1.0428 E+04	4.4206 E+04	4.0604 E+04	3.8593 E+01
9.0181 E+02	7.6447 E+02	2.1098 E+05	3.4378 E+04	1.4442 E+05	4.8485 E+00	3.5892 E+03	1.0815 E+04	1.7500 E+00	2.9295 E+02	0.0000 E+00	2.5073 E+04	4.4206 E+04	3.6913 E+04	1.9193 E+02
9.0181 E+02	7.0567 E+02	4.5176 E+05	3.4378 E+04	1.3786 E+05	7.6250 E+00	3.5892 E+03	9.9139 E+03	4.6353 E+01	2.5474 E+02	1.1874 E+03	6.4802 E-01	4.4206 E+04	3.3221 E+04	3.2334 E+01
9.0181 E+02	6.4686 E+02	7.5255 E+05	3.4378 E+04	1.3129 E+05	1.0500 E+01	3.5892 E+03	9.4632 E+03	2.8594 E+01	2.5474 E+02	1.0435 E+03	1.0417 E+00	4.4206 E+04	2.9530 E+04	2.0376 E+02
9.0181 E+02	5.8806 E+02	1.2533 E+06	3.4378 E+04	1.2473 E+05	1.7500 E+00	3.5892 E+03	9.0126 E+03	4.0307 E+00	2.5474 E+02	1.0075 E+03	1.0557 E+00	4.4206 E+04	2.5839 E+04	1.8271 E+02
9.0181 E+02	5.2925 E+02	1.9522 E+06	3.4378 E+04	1.1817 E+05	1.4368 E+01	3.5892 E+03	8.5620 E+03	1.5492 E+02	2.5474 E+02	8.6355 E+02	4.4636 E+00	4.4206 E+04	2.2148 E+04	3.8412 E+02
9.0181 E+02	4.7044 E+02	2.9685 E+06	3.4378 E+04	1.1160 E+05	1.1849 E+01	3.5892 E+03	8.1113 E+03	1.2654 E+03	2.5474 E+02	8.2757 E+02	6.4802 E-01	4.4206 E+04	1.8456 E+04	2.3567 E+02
9.0181 E+02	4.1164 E+02	4.0015 E+06	3.4378 E+04	1.0504 E+05	7.5456 E+00	3.5892 E+03	7.6607 E+03	7.7020 E+01	2.5474 E+02	7.9159 E+02	4.0307 E+00	4.4206 E+04	1.4765 E+04	9.8511 E+01
9.0181 E+02	3.5283 E+02	4.8418 E+06	3.4378 E+04	9.8471 E+04	6.1971 E+00	3.5892 E+03	7.2101 E+03	9.7522 E+02	2.5474 E+02	7.5561 E+02	1.8727 E+01	4.4206 E+04	1.1074 E+04	4.8721 E+02
9.0181 E+02	2.9403 E+02	5.9307 E+06	3.4378 E+04	9.1906 E+04	5.2500 E+00	3.5892 E+03	6.7595 E+03	1.1380 E+03	2.5474 E+02	7.1963 E+02	1.2960 E+00	4.4206 E+04	7.3825 E+03	6.3268 E+02
9.0181 E+02	2.3522 E+02	6.9833 E+06	3.4378 E+04	8.5342 E+04	5.7956 E+00	3.5892 E+03	6.3088 E+03	8.5633 E+03	2.5474 E+02	6.8364 E+02	9.5500 E+00	4.4206 E+04	3.6913 E+03	4.3299 E+03
9.0181 E+02	1.7642 E+02	1.0617 E+07	3.4378 E+04	7.8777 E+04	2.6971 E+00	3.5892 E+03	5.8582 E+03	2.0865 E+03	2.5474 E+02	6.4766 E+02	1.7339 E+02	4.4206 E+04	0.0000 E+00	1.8072 E+04
9.0181 E+02	1.1761 E+02	1.7067 E+07	3.4378 E+04	7.2212 E+04	1.4000 E+01	3.5892 E+03	5.4076 E+03	1.1778 E+03	2.5474 E+02	6.1168 E+02	1.2500 E+00	4.0021 E+04	1.4765 E+05	8.4860 E-02
9.0181 E+02	5.8806 E+01	2.6435 E+07	3.4378 E+04	6.5647 E+04	1.6778 E+01	3.5892 E+03	4.9569 E+03	7.2148 E+02	2.5474 E+02	5.7570 E+02	1.7274 E+01	4.0021 E+04	7.7517 E+04	5.2785 E-01
9.0181 E+02	0.0000 E+00	2.4107 E+07	3.4378 E+04	5.9083 E+04	1.6697 E+01	3.5892 E+03	4.5063 E+03	4.8370 E+03	2.5474 E+02	5.3972 E+02	1.1756 E+01	4.0021 E+04	7.3825 E+04	1.6972 E-01
8.3497 E+02	2.2346 E+03	2.2318 E+00	3.4378 E+04	5.2518 E+04	3.4644 E+01	3.5892 E+03	4.0557 E+03	5.8794 E+03	2.5474 E+02	5.0374 E+02	1.7411 E+02	4.0021 E+04	7.0134 E+04	1.4039 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.3497 E+02	1.8230 E+03	4.4052 E+02	3.4378 E+04	4.5953 E+04	2.5919 E+01	3.5892 E+03	3.6050 E+03	2.2090 E+04	2.5474 E+02	4.6776 E+02	3.5966 E+01	4.0021 E+04	6.6443 E+04	6.4802 E-01
8.3497 E+02	1.7054 E+03	4.0417 E-02	3.4378 E+04	3.9388 E+04	1.6697 E+01	3.5892 E+03	3.1544 E+03	1.4621 E+04	2.5474 E+02	4.3178 E+02	1.2216 E+01	4.0021 E+04	6.2752 E+04	2.0432 E+00
8.3497 E+02	1.5877 E+03	1.1200 E+03	3.4378 E+04	3.2824 E+04	9.1276 E+01	3.5892 E+03	2.7038 E+03	3.6954 E+04	2.5474 E+02	3.9579 E+02	1.3528 E+02	4.0021 E+04	5.9060 E+04	1.0557 E+00
8.3497 E+02	1.5289 E+03	7.5917 E+02	3.4378 E+04	2.6259 E+04	7.9170 E+01	3.5892 E+03	2.2532 E+03	2.6087 E+04	2.5474 E+02	3.5981 E+02	1.7802 E+02	4.0021 E+04	5.5369 E+04	1.5122 E+01
8.3497 E+02	1.4701 E+03	8.0522 E+02	3.4378 E+04	1.9694 E+04	1.0725 E+02	3.5892 E+03	1.8025 E+03	6.3586 E+04	2.5474 E+02	3.2383 E+02	1.9185 E+02	4.0021 E+04	5.1678 E+04	2.1284 E+01
8.3497 E+02	1.4113 E+03	2.3693 E+03	3.4378 E+04	1.3129 E+04	2.2619 E+02	3.5892 E+03	1.3519 E+03	9.9674 E+04	2.5474 E+02	2.8785 E+02	3.1929 E+01	4.0021 E+04	4.7987 E+04	1.7154 E+02
8.3497 E+02	1.3525 E+03	2.1166 E+03	3.4378 E+04	6.5647 E+03	5.7002 E+03	3.5892 E+03	9.0126 E+02	1.4506 E+05	2.5474 E+02	2.5187 E+02	2.0761 E+02	4.0021 E+04	4.4295 E+04	2.0134 E+02
8.3497 E+02	1.2937 E+03	2.8207 E+03	3.4378 E+04	0.0000 E+00	3.0979 E+04	3.5892 E+03	4.5063 E+02	4.7561 E+05	2.5474 E+02	2.1589 E+02	5.5835 E+01	4.0021 E+04	4.0604 E+04	1.9888 E+02
8.3497 E+02	1.2349 E+03	5.9375 E+03	2.6708 E+04	1.4442 E+05	1.3485 E+00	3.5892 E+03	0.0000 E+00	9.5725 E+05	2.5474 E+02	1.7991 E+02	5.7971 E+01	4.0021 E+04	3.6913 E+04	1.9956 E+02
8.3497 E+02	1.1761 E+03	4.4848 E+03	2.6708 E+04	1.3786 E+05	2.3750 E+00	3.0579 E+03	1.8025 E+04	1.7500 E+00	2.5474 E+02	1.4393 E+02	2.3036 E+03	4.0021 E+04	3.3221 E+04	5.9126 E+02
8.3497 E+02	1.1173 E+03	2.5130 E+04	2.6708 E+04	1.3129 E+05	3.0985 E+00	3.0579 E+03	1.7124 E+04	1.3485 E+00	2.5474 E+02	1.0794 E+02	2.4269 E+03	4.0021 E+04	2.9530 E+04	3.9578 E+02
8.3497 E+02	1.0585 E+03	4.6908 E+04	2.6708 E+04	1.2473 E+05	5.2500 E+00	3.0579 E+03	1.4871 E+04	2.2722 E+00	2.5474 E+02	7.1963 E+01	6.5974 E+03	4.0021 E+04	2.5839 E+04	6.6600 E+02
8.3497 E+02	9.9969 E+02	6.2912 E+04	2.6708 E+04	1.1817 E+05	6.0192 E+00	3.0579 E+03	1.3970 E+04	6.2500 E-01	2.5474 E+02	3.5981 E+01	3.1701 E+04	4.0021 E+04	2.2148 E+04	3.5928 E+02
8.3497 E+02	9.4089 E+02	1.6720 E+05	2.6708 E+04	1.1160 E+05	6.5985 E+00	3.0579 E+03	1.1716 E+04	6.6542 E-01	2.5474 E+02	0.0000 E+00	7.2151 E+04	4.0021 E+04	1.8456 E+04	6.2527 E+02
8.3497 E+02	8.8208 E+02	2.1541 E+05	2.6708 E+04	1.0504 E+05	4.8485 E+00	3.0579 E+03	1.1266 E+04	3.5000 E+00	2.1652 E+02	1.3673 E+03	6.4802 E-01	4.0021 E+04	1.4765 E+04	8.0112 E+02
8.3497 E+02	8.2328 E+02	4.0870 E+05	2.6708 E+04	9.8471 E+04	4.4471 E+00	3.0579 E+03	1.0815 E+04	1.3485 E+00	2.1652 E+02	1.1154 E+03	3.1390 E+00	4.0021 E+04	1.1074 E+04	5.4083 E+02
8.3497 E+02	7.6447 E+02	5.9560 E+05	2.6708 E+04	9.1906 E+04	8.5721 E+00	3.0579 E+03	1.0364 E+04	2.9460 E+02	2.1652 E+02	1.0794 E+03	1.7168 E+02	4.0021 E+04	7.3825 E+03	1.8222 E+03
8.3497 E+02	7.0567 E+02	9.1616 E+05	2.6708 E+04	7.8777 E+04	2.5517 E+01	3.0579 E+03	9.9139 E+03	1.7043 E+01	2.1652 E+02	1.0075 E+03	4.0307 E+00	4.0021 E+04	3.6913 E+03	7.9520 E+03
8.3497 E+02	6.4686 E+02	1.3982 E+06	2.6708 E+04	7.2212 E+04	1.8447 E+01	3.0579 E+03	9.4632 E+03	1.5434 E+01	2.1652 E+02	9.7150 E+02	2.0833 E+00	4.0021 E+04	0.0000 E+00	8.7291 E+04
8.3497 E+02	5.8806 E+02	2.2851 E+06	2.6708 E+04	6.5647 E+04	9.0681 E+01	3.0579 E+03	9.0126 E+03	5.4671 E+01	2.1652 E+02	9.3551 E+02	5.4071 E+00	3.5836 E+04	1.3289 E+05	1.6972 E-01
8.3497 E+02	5.2925 E+02	3.3614 E+06	2.6708 E+04	5.9083 E+04	6.6026 E+01	3.0579 E+03	8.5620 E+03	8.0089 E+02	2.1652 E+02	8.9953 E+02	1.8078 E+02	3.5836 E+04	9.9664 E+04	4.0307 E+00
8.3497 E+02	4.7044 E+02	4.9059 E+06	2.6708 E+04	5.2518 E+04	5.6194 E+01	3.0579 E+03	8.1113 E+03	6.5915 E+01	2.1652 E+02	8.6355 E+02	3.2198 E+00	3.5836 E+04	7.7517 E+04	6.4802 E-01
8.3497 E+02	4.1164 E+02	6.5673 E+06	2.6708 E+04	4.5953 E+04	4.3962 E+01	3.0579 E+03	7.6607 E+03	1.3159 E+03	2.1652 E+02	8.2757 E+02	4.2252 E+00	3.5836 E+04	7.0134 E+04	2.1897 E+00
8.3497 E+02	3.5283 E+02	7.9840 E+06	2.6708 E+04	3.9388 E+04	1.1616 E+02	3.0579 E+03	7.2101 E+03	4.9858 E+03	2.1652 E+02	7.9159 E+02	1.7537 E+02	3.5836 E+04	6.6443 E+04	4.8030 E+00
8.3497 E+02	2.9403 E+02	8.2873 E+06	2.6708 E+04	3.2824 E+04	2.4517 E+02	3.0579 E+03	6.7595 E+03	9.8750 E+03	2.1652 E+02	7.5561 E+02	3.3370 E+01	3.5836 E+04	6.2752 E+04	1.4755 E+01
8.3497 E+02	2.3522 E+02	9.9745 E+06	2.6708 E+04	2.6259 E+04	4.9089 E+02	3.0579 E+03	6.3088 E+03	9.6479 E+03	2.1652 E+02	7.1963 E+02	3.6722 E+00	3.5836 E+04	5.9060 E+04	1.4658 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.3497 E+02	1.7642 E+02	1.4633 E+07	2.6708 E+04	1.9694 E+04	3.8369 E+03	3.0579 E+03	5.8582 E+03	6.8584 E+03	2.1652 E+02	6.8364 E+02	2.4213 E+01	3.5836 E+04	5.5369 E+04	4.0457 E+01
8.3497 E+02	1.1761 E+02	2.4126 E+07	2.6708 E+04	1.3129 E+04	4.2612 E+03	3.0579 E+03	5.4076 E+03	1.1480 E+04	2.1652 E+02	6.4766 E+02	2.6264 E+01	3.5836 E+04	5.1678 E+04	1.8995 E+02
8.3497 E+02	5.8806 E+01	3.6017 E+07	2.6708 E+04	6.5647 E+03	2.8348 E+04	3.0579 E+03	4.9569 E+03	2.7493 E+04	2.1652 E+02	6.1168 E+02	2.8719 E+01	3.5836 E+04	4.7987 E+04	7.9061 E+01
8.3497 E+02	0.0000 E+00	3.2244 E+07	2.6708 E+04	0.0000 E+00	7.7874 E+04	3.0579 E+03	4.5063 E+03	5.0786 E+04	2.1652 E+02	5.7570 E+02	3.9784 E+01	3.5836 E+04	4.4295 E+04	3.5342 E+02
7.6812 E+02	2.1758 E+03	8.5215 E+00	1.9037 E+04	1.6412 E+05	4.0417 E-02	3.0579 E+03	4.0557 E+03	5.7593 E+04	2.1652 E+02	5.3972 E+02	5.0856 E+01	3.5836 E+04	4.0604 E+04	5.1621 E+02
7.6812 E+02	1.9994 E+03	8.8104 E+02	1.9037 E+04	1.5755 E+05	6.6542 E-01	3.0579 E+03	3.6050 E+03	6.9683 E+04	2.1652 E+02	5.0374 E+02	2.2962 E+01	3.5836 E+04	3.6913 E+04	1.1255 E+02
7.6812 E+02	1.8230 E+03	4.4052 E+02	1.9037 E+04	1.4442 E+05	1.9735 E+00	3.0579 E+03	3.1544 E+03	6.7965 E+04	2.1652 E+02	4.6776 E+02	4.5704 E+01	3.5836 E+04	3.3221 E+04	4.2769 E+02
7.6812 E+02	1.6466 E+03	3.3640 E+03	1.9037 E+04	1.3786 E+05	6.2500 E-01	3.0579 E+03	2.7038 E+03	1.1182 E+05	2.1652 E+02	4.3178 E+02	4.1722 E+02	3.5836 E+04	2.9530 E+04	5.4467 E+02
7.6812 E+02	1.5877 E+03	3.8134 E+02	1.9037 E+04	1.3129 E+05	1.3485 E+00	3.0579 E+03	2.2532 E+03	9.7306 E+04	2.1652 E+02	3.9579 E+02	4.2604 E+02	3.5836 E+04	2.5839 E+04	1.5968 E+03
7.6812 E+02	1.5289 E+03	2.8221 E+03	1.9037 E+04	1.2473 E+05	6.2500 E-01	3.0579 E+03	1.8025 E+03	7.8798 E+04	2.1652 E+02	3.5981 E+02	2.3598 E+02	3.5836 E+04	2.2148 E+04	7.7582 E+02
7.6812 E+02	1.4701 E+03	2.4629 E+03	1.9037 E+04	1.1817 E+05	3.6250 E+00	3.0579 E+03	1.3519 E+03	1.6189 E+05	2.1652 E+02	3.2383 E+02	3.6413 E+02	3.5836 E+04	1.8456 E+04	1.7337 E+03
7.6812 E+02	1.4113 E+03	1.0988 E+03	1.9037 E+04	1.1160 E+05	1.9735 E+00	3.0579 E+03	9.0126 E+02	2.5668 E+05	2.1652 E+02	2.8785 E+02	5.4082 E+02	3.5836 E+04	1.4765 E+04	2.4964 E+03
7.6812 E+02	1.3525 E+03	1.1566 E+04	1.9037 E+04	1.0504 E+05	3.5000 E+00	3.0579 E+03	4.5063 E+02	8.2906 E+05	2.1652 E+02	2.5187 E+02	6.5353 E+02	3.5836 E+04	1.1074 E+04	2.5265 E+03
7.6812 E+02	1.2937 E+03	1.5919 E+04	1.9037 E+04	9.8471 E+04	3.5404 E+00	3.0579 E+03	0.0000 E+00	2.1705 E+06	2.1652 E+02	2.1589 E+02	2.6142 E+02	3.5836 E+04	7.3825 E+03	4.9333 E+03
7.6812 E+02	1.2349 E+03	2.2564 E+04	1.9037 E+04	9.1906 E+04	4.8485 E+00	2.5266 E+03	1.8476 E+04	2.7295 E+01	2.1652 E+02	1.7991 E+02	5.4746 E+02	3.5836 E+04	3.6913 E+03	2.4546 E+04
7.6812 E+02	1.1761 E+03	4.8414 E+04	1.9037 E+04	8.5342 E+04	2.1769 E+01	2.5266 E+03	1.8025 E+04	7.1485 E+00	2.1652 E+02	1.4393 E+02	9.7302 E+02	3.5836 E+04	0.0000 E+00	3.3820 E+05
7.6812 E+02	1.1173 E+03	4.8914 E+04	1.9037 E+04	7.8777 E+04	1.3485 E+00	2.5266 E+03	1.3068 E+04	1.7500 E+00	2.1652 E+02	1.0794 E+02	8.5271 E+03	3.1650 E+04	1.6611 E+05	3.2401 E-01
7.6812 E+02	1.0585 E+03	7.2329 E+04	1.9037 E+04	7.2212 E+04	4.8866 E+01	2.5266 E+03	1.2618 E+04	4.9703 E+01	2.1652 E+02	7.1963 E+01	3.1373 E+04	3.1650 E+04	1.5134 E+05	3.2401 E-01
7.6812 E+02	9.9969 E+02	1.2513 E+05	1.9037 E+04	6.5647 E+04	8.2502 E+01	2.5266 E+03	1.1716 E+04	2.0154 E+00	2.1652 E+02	3.5981 E+01	1.1950 E+05	3.1650 E+04	1.4396 E+05	1.6972 E-01
7.6812 E+02	9.4089 E+02	1.7873 E+05	1.9037 E+04	5.9083 E+04	1.3392 E+02	2.5266 E+03	1.1266 E+04	5.4630 E+01	2.1652 E+02	0.0000 E+00	2.2670 E+05	3.1650 E+04	1.4027 E+05	1.1759 E+00
7.6812 E+02	8.8208 E+02	2.8491 E+05	1.9037 E+04	5.2518 E+04	1.9391 E+02	2.5266 E+03	1.0815 E+04	2.1455 E+01	1.7831 E+02	1.4752 E+03	3.2401 E-01	3.1650 E+04	1.3658 E+05	1.1341 E+00
7.6812 E+02	8.2328 E+02	4.1516 E+05	1.9037 E+04	4.5953 E+04	3.6415 E+02	2.5266 E+03	1.0364 E+04	1.3485 E+00	1.7831 E+02	1.2234 E+03	7.3288 E-01	3.1650 E+04	1.2550 E+05	1.0557 E+00
7.6812 E+02	7.6447 E+02	5.4162 E+05	1.9037 E+04	3.9388 E+04	6.9438 E+03	2.5266 E+03	9.9139 E+03	2.6132 E+02	1.7831 E+02	1.1514 E+03	4.0417 E-02	3.1650 E+04	1.2181 E+05	5.2785 E-01
7.6812 E+02	7.0567 E+02	8.9518 E+05	1.9037 E+04	3.2824 E+04	4.9197 E+02	2.5266 E+03	9.4632 E+03	7.7258 E+01	1.7831 E+02	1.1154 E+03	1.2254 E+00	3.1650 E+04	1.1443 E+05	1.6972 E-01
7.6812 E+02	6.4686 E+02	1.3568 E+06	1.9037 E+04	2.6259 E+04	2.6982 E+03	2.5266 E+03	9.0126 E+03	6.4649 E+02	1.7831 E+02	1.0794 E+03	9.0274 E+00	3.1650 E+04	1.1074 E+05	1.6972 E-01
7.6812 E+02	5.8806 E+02	1.9114 E+06	1.9037 E+04	1.9694 E+04	9.5614 E+02	2.5266 E+03	8.5620 E+03	4.2926 E+02	1.7831 E+02	1.0435 E+03	1.8138 E+01	3.1650 E+04	1.0705 E+05	1.1068 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.6812 E+02	5.2925 E+02	2.9363 E+06	1.9037 E+04	1.3129 E+04	1.9729 E+04	2.5266 E+03	8.1113 E+03	1.2479 E+03	1.7831 E+02	1.0075 E+03	4.2627 E-01	3.1650 E+04	1.0336 E+05	1.7821 E+00
7.6812 E+02	4.7044 E+02	3.7615 E+06	1.9037 E+04	6.5647 E+03	6.0374 E+04	2.5266 E+03	7.6607 E+03	5.8042 E+03	1.7831 E+02	9.7150 E+02	1.2420 E+00	3.1650 E+04	9.5973 E+04	1.2254 E+00
7.6812 E+02	4.1164 E+02	4.7591 E+06	1.9037 E+04	0.0000 E+00	2.5362 E+05	2.5266 E+03	7.2101 E+03	1.6456 E+04	1.7831 E+02	9.3551 E+02	2.5921 E+00	3.1650 E+04	9.2282 E+04	1.0557 E+00
7.6812 E+02	3.5283 E+02	5.9883 E+06	1.1367 E+04	1.4442 E+05	6.2500 E-01	2.5266 E+03	6.7595 E+03	6.4868 E+03	1.7831 E+02	8.9953 E+02	1.1454 E+01	3.1650 E+04	8.8591 E+04	8.1774 E-01
7.6812 E+02	2.9403 E+02	6.6189 E+06	1.1367 E+04	1.3786 E+05	1.9440 E-03	2.5266 E+03	6.3088 E+03	2.5201 E+04	1.7831 E+02	8.6355 E+02	1.1555 E+01	3.1650 E+04	8.4899 E+04	1.7854 E+01
7.6812 E+02	2.3522 E+02	8.0740 E+06	1.1367 E+04	1.3129 E+05	2.0140 E+00	2.5266 E+03	5.8582 E+03	4.1065 E+04	1.7831 E+02	8.2757 E+02	1.7754 E+02	3.1650 E+04	8.1208 E+04	1.4115 E+01
7.6812 E+02	1.7642 E+02	1.2712 E+07	1.1367 E+04	1.2473 E+05	1.3890 E+00	2.5266 E+03	5.4076 E+03	9.8483 E+04	1.7831 E+02	7.9159 E+02	1.7996 E+02	3.1650 E+04	7.7517 E+04	1.9306 E+01
7.6812 E+02	1.1761 E+02	2.1857 E+07	1.1367 E+04	1.1817 E+05	2.5985 E+00	2.5266 E+03	4.9569 E+03	8.7189 E+04	1.7831 E+02	7.5561 E+02	3.8168 E+01	3.1650 E+04	7.3825 E+04	3.6077 E+01
7.6812 E+02	5.8806 E+01	3.4941 E+07	1.1367 E+04	1.1160 E+05	1.9154 E+00	2.5266 E+03	4.5063 E+03	1.5092 E+05	1.7831 E+02	7.1963 E+02	2.2459 E+02	3.1650 E+04	7.0134 E+04	4.1185 E+00
7.6812 E+02	0.0000 E+00	3.3481 E+07	1.1367 E+04	1.0504 E+05	1.9154 E+00	2.5266 E+03	4.0557 E+03	2.0841 E+05	1.7831 E+02	6.8364 E+02	2.9101 E+01	3.1650 E+04	6.6443 E+04	4.0469 E+02
7.0128 E+02	2.5874 E+03	2.2318 E+00	1.1367 E+04	9.8471 E+04	4.1252 E+01	2.5266 E+03	3.6050 E+03	2.2557 E+05	1.7831 E+02	6.4766 E+02	3.7520 E+02	3.1650 E+04	6.2752 E+04	3.3907 E+01
7.0128 E+02	2.3522 E+03	8.5215 E+00	1.1367 E+04	9.1906 E+04	1.6935 E+03	2.5266 E+03	3.1544 E+03	2.8243 E+05	1.7831 E+02	6.1168 E+02	6.6703 E+01	3.1650 E+04	5.9060 E+04	1.3347 E+01
7.0128 E+02	2.0582 E+03	9.0967 E+02	1.1367 E+04	8.5342 E+04	8.9088 E+02	2.5266 E+03	2.7038 E+03	3.8394 E+05	1.7831 E+02	5.7570 E+02	4.8334 E+02	3.1650 E+04	5.5369 E+04	2.9254 E+01
7.0128 E+02	1.9994 E+03	7.7170 E+01	1.1367 E+04	7.8777 E+04	8.7007 E+02	2.5266 E+03	2.2532 E+03	3.1013 E+05	1.7831 E+02	5.3972 E+02	4.6651 E+02	3.1650 E+04	5.1678 E+04	3.7678 E+01
7.0128 E+02	1.9406 E+03	7.6770 E+01	1.1367 E+04	7.2212 E+04	4.2356 E+03	2.5266 E+03	1.8025 E+03	3.1920 E+05	1.7831 E+02	5.0374 E+02	3.0884 E+02	3.1650 E+04	4.7987 E+04	1.4321 E+02
7.0128 E+02	1.8230 E+03	1.7376 E+01	1.1367 E+04	6.5647 E+04	5.1881 E+03	2.5266 E+03	1.3519 E+03	3.5050 E+05	1.7831 E+02	4.6776 E+02	3.0258 E+02	3.1650 E+04	4.4295 E+04	3.3618 E+02
7.0128 E+02	1.7642 E+03	2.7295 E+01	1.1367 E+04	5.9083 E+04	1.0215 E+04	2.5266 E+03	9.0126 E+02	6.4847 E+05	1.7831 E+02	4.3178 E+02	9.8484 E+02	3.1650 E+04	4.0604 E+04	1.7752 E+02
7.0128 E+02	1.7054 E+03	1.6820 E+03	1.1367 E+04	5.2518 E+04	6.4103 E+03	2.5266 E+03	4.5063 E+02	1.7408 E+06	1.7831 E+02	3.9579 E+02	8.0498 E+02	3.1650 E+04	3.6913 E+04	4.3296 E+02
7.0128 E+02	1.6466 E+03	4.9539 E+01	1.1367 E+04	4.5953 E+04	1.8059 E+04	2.5266 E+03	0.0000 E+00	3.9713 E+06	1.7831 E+02	3.5981 E+02	2.8686 E+02	3.1650 E+04	3.3221 E+04	8.8087 E+02
7.0128 E+02	1.5877 E+03	8.9063 E+02	1.1367 E+04	3.9388 E+04	2.0826 E+04	1.9953 E+03	1.9828 E+04	2.7295 E+01	1.7831 E+02	3.2383 E+02	4.6188 E+02	3.1650 E+04	2.9530 E+04	9.8776 E+02
7.0128 E+02	1.5289 E+03	1.5668 E+02	1.1367 E+04	3.2824 E+04	3.1876 E+04	1.9953 E+03	1.8926 E+04	7.1485 E+00	1.7831 E+02	2.8785 E+02	1.2685 E+03	3.1650 E+04	2.5839 E+04	1.5179 E+03
7.0128 E+02	1.4701 E+03	3.7363 E+03	1.1367 E+04	2.6259 E+04	1.8706 E+04	1.9953 E+03	1.8025 E+04	4.0417 E-02	1.7831 E+02	2.5187 E+02	1.7524 E+03	3.1650 E+04	2.2148 E+04	2.6244 E+03
7.0128 E+02	1.4113 E+03	4.9569 E+03	1.1367 E+04	1.9694 E+04	5.2885 E+04	1.9953 E+03	1.7575 E+04	2.0011 E+02	1.7831 E+02	2.1589 E+02	1.4381 E+03	3.1650 E+04	1.8456 E+04	4.8905 E+03
7.0128 E+02	1.3525 E+03	6.6346 E+03	1.1367 E+04	1.3129 E+04	3.7054 E+04	1.9953 E+03	1.4420 E+04	7.0939 E+00	1.7831 E+02	1.7991 E+02	1.8166 E+03	3.1650 E+04	1.4765 E+04	7.5001 E+03
7.0128 E+02	1.2937 E+03	1.9715 E+04	1.1367 E+04	6.5647 E+03	3.7700 E+05	1.9953 E+03	1.3970 E+04	1.0271 E+01	1.7831 E+02	1.4393 E+02	5.4272 E+03	3.1650 E+04	1.1074 E+04	1.6700 E+04
7.0128 E+02	1.2349 E+03	2.3447 E+04	1.1367 E+04	0.0000 E+00	2.4400 E+06	1.9953 E+03	1.3519 E+04	1.7904 E+00	1.7831 E+02	1.0794 E+02	3.3760 E+04	3.1650 E+04	7.3825 E+03	3.0759 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.0128 E+02	1.1761 E+03	3.2266 E+04	3.6961 E+03	2.1664 E+05	4.0417 E-02	1.9953 E+03	1.3068 E+04	4.7749 E+02	1.7831 E+02	7.1963 E+01	1.2224 E+05	3.1650 E+04	3.6913 E+03	1.3626 E+05
7.0128 E+02	1.1173 E+03	6.4081 E+04	3.6961 E+03	1.9038 E+05	4.0417 E-02	1.9953 E+03	1.2618 E+04	4.0741 E+01	1.7831 E+02	3.5981 E+01	6.4333 E+05	3.1650 E+04	0.0000 E+00	1.0056 E+06
7.0128 E+02	1.0585 E+03	6.8913 E+04	3.6961 E+03	1.5099 E+05	1.3485 E+00	1.9953 E+03	1.1716 E+04	5.6122 E+02	1.7831 E+02	0.0000 E+00	1.1559 E+06	2.7465 E+04	1.7349 E+05	8.4860 E-02
7.0128 E+02	9.9969 E+02	1.0721 E+05	3.6961 E+03	1.4442 E+05	4.0417 E-02	1.9953 E+03	1.1266 E+04	4.7000 E+02	1.4009 E+02	1.5472 E+03	5.2785 E-01	2.7465 E+04	1.6980 E+05	8.4860 E-02
7.0128 E+02	9.4089 E+02	1.7883 E+05	3.6961 E+03	1.3786 E+05	1.3485 E+00	1.9953 E+03	1.0815 E+04	4.4834 E+01	1.4009 E+02	1.5112 E+03	8.4860 E-02	2.7465 E+04	1.6611 E+05	8.4860 E-02
7.0128 E+02	8.8208 E+02	2.0242 E+05	3.6961 E+03	1.3129 E+05	1.9735 E+00	1.9953 E+03	1.0364 E+04	1.1085 E+03	1.4009 E+02	1.4752 E+03	6.4802 E-01	2.7465 E+04	1.5503 E+05	3.2401 E-01
7.0128 E+02	8.2328 E+02	2.8936 E+05	3.6961 E+03	1.2473 E+05	2.8183 E+00	1.9953 E+03	9.9139 E+03	2.8212 E+03	1.4009 E+02	1.4033 E+03	8.7015 E+01	2.7465 E+04	1.5134 E+05	2.3530 E+00
7.0128 E+02	7.6447 E+02	5.3422 E+05	3.6961 E+03	1.1817 E+05	3.1654 E+00	1.9953 E+03	9.4632 E+03	1.3365 E+03	1.4009 E+02	1.3673 E+03	5.0696 E+00	2.7465 E+04	1.4765 E+05	1.6619 E+00
7.0128 E+02	7.0567 E+02	9.0661 E+05	3.6961 E+03	1.1160 E+05	2.3356 E+00	1.9953 E+03	9.0126 E+03	2.8899 E+03	1.4009 E+02	1.3313 E+03	3.8661 E+00	2.7465 E+04	1.4396 E+05	6.4802 E-01
7.0128 E+02	6.4686 E+02	1.3058 E+06	3.6961 E+03	1.0504 E+05	8.4246 E+02	1.9953 E+03	8.5620 E+03	5.0948 E+03	1.4009 E+02	1.2953 E+03	3.4458 E+00	2.7465 E+04	1.4027 E+05	6.4802 E-01
7.0128 E+02	5.8806 E+02	1.8732 E+06	3.6961 E+03	9.8471 E+04	3.4088 E+03	1.9953 E+03	8.1113 E+03	8.9934 E+03	1.4009 E+02	1.2593 E+03	5.1392 E+00	2.7465 E+04	1.3658 E+05	3.0711 E+00
7.0128 E+02	5.2925 E+02	2.4154 E+06	3.6961 E+03	9.1906 E+04	3.4098 E+03	1.9953 E+03	7.6607 E+03	1.7033 E+04	1.4009 E+02	1.2234 E+03	8.0414 E+00	2.7465 E+04	1.3289 E+05	2.7482 E+00
7.0128 E+02	4.7044 E+02	3.4423 E+06	3.6961 E+03	8.5342 E+04	7.6063 E+03	1.9953 E+03	7.2101 E+03	2.6601 E+04	1.4009 E+02	1.1874 E+03	9.7740 E+01	2.7465 E+04	1.2919 E+05	5.1268 E+00
7.0128 E+02	4.1164 E+02	3.9851 E+06	3.6961 E+03	7.8777 E+04	1.0128 E+04	1.9953 E+03	6.7595 E+03	4.6181 E+04	1.4009 E+02	1.1514 E+03	1.4446 E+01	2.7465 E+04	1.2550 E+05	6.4802 E-01
7.0128 E+02	3.5283 E+02	5.0284 E+06	3.6961 E+03	7.2212 E+04	1.5211 E+04	1.9953 E+03	6.3088 E+03	5.6369 E+04	1.4009 E+02	1.1154 E+03	8.7251 E+01	2.7465 E+04	1.2181 E+05	2.5712 E+00
7.0128 E+02	2.9403 E+02	5.5155 E+06	3.6961 E+03	6.5647 E+04	2.4022 E+04	1.9953 E+03	5.8582 E+03	1.0993 E+05	1.4009 E+02	1.0794 E+03	1.8641 E+02	2.7465 E+04	1.1812 E+05	4.5457 E+00
7.0128 E+02	2.3522 E+02	6.1372 E+06	3.6961 E+03	5.9083 E+04	3.0454 E+04	1.9953 E+03	5.4076 E+03	1.4637 E+05	1.4009 E+02	1.0435 E+03	1.3833 E+01	2.7465 E+04	1.1443 E+05	5.5193 E+00
7.0128 E+02	1.7642 E+02	9.5474 E+06	3.6961 E+03	5.2518 E+04	5.0576 E+04	1.9953 E+03	4.9569 E+03	2.0883 E+05	1.4009 E+02	1.0075 E+03	1.8636 E+02	2.7465 E+04	1.1074 E+05	1.3384 E+01
7.0128 E+02	1.1761 E+02	1.6706 E+07	3.6961 E+03	4.5953 E+04	8.3563 E+04	1.9953 E+03	4.5063 E+03	3.2715 E+05	1.4009 E+02	9.7150 E+02	6.9321 E+00	2.7465 E+04	1.0705 E+05	6.1273 E+00
7.0128 E+02	5.8806 E+01	2.9417 E+07	3.6961 E+03	3.9388 E+04	1.6449 E+05	1.9953 E+03	4.0557 E+03	4.0543 E+05	1.4009 E+02	9.3551 E+02	2.9531 E+02	2.7465 E+04	1.0336 E+05	9.0715 E+00
7.0128 E+02	0.0000 E+00	3.0510 E+07	3.6961 E+03	3.2824 E+04	1.9393 E+05	1.9953 E+03	3.6050 E+03	4.9785 E+05	1.4009 E+02	8.9953 E+02	1.9100 E+02	2.7465 E+04	9.9664 E+04	1.9468 E+01
6.3444 E+02	2.4110 E+03	2.2318 E+00	3.6961 E+03	2.6259 E+04	2.8422 E+05	1.9953 E+03	3.1544 E+03	5.3196 E+05	1.4009 E+02	8.6355 E+02	2.3024 E+02	2.7465 E+04	9.5973 E+04	2.3730 E+01
6.3444 E+02	2.3522 E+03	6.4802 E-01	3.6961 E+03	1.9694 E+04	9.3728 E+05	1.9953 E+03	2.7038 E+03	6.7833 E+05	1.4009 E+02	8.2757 E+02	8.3079 E+01	2.7465 E+04	9.2282 E+04	2.1800 E+01
6.3444 E+02	2.2346 E+03	2.3678 E+00	3.6961 E+03	1.3129 E+04	2.1475 E+06	1.9953 E+03	2.2532 E+03	6.6295 E+05	1.4009 E+02	7.9159 E+02	2.6693 E+02	2.7465 E+04	8.8591 E+04	1.4670 E+01
6.3444 E+02	2.1758 E+03	3.0002 E+01	3.6961 E+03	6.5647 E+03	4.6082 E+06	1.9953 E+03	1.8025 E+03	5.6446 E+05	1.4009 E+02	7.5561 E+02	1.9320 E+02	2.7465 E+04	8.4899 E+04	2.5051 E+02
6.3444 E+02	2.1170 E+03	8.5674 E+01	3.6961 E+03	0.0000 E+00	1.2075 E+07	1.9953 E+03	1.3519 E+03	5.9919 E+05	1.4009 E+02	7.1963 E+02	1.5709 E+02	2.7465 E+04	8.1208 E+04	1.8665 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3444 E+02	2.0582 E+03	2.5646 E+00	-3.9745 E+03	1.8381 E+05	1.3890 E+00	1.9953 E+03	9.0126 E+02	1.0641 E+06	1.4009 E+02	6.8364 E+02	1.0115 E+03	2.7465 E+04	7.7517 E+04	8.4272 E+01
6.3444 E+02	1.9994 E+03	5.1130 E-02	-3.9745 E+03	1.7068 E+05	6.6542 E-01	1.9953 E+03	4.5063 E+02	3.0220 E+06	1.4009 E+02	6.4766 E+02	5.3417 E+02	2.7465 E+04	7.3825 E+04	1.2081 E+02
6.3444 E+02	1.9406 E+03	3.4444 E+01	-3.9745 E+03	1.6412 E+05	8.0833 E-02	1.9953 E+03	0.0000 E+00	6.6893 E+06	1.4009 E+02	6.1168 E+02	5.9383 E+02	2.7465 E+04	7.0134 E+04	2.7616 E+02
6.3444 E+02	1.8818 E+03	1.4297 E+01	-3.9745 E+03	1.5755 E+05	4.0417 E-02	1.4640 E+03	1.8476 E+04	4.0417 E-02	1.4009 E+02	5.7570 E+02	9.1731 E+02	2.7465 E+04	6.6443 E+04	2.2642 E+02
6.3444 E+02	1.8230 E+03	2.9652 E+01	-3.9745 E+03	1.5099 E+05	1.2182 E+01	1.4640 E+03	1.6223 E+04	8.4860 E-02	1.4009 E+02	5.3972 E+02	8.4828 E+02	2.7465 E+04	6.2752 E+04	1.7321 E+02
6.3444 E+02	1.7642 E+03	2.8225 E+02	-3.9745 E+03	1.4442 E+05	8.0833 E-02	1.4640 E+03	1.5321 E+04	3.7503 E+01	1.4009 E+02	5.0374 E+02	1.2198 E+03	2.7465 E+04	5.9060 E+04	4.1048 E+02
6.3444 E+02	1.7054 E+03	6.2581 E+02	-3.9745 E+03	1.3786 E+05	1.2500 E+00	1.4640 E+03	1.4871 E+04	9.3951 E+00	1.4009 E+02	4.6776 E+02	1.7977 E+03	2.7465 E+04	5.5369 E+04	7.8214 E+02
6.3444 E+02	1.6466 E+03	8.0667 E+02	-3.9745 E+03	1.3129 E+05	1.4698 E+00	1.4640 E+03	1.4420 E+04	2.4584 E+02	1.4009 E+02	4.3178 E+02	1.3307 E+03	2.7465 E+04	5.1678 E+04	4.7541 E+02
6.3444 E+02	1.5877 E+03	4.5341 E+03	-3.9745 E+03	1.2473 E+05	6.6542 E-01	1.4640 E+03	1.3970 E+04	2.9824 E+01	1.4009 E+02	3.9579 E+02	3.1456 E+03	2.7465 E+04	4.7987 E+04	7.7123 E+02
6.3444 E+02	1.5289 E+03	6.7705 E+03	-3.9745 E+03	1.1817 E+05	1.0019 E+01	1.4640 E+03	1.3519 E+04	2.4575 E+02	1.4009 E+02	3.5981 E+02	2.8818 E+03	2.7465 E+04	4.4295 E+04	9.1890 E+02
6.3444 E+02	1.4701 E+03	3.2450 E+03	-3.9745 E+03	1.1160 E+05	8.3130 E+00	1.4640 E+03	1.3068 E+04	4.4767 E+02	1.4009 E+02	3.2383 E+02	4.7557 E+03	2.7465 E+04	4.0604 E+04	6.8763 E+02
6.3444 E+02	1.4113 E+03	1.2105 E+04	-3.9745 E+03	1.0504 E+05	4.8391 E+01	1.4640 E+03	1.2618 E+04	1.9610 E+02	1.4009 E+02	2.8785 E+02	4.2619 E+03	2.7465 E+04	3.6913 E+04	1.6838 E+03
6.3444 E+02	1.3525 E+03	2.1914 E+04	-3.9745 E+03	9.8471 E+04	1.8508 E+01	1.4640 E+03	1.2167 E+04	2.4420 E+02	1.4009 E+02	2.5187 E+02	5.5199 E+03	2.7465 E+04	3.3221 E+04	2.3417 E+03
6.3444 E+02	1.2937 E+03	1.7417 E+04	-3.9745 E+03	9.1906 E+04	1.8107 E+03	1.4640 E+03	1.1716 E+04	8.7772 E+01	1.4009 E+02	2.1589 E+02	1.1311 E+04	2.7465 E+04	2.9530 E+04	1.9522 E+03
6.3444 E+02	1.2349 E+03	1.7848 E+04	-3.9745 E+03	8.5342 E+04	9.0248 E+03	1.4640 E+03	1.1266 E+04	2.4137 E+03	1.4009 E+02	1.7991 E+02	2.4600 E+04	2.7465 E+04	2.5839 E+04	3.4277 E+03
6.3444 E+02	1.1761 E+03	1.9834 E+04	-3.9745 E+03	7.8777 E+04	5.1667 E+03	1.4640 E+03	1.0815 E+04	1.5634 E+03	1.4009 E+02	1.4393 E+02	5.7308 E+04	2.7465 E+04	2.2148 E+04	6.2060 E+03
6.3444 E+02	1.1173 E+03	4.5010 E+04	-3.9745 E+03	7.2212 E+04	1.2797 E+04	1.4640 E+03	1.0364 E+04	2.9562 E+03	1.4009 E+02	1.0794 E+02	1.7463 E+05	2.7465 E+04	1.8456 E+04	1.1784 E+04
6.3444 E+02	1.0585 E+03	8.6990 E+04	-3.9745 E+03	6.5647 E+04	1.6849 E+04	1.4640 E+03	9.9139 E+03	1.1394 E+03	1.4009 E+02	7.1963 E+01	6.7852 E+05	2.7465 E+04	1.4765 E+04	2.6740 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3444 E+02	9.9969 E+02	1.7983 E+05	-3.9745 E+03	5.9083 E+04	4.1262 E+04	1.4640 E+03	9.4632 E+03	5.3403 E+03	1.4009 E+02	3.5981 E+01	2.5405 E+06	2.7465 E+04	1.1074 E+04	5.0589 E+04
6.3444 E+02	9.4089 E+02	2.2399 E+05	-3.9745 E+03	5.2518 E+04	8.2372 E+04	1.4640 E+03	9.0126 E+03	8.2829 E+03	1.4009 E+02	0.0000 E+00	4.1528 E+06	2.7465 E+04	7.3825 E+03	1.4486 E+05
6.3444 E+02	8.8208 E+02	3.5697 E+05	-3.9745 E+03	4.5953 E+04	2.0025 E+05	1.4640 E+03	8.5620 E+03	2.0005 E+04	1.0188 E+02	1.6551 E+03	5.2785 E-01	2.7465 E+04	3.6913 E+03	4.5436 E+05
6.3444 E+02	8.2328 E+02	4.9348 E+05	-3.9745 E+03	3.9388 E+04	1.7869 E+05	1.4640 E+03	8.1113 E+03	1.8626 E+04	1.0188 E+02	1.5832 E+03	9.7203 E-01	2.7465 E+04	0.0000 E+00	2.9662 E+06
6.3444 E+02	7.6447 E+02	7.0624 E+05	-3.9745 E+03	3.2824 E+04	3.1876 E+05	1.4640 E+03	7.6607 E+03	3.9712 E+04	1.0188 E+02	1.5112 E+03	1.6972 E-01	2.3279 E+04	1.8087 E+05	3.2401 E-01
6.3444 E+02	7.0567 E+02	9.1680 E+05	-3.9745 E+03	2.6259 E+04	3.9651 E+05	1.4640 E+03	7.2101 E+03	5.4497 E+04	1.0188 E+02	1.4752 E+03	2.0974 E+00	2.3279 E+04	1.6611 E+05	4.0887 E-01
6.3444 E+02	6.4686 E+02	1.4053 E+06	-3.9745 E+03	1.9694 E+04	6.4898 E+05	1.4640 E+03	6.7595 E+03	9.0020 E+04	1.0188 E+02	1.4393 E+03	8.4469 E+01	2.3279 E+04	1.5503 E+05	1.1341 E+00
6.3444 E+02	5.8806 E+02	1.7098 E+06	-3.9745 E+03	1.3129 E+04	8.6161 E+05	1.4640 E+03	6.3088 E+03	1.3250 E+05	1.0188 E+02	1.4033 E+03	9.2560 E+01	2.3279 E+04	1.5134 E+05	1.5835 E+00
6.3444 E+02	5.2925 E+02	2.4672 E+06	-3.9745 E+03	6.5647 E+03	1.4812 E+06	1.4640 E+03	5.8582 E+03	1.8328 E+05	1.0188 E+02	1.3673 E+03	9.4721 E+01	2.3279 E+04	1.4765 E+05	8.4477 E+01
6.3444 E+02	4.7044 E+02	3.4648 E+06	-3.9745 E+03	0.0000 E+00	4.3981 E+06	1.4640 E+03	5.4076 E+03	2.5496 E+05	1.0188 E+02	1.3313 E+03	1.4481 E+01	2.3279 E+04	1.4396 E+05	8.7139 E+01
6.3444 E+02	4.1164 E+02	3.8043 E+06	-1.1645 E+04	3.2824 E+05	5.2085 E+00	1.4640 E+03	4.9569 E+03	3.3299 E+05	1.0188 E+02	1.2953 E+03	4.3405 E+02	2.3279 E+04	1.4027 E+05	3.2401 E-01
6.3444 E+02	3.5283 E+02	4.2494 E+06	-1.1645 E+04	3.2167 E+05	5.2085 E+00	1.4640 E+03	4.5063 E+03	4.4382 E+05	1.0188 E+02	1.2593 E+03	9.1322 E+00	2.3279 E+04	1.3658 E+05	3.6964 E+00
6.3444 E+02	2.9403 E+02	4.4735 E+06	-1.1645 E+04	3.1511 E+05	1.3485 E+00	1.4640 E+03	4.0557 E+03	5.8620 E+05	1.0188 E+02	1.2234 E+03	2.0107 E+02	2.3279 E+04	1.3289 E+05	6.7789 E+00
6.3444 E+02	2.3522 E+02	4.9000 E+06	-1.1645 E+04	2.6915 E+05	3.0985 E+00	1.4640 E+03	3.6050 E+03	9.7774 E+05	1.0188 E+02	1.1874 E+03	1.2884 E+02	2.3279 E+04	1.2919 E+05	1.8558 E+01
6.3444 E+02	1.7642 E+02	7.0755 E+06	-1.1645 E+04	1.8381 E+05	4.0417 E-02	1.4640 E+03	3.1544 E+03	1.0266 E+06	1.0188 E+02	1.1514 E+03	2.8535 E+02	2.3279 E+04	1.2550 E+05	5.4013 E+00
6.3444 E+02	1.1761 E+02	1.2300 E+07	-1.1645 E+04	1.7068 E+05	8.0833 E-02	1.4640 E+03	2.7038 E+03	1.1347 E+06	1.0188 E+02	1.1154 E+03	1.2484 E+02	2.3279 E+04	1.2181 E+05	9.0382 E+01
6.3444 E+02	5.8806 E+01	2.2092 E+07	-1.1645 E+04	1.6412 E+05	4.0417 E-02	1.4640 E+03	2.2532 E+03	1.4204 E+06	1.0188 E+02	1.0794 E+03	2.1620 E+02	2.3279 E+04	1.1812 E+05	1.0385 E+02
6.3444 E+02	0.0000 E+00	2.5986 E+07	-1.1645 E+04	1.5755 E+05	8.0833 E-02	1.4640 E+03	1.8025 E+03	1.3502 E+06	1.0188 E+02	1.0435 E+03	7.9759 E+01	2.3279 E+04	1.1443 E+05	1.9738 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6759 E+02	2.7051 E+03	4.9373 E-01	-1.1645 E+04	1.5099 E+05	6.2500 E-01	1.4640 E+03	1.3519 E+03	1.4686 E+06	1.0188 E+02	1.0075 E+03	2.5786 E+02	2.3279 E+04	1.1074 E+05	3.3224 E+01
5.6759 E+02	2.5286 E+03	3.2401 E-01	-1.1645 E+04	1.4442 E+05	9.3590 E-01	1.4640 E+03	9.0126 E+02	1.9270 E+06	1.0188 E+02	9.7150 E+02	4.5846 E+02	2.3279 E+04	1.0705 E+05	2.8662 E+02
5.6759 E+02	2.4698 E+03	2.4015 E+00	-1.1645 E+04	1.3786 E+05	2.5404 E+00	1.4640 E+03	4.5063 E+02	5.8559 E+06	1.0188 E+02	9.3551 E+02	5.7643 E+02	2.3279 E+04	1.0336 E+05	2.3411 E+02
5.6759 E+02	2.4110 E+03	8.4860 E-02	-1.1645 E+04	1.3129 E+05	5.1130 E-02	1.4640 E+03	0.0000 E+00	1.2973 E+07	1.0188 E+02	8.9953 E+02	2.3733 E+02	2.3279 E+04	9.9664 E+04	6.4392 E+01
5.6759 E+02	2.3522 E+03	5.7898 E-01	-1.1645 E+04	1.2473 E+05	1.6167 E-01	9.3275 E+02	1.8926 E+04	8.5215 E+00	1.0188 E+02	8.6355 E+02	6.8218 E+02	2.3279 E+04	9.5973 E+04	1.0389 E+02
5.6759 E+02	2.2934 E+03	9.4169 E+00	-1.1645 E+04	1.1817 E+05	8.6039 E+01	9.3275 E+02	1.7575 E+04	1.0557 E+00	1.0188 E+02	8.2757 E+02	8.0203 E+02	2.3279 E+04	9.2282 E+04	2.7940 E+02
5.6759 E+02	2.2346 E+03	6.4149 E+00	-1.1645 E+04	1.1160 E+05	7.4962 E+01	9.3275 E+02	1.7124 E+04	4.9447 E+00	1.0188 E+02	7.9159 E+02	7.5443 E+02	2.3279 E+04	8.8591 E+04	3.7314 E+02
5.6759 E+02	2.1758 E+03	8.5825 E+01	-1.1645 E+04	1.0504 E+05	5.4378 E+01	9.3275 E+02	1.6673 E+04	5.3570 E+01	1.0188 E+02	7.5561 E+02	1.2954 E+03	2.3279 E+04	8.4899 E+04	3.1354 E+02
5.6759 E+02	2.1170 E+03	3.5834 E+01	-1.1645 E+04	9.8471 E+04	1.9695 E+03	9.3275 E+02	1.6223 E+04	5.6593 E+01	1.0188 E+02	7.1963 E+02	1.0507 E+03	2.3279 E+04	8.1208 E+04	2.7384 E+02
5.6759 E+02	2.0582 E+03	6.2286 E+00	-1.1645 E+04	9.1906 E+04	5.2180 E+01	9.3275 E+02	1.5772 E+04	1.1341 E+00	1.0188 E+02	6.8364 E+02	2.2712 E+03	2.3279 E+04	7.7517 E+04	5.7647 E+02
5.6759 E+02	1.9994 E+03	3.8955 E+01	-1.1645 E+04	8.5342 E+04	6.2867 E+02	9.3275 E+02	1.5321 E+04	6.2500 E-01	1.0188 E+02	6.4766 E+02	1.8760 E+03	2.3279 E+04	7.3825 E+04	7.1855 E+02
5.6759 E+02	1.9406 E+03	1.0404 E+02	-1.1645 E+04	7.8777 E+04	2.2486 E+03	9.3275 E+02	1.4871 E+04	4.0741 E+01	1.0188 E+02	6.1168 E+02	2.3187 E+03	2.3279 E+04	7.0134 E+04	7.6164 E+02
5.6759 E+02	1.8818 E+03	1.1142 E+03	-1.1645 E+04	7.2212 E+04	3.8146 E+03	9.3275 E+02	1.4420 E+04	6.6158 E+01	1.0188 E+02	5.7570 E+02	3.1690 E+03	2.3279 E+04	6.6443 E+04	4.2317 E+02
5.6759 E+02	1.8230 E+03	1.9763 E+02	-1.1645 E+04	6.5647 E+04	1.3473 E+03	9.3275 E+02	1.3970 E+04	2.4217 E+02	1.0188 E+02	5.3972 E+02	3.4096 E+03	2.3279 E+04	6.2752 E+04	1.1355 E+03
5.6759 E+02	1.7642 E+03	2.7080 E+02	-1.1645 E+04	5.9083 E+04	3.2287 E+03	9.3275 E+02	1.3519 E+04	3.5457 E+01	1.0188 E+02	5.0374 E+02	4.1589 E+03	2.3279 E+04	5.9060 E+04	1.7099 E+03
5.6759 E+02	1.7054 E+03	8.2454 E+02	-1.1645 E+04	5.2518 E+04	1.3111 E+04	9.3275 E+02	1.3068 E+04	2.5966 E+02	1.0188 E+02	4.6776 E+02	5.5450 E+03	2.3279 E+04	5.5369 E+04	1.7303 E+03
5.6759 E+02	1.6466 E+03	2.6683 E+03	-1.1645 E+04	4.5953 E+04	3.8859 E+04	9.3275 E+02	1.2618 E+04	3.1748 E+02	1.0188 E+02	4.3178 E+02	7.0164 E+03	2.3279 E+04	5.1678 E+04	2.4714 E+03
5.6759 E+02	1.5877 E+03	3.8092 E+03	-1.1645 E+04	3.9388 E+04	1.2370 E+05	9.3275 E+02	1.2167 E+04	1.2312 E+03	1.0188 E+02	3.9579 E+02	9.6981 E+03	2.3279 E+04	4.7987 E+04	2.9559 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6759 E+02	1.5289 E+03	4.8602 E+03	-1.1645 E+04	3.2824 E+04	2.3793 E+05	9.3275 E+02	1.1716 E+04	1.2217 E+03	1.0188 E+02	3.5981 E+02	1.6426 E+04	2.3279 E+04	4.4295 E+04	4.0610 E+03
5.6759 E+02	1.4701 E+03	3.9825 E+03	-1.1645 E+04	2.6259 E+04	6.7600 E+05	9.3275 E+02	1.1266 E+04	4.4614 E+02	1.0188 E+02	3.2383 E+02	1.7103 E+04	2.3279 E+04	4.0604 E+04	4.4365 E+03
5.6759 E+02	1.4113 E+03	1.1172 E+04	-1.1645 E+04	1.9694 E+04	9.0040 E+05	9.3275 E+02	1.0815 E+04	3.5719 E+03	1.0188 E+02	2.8785 E+02	2.8855 E+04	2.3279 E+04	3.6913 E+04	7.6568 E+03
5.6759 E+02	1.3525 E+03	1.9042 E+04	-1.1645 E+04	1.3129 E+04	1.2904 E+06	9.3275 E+02	1.0364 E+04	5.1968 E+03	1.0188 E+02	2.5187 E+02	4.7112 E+04	2.3279 E+04	3.3221 E+04	1.1095 E+04
5.6759 E+02	1.2937 E+03	1.4255 E+04	-1.1645 E+04	6.5647 E+03	1.9121 E+06	9.3275 E+02	9.9139 E+03	5.4390 E+03	1.0188 E+02	2.1589 E+02	1.0152 E+05	2.3279 E+04	2.9530 E+04	1.2721 E+04
5.6759 E+02	1.2349 E+03	3.4585 E+04	-1.1645 E+04	0.0000 E+00	6.7359 E+06	9.3275 E+02	9.4632 E+03	2.2814 E+04	1.0188 E+02	1.7991 E+02	2.0031 E+05	2.3279 E+04	2.5839 E+04	1.3906 E+04
5.6759 E+02	1.1761 E+03	3.9708 E+04	-1.9316 E+04	3.0198 E+05	1.7500 E+00	9.3275 E+02	9.0126 E+03	2.6439 E+04	1.0188 E+02	1.4393 E+02	4.2117 E+05	2.3279 E+04	2.2148 E+04	1.8385 E+04
5.6759 E+02	1.1173 E+03	8.3151 E+04	-1.9316 E+04	2.9541 E+05	1.3485 E+00	9.3275 E+02	8.5620 E+03	3.2959 E+04	1.0188 E+02	1.0794 E+02	9.2835 E+05	2.3279 E+04	1.8456 E+04	2.9336 E+04
5.6759 E+02	1.0585 E+03	9.6538 E+04	-1.9316 E+04	2.8228 E+05	1.3485 E+00	9.3275 E+02	8.1113 E+03	3.7751 E+04	1.0188 E+02	7.1963 E+01	2.9949 E+06	2.3279 E+04	1.4765 E+04	6.3507 E+04
5.6759 E+02	9.9969 E+02	2.1006 E+05	-1.9316 E+04	2.7572 E+05	1.7500 E+00	9.3275 E+02	7.6607 E+03	5.6017 E+04	1.0188 E+02	3.5981 E+01	1.0778 E+07	2.3279 E+04	1.1074 E+04	1.6565 E+05
5.6759 E+02	9.4089 E+02	2.5130 E+05	-1.9316 E+04	2.6915 E+05	1.3485 E+00	9.3275 E+02	7.2101 E+03	1.3485 E+05	1.0188 E+02	0.0000 E+00	1.8005 E+07	2.3279 E+04	7.3825 E+03	4.9535 E+05
5.6759 E+02	8.8208 E+02	3.9711 E+05	-1.9316 E+04	2.5602 E+05	1.3485 E+00	9.3275 E+02	6.7595 E+03	1.6811 E+05	6.3663 E+01	1.7631 E+03	8.5186 E-01	2.3279 E+04	3.6913 E+03	1.2145 E+06
5.6759 E+02	8.2328 E+02	4.9020 E+05	-1.9316 E+04	2.4946 E+05	3.5000 E+00	9.3275 E+02	6.3088 E+03	2.0180 E+05	6.3663 E+01	1.7271 E+03	5.2785 E-01	2.3279 E+04	0.0000 E+00	8.2186 E+06
5.6759 E+02	7.6447 E+02	6.8544 E+05	-1.9316 E+04	2.4290 E+05	2.3750 E+00	9.3275 E+02	5.8582 E+03	2.4772 E+05	6.3663 E+01	1.6911 E+03	7.3288 E-01	1.9094 E+04	1.7349 E+05	3.2401 E-01
5.6759 E+02	7.0567 E+02	8.8481 E+05	-1.9316 E+04	2.3633 E+05	1.2500 E+00	9.3275 E+02	5.4076 E+03	3.6228 E+05	6.3663 E+01	1.6551 E+03	3.2401 E-01	1.9094 E+04	1.6242 E+05	1.6619 E+00
5.6759 E+02	6.4686 E+02	1.4412 E+06	-1.9316 E+04	2.2320 E+05	1.2500 E+00	9.3275 E+02	4.9569 E+03	4.7840 E+05	6.3663 E+01	1.6192 E+03	4.9373 E-01	1.9094 E+04	1.5872 E+05	2.5458 E-01
5.6759 E+02	5.8806 E+02	1.7167 E+06	-1.9316 E+04	2.1007 E+05	1.2500 E+00	9.3275 E+02	4.5063 E+03	7.4360 E+05	6.3663 E+01	1.5832 E+03	1.5494 E+00	1.9094 E+04	1.5503 E+05	7.3288 E-01
5.6759 E+02	5.2925 E+02	2.4161 E+06	-1.9316 E+04	1.9694 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	4.0557 E+03	8.7119 E+05	6.3663 E+01	1.5472 E+03	3.2401 E-01	1.9094 E+04	1.5134 E+05	4.0887 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6759 E+02	4.7044 E+02	2.7495 E+06	-1.9316 E+04	1.9038 E+05	8.0833 E-02	9.3275 E+02	3.6050 E+03	1.2773 E+06	6.3663 E+01	1.5112 E+03	2.3517 E+00	1.9094 E+04	1.4765 E+05	6.6345 E-01
5.6759 E+02	4.1164 E+02	3.3086 E+06	-1.9316 E+04	1.8381 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	3.1544 E+03	1.8446 E+06	6.3663 E+01	1.4752 E+03	9.7219 E+00	1.9094 E+04	1.4396 E+05	5.8938 E+00
5.6759 E+02	3.5283 E+02	3.8107 E+06	-1.9316 E+04	1.7725 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	2.7038 E+03	2.0526 E+06	6.3663 E+01	1.4393 E+03	6.8964 E+00	1.9094 E+04	1.4027 E+05	4.7530 E+00
5.6759 E+02	2.9403 E+02	4.0333 E+06	-1.9316 E+04	1.6412 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	2.2532 E+03	2.3417 E+06	6.3663 E+01	1.4033 E+03	7.4633 E+00	1.9094 E+04	1.3658 E+05	4.9380 E+00
5.6759 E+02	2.3522 E+02	3.7899 E+06	-1.9316 E+04	1.5755 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	1.8025 E+03	2.5193 E+06	6.3663 E+01	1.3673 E+03	1.7094 E+01	1.9094 E+04	1.3289 E+05	9.3978 E+01
5.6759 E+02	1.7642 E+02	4.8278 E+06	-1.9316 E+04	1.5099 E+05	4.0417 E-02	9.3275 E+02	1.3519 E+03	2.7083 E+06	6.3663 E+01	1.3313 E+03	2.1087 E+01	1.9094 E+04	1.2919 E+05	2.6736 E+01
5.6759 E+02	1.1761 E+02	7.9626 E+06	-1.9316 E+04	1.4442 E+05	1.4294 E+00	9.3275 E+02	9.0126 E+02	3.4841 E+06	6.3663 E+01	1.2953 E+03	3.0198 E+01	1.9094 E+04	1.2550 E+05	8.5213 E+00
5.6759 E+02	5.8806 E+01	1.6970 E+07	-1.9316 E+04	1.3786 E+05	3.8890 E+00	9.3275 E+02	4.5063 E+02	9.0603 E+06	6.3663 E+01	1.2593 E+03	1.1815 E+02	1.9094 E+04	1.2181 E+05	1.2017 E+02
5.6759 E+02	0.0000 E+00	2.3301 E+07	-1.9316 E+04	1.3129 E+05	5.0808 E+00	9.3275 E+02	0.0000 E+00	2.0266 E+07	6.3663 E+01	1.2234 E+03	7.5901 E+01	1.9094 E+04	1.1812 E+05	5.9899 E+01
5.0075 E+02	2.8227 E+03	3.2401 E-01	-1.9316 E+04	1.2473 E+05	1.6422 E+00	4.0147 E+02	2.1180 E+04	2.2318 E+00	6.3663 E+01	1.1874 E+03	2.1557 E+02	1.9094 E+04	1.1443 E+05	1.5901 E+02
5.0075 E+02	2.4698 E+03	1.3485 E+00	-1.9316 E+04	1.1817 E+05	6.1181 E+00	4.0147 E+02	2.0729 E+04	5.2785 E-01	6.3663 E+01	1.1514 E+03	3.3219 E+02	1.9094 E+04	1.1074 E+05	4.2270 E+02
5.0075 E+02	2.4110 E+03	1.5354 E+00	-1.9316 E+04	1.1160 E+05	2.2828 E+01	4.0147 E+02	1.8926 E+04	8.5215 E+00	6.3663 E+01	1.1154 E+03	3.4649 E+02	1.9094 E+04	1.0705 E+05	2.5402 E+02
5.0075 E+02	2.3522 E+03	1.2040 E+00	-1.9316 E+04	1.0504 E+05	1.2935 E+02	4.0147 E+02	1.8476 E+04	8.3863 E+01	6.3663 E+01	1.0794 E+03	3.1769 E+02	1.9094 E+04	1.0336 E+05	5.2128 E+02
5.0075 E+02	2.2934 E+03	1.0143 E+01	-1.9316 E+04	9.8471 E+04	3.4284 E+03	4.0147 E+02	1.8025 E+04	8.3335 E+01	6.3663 E+01	1.0435 E+03	1.0334 E+03	1.9094 E+04	9.9664 E+04	2.8929 E+02
5.0075 E+02	2.2346 E+03	2.9445 E+01	-1.9316 E+04	9.1906 E+04	2.8255 E+01	4.0147 E+02	1.7575 E+04	7.2232 E+00	6.3663 E+01	1.0075 E+03	7.0126 E+02	1.9094 E+04	9.5973 E+04	1.0813 E+02
5.0075 E+02	2.1758 E+03	5.1125 E+01	-1.9316 E+04	8.5342 E+04	3.7950 E+03	4.0147 E+02	1.7124 E+04	2.9355 E+01	6.3663 E+01	9.7150 E+02	7.6050 E+02	1.9094 E+04	9.2282 E+04	9.7472 E+02
5.0075 E+02	2.1170 E+03	4.4737 E+01	-1.9316 E+04	7.8777 E+04	3.3017 E+03	4.0147 E+02	1.6673 E+04	1.0744 E+02	6.3663 E+01	9.3551 E+02	1.0740 E+03	1.9094 E+04	8.8591 E+04	6.7747 E+02
5.0075 E+02	2.0582 E+03	5.2903 E+01	-1.9316 E+04	7.2212 E+04	4.1897 E+03	4.0147 E+02	1.6223 E+04	4.9787 E+01	6.3663 E+01	8.9953 E+02	1.1841 E+03	1.9094 E+04	8.4899 E+04	8.0719 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0075 E+02	1.9994 E+03	6.0348 E+01	-1.9316 E+04	6.5647 E+04	5.1764 E+03	4.0147 E+02	1.5772 E+04	1.0480 E+03	6.3663 E+01	8.6355 E+02	1.9093 E+03	1.9094 E+04	8.1208 E+04	1.0891 E+03
5.0075 E+02	1.9406 E+03	1.1411 E+02	-1.9316 E+04	5.9083 E+04	1.2914 E+04	4.0147 E+02	1.5321 E+04	2.9383 E+02	6.3663 E+01	8.2757 E+02	1.7795 E+03	1.9094 E+04	7.7517 E+04	1.7931 E+03
5.0075 E+02	1.8818 E+03	3.5316 E+02	-1.9316 E+04	5.2518 E+04	3.0509 E+04	4.0147 E+02	1.4871 E+04	5.9854 E+02	6.3663 E+01	7.9159 E+02	2.6000 E+03	1.9094 E+04	7.3825 E+04	1.0159 E+03
5.0075 E+02	1.8230 E+03	4.2109 E+02	-1.9316 E+04	4.5953 E+04	6.6420 E+04	4.0147 E+02	1.4420 E+04	5.3526 E+02	6.3663 E+01	7.5561 E+02	4.1519 E+03	1.9094 E+04	7.0134 E+04	1.3649 E+03
5.0075 E+02	1.7642 E+03	2.6970 E+03	-1.9316 E+04	3.9388 E+04	1.4135 E+05	4.0147 E+02	1.3970 E+04	1.2428 E+03	6.3663 E+01	7.1963 E+02	3.9922 E+03	1.9094 E+04	6.6443 E+04	1.9748 E+03
5.0075 E+02	1.7054 E+03	2.4368 E+03	-1.9316 E+04	3.2824 E+04	3.5294 E+05	4.0147 E+02	1.3519 E+04	2.6286 E+03	6.3663 E+01	6.8364 E+02	4.9470 E+03	1.9094 E+04	6.2752 E+04	3.8855 E+03
5.0075 E+02	1.6466 E+03	1.7040 E+03	-1.9316 E+04	2.6259 E+04	8.5542 E+05	4.0147 E+02	1.3068 E+04	1.9145 E+02	6.3663 E+01	6.4766 E+02	5.2680 E+03	1.9094 E+04	5.9060 E+04	6.8930 E+03
5.0075 E+02	1.5877 E+03	2.5870 E+03	-1.9316 E+04	1.9694 E+04	1.8376 E+06	4.0147 E+02	1.2618 E+04	2.9196 E+03	6.3663 E+01	6.1168 E+02	9.0451 E+03	1.9094 E+04	5.5369 E+04	9.9322 E+03
5.0075 E+02	1.5289 E+03	3.2577 E+03	-1.9316 E+04	1.3129 E+04	3.0311 E+06	4.0147 E+02	1.2167 E+04	3.3938 E+03	6.3663 E+01	5.7570 E+02	1.2220 E+04	1.9094 E+04	5.1678 E+04	1.3878 E+04
5.0075 E+02	1.4701 E+03	6.1385 E+03	-1.9316 E+04	6.5647 E+03	4.4082 E+06	4.0147 E+02	1.1716 E+04	5.8595 E+03	6.3663 E+01	5.3972 E+02	1.6609 E+04	1.9094 E+04	4.7987 E+04	1.7207 E+04
5.0075 E+02	1.4113 E+03	7.0894 E+03	-1.9316 E+04	0.0000 E+00	1.4804 E+07	4.0147 E+02	1.1266 E+04	5.5837 E+03	6.3663 E+01	5.0374 E+02	2.4329 E+04	1.9094 E+04	4.4295 E+04	3.1423 E+04
5.0075 E+02	1.3525 E+03	1.1943 E+04	-2.6986 E+04	3.0854 E+05	1.3485 E+00	4.0147 E+02	1.0815 E+04	7.4731 E+03	6.3663 E+01	4.6776 E+02	4.0397 E+04	1.9094 E+04	4.0604 E+04	3.9288 E+04
5.0075 E+02	1.2937 E+03	1.2596 E+04	-2.6986 E+04	3.0198 E+05	1.3485 E+00	4.0147 E+02	1.0364 E+04	7.9062 E+03	6.3663 E+01	4.3178 E+02	6.0748 E+04	1.9094 E+04	3.6913 E+04	5.0109 E+04
5.0075 E+02	1.2349 E+03	2.3959 E+04	-2.6986 E+04	2.9541 E+05	4.4471 E+00	4.0147 E+02	9.9139 E+03	1.9301 E+04	6.3663 E+01	3.9579 E+02	8.5398 E+04	1.9094 E+04	3.3221 E+04	8.8200 E+04
5.0075 E+02	1.1761 E+03	3.0185 E+04	-2.6986 E+04	2.8228 E+05	4.8485 E+00	4.0147 E+02	9.4632 E+03	2.4997 E+04	6.3663 E+01	3.5981 E+02	1.2227 E+05	1.9094 E+04	2.9530 E+04	9.2109 E+04
5.0075 E+02	1.1173 E+03	6.3842 E+04	-2.6986 E+04	2.7572 E+05	3.5000 E+00	4.0147 E+02	9.0126 E+03	3.2193 E+04	6.3663 E+01	3.2383 E+02	1.9109 E+05	1.9094 E+04	2.5839 E+04	1.3077 E+05
5.0075 E+02	1.0585 E+03	6.9103 E+04	-2.6986 E+04	2.6915 E+05	5.2500 E+00	4.0147 E+02	8.5620 E+03	5.5497 E+04	6.3663 E+01	2.8785 E+02	2.8500 E+05	1.9094 E+04	2.2148 E+04	2.1483 E+05
5.0075 E+02	9.9969 E+02	1.0403 E+05	-2.6986 E+04	2.6259 E+05	3.5000 E+00	4.0147 E+02	8.1113 E+03	9.2614 E+04	6.3663 E+01	2.5187 E+02	5.1419 E+05	1.9094 E+04	1.8456 E+04	2.6425 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0075 E+02	9.4089 E+02	1.2761 E+05	-2.6986 E+04	2.5602 E+05	8.0833 E-02	4.0147 E+02	7.6607 E+03	1.2174 E+05	6.3663 E+01	2.1589 E+02	8.8592 E+05	1.9094 E+04	1.4765 E+04	3.7870 E+05
5.0075 E+02	8.8208 E+02	2.1115 E+05	-2.6986 E+04	2.4946 E+05	7.0000 E+00	4.0147 E+02	7.2101 E+03	1.2304 E+05	6.3663 E+01	1.7991 E+02	1.7071 E+06	1.9094 E+04	1.1074 E+04	7.1834 E+05
5.0075 E+02	8.2328 E+02	3.0810 E+05	-2.6986 E+04	2.4290 E+05	4.8485 E+00	4.0147 E+02	6.7595 E+03	1.6302 E+05	6.3663 E+01	1.4393 E+02	3.1366 E+06	1.9094 E+04	7.3825 E+03	1.7674 E+06
5.0075 E+02	7.6447 E+02	4.2236 E+05	-2.6986 E+04	2.3633 E+05	1.7500 E+00	4.0147 E+02	6.3088 E+03	2.6047 E+05	6.3663 E+01	1.0794 E+02	6.8716 E+06	1.9094 E+04	3.6913 E+03	4.9776 E+06
5.0075 E+02	7.0567 E+02	6.2346 E+05	-2.6986 E+04	2.2320 E+05	3.0000 E+00	4.0147 E+02	5.8582 E+03	3.3196 E+05	6.3663 E+01	7.1963 E+01	1.7836 E+07	1.9094 E+04	0.0000 E+00	2.4445 E+07
5.0075 E+02	6.4686 E+02	8.1979 E+05	-2.6986 E+04	2.1007 E+05	1.9154 E+00	4.0147 E+02	5.4076 E+03	5.1744 E+05	6.3663 E+01	3.5981 E+01	5.3017 E+07	1.4909 E+04	1.6242 E+05	8.5186 E-01
5.0075 E+02	5.8806 E+02	1.0670 E+06	-2.6986 E+04	2.0351 E+05	1.9440 E-03	4.0147 E+02	4.9569 E+03	7.2639 E+05	6.3663 E+01	0.0000 E+00	7.4261 E+07	1.4909 E+04	1.5872 E+05	2.1851 E+00
5.0075 E+02	5.2925 E+02	1.4870 E+06	-2.6986 E+04	1.9694 E+05	1.2500 E+00	4.0147 E+02	4.5063 E+03	8.3288 E+05	2.5447 E+01	1.6192 E+03	8.7406 E+01	1.4909 E+04	1.5503 E+05	2.5849 E+00
5.0075 E+02	4.7044 E+02	1.8515 E+06	-2.6986 E+04	1.9038 E+05	4.0417 E-02	4.0147 E+02	4.0557 E+03	1.2926 E+06	2.5447 E+01	1.5832 E+03	9.3672 E-01	1.4909 E+04	1.5134 E+05	7.3799 E-01
5.0075 E+02	4.1164 E+02	2.5147 E+06	-2.6986 E+04	1.7725 E+05	4.0417 E-02	4.0147 E+02	3.6050 E+03	1.3826 E+06	2.5447 E+01	1.5472 E+03	5.0864 E+00	1.4909 E+04	1.4765 E+05	2.4073 E+00
5.0075 E+02	3.5283 E+02	2.8081 E+06	-2.6986 E+04	1.7068 E+05	3.4571 E+00	4.0147 E+02	3.1544 E+03	2.1807 E+06	2.5447 E+01	1.5112 E+03	2.9645 E+00	1.4909 E+04	1.4396 E+05	4.0276 E+00
5.0075 E+02	2.9403 E+02	3.2643 E+06	-2.6986 E+04	1.6412 E+05	4.0417 E-02	4.0147 E+02	2.7038 E+03	2.6220 E+06	2.5447 E+01	1.4752 E+03	1.0577 E+01	1.4909 E+04	1.4027 E+05	7.7688 E+00
5.0075 E+02	2.3522 E+02	3.4790 E+06	-2.6986 E+04	1.5755 E+05	1.0821 E+00	4.0147 E+02	2.2532 E+03	3.6520 E+06	2.5447 E+01	1.4393 E+03	5.8595 E+00	1.4909 E+04	1.3658 E+05	6.1024 E+00
5.0075 E+02	1.7642 E+02	3.5734 E+06	-2.6986 E+04	1.5099 E+05	4.0417 E-02	4.0147 E+02	1.8025 E+03	3.5086 E+06	2.5447 E+01	1.4033 E+03	9.1543 E+01	1.4909 E+04	1.3289 E+05	1.0016 E+01
5.0075 E+02	1.1761 E+02	5.7502 E+06	-2.6986 E+04	1.4442 E+05	1.1346 E+00	4.0147 E+02	1.3519 E+03	3.8401 E+06	2.5447 E+01	1.3673 E+03	1.2450 E+01	1.4909 E+04	1.2919 E+05	1.1403 E+01
5.0075 E+02	5.8806 E+01	1.5126 E+07	-2.6986 E+04	1.3786 E+05	2.5805 E+01	4.0147 E+02	9.0126 E+02	5.7752 E+06	2.5447 E+01	1.3313 E+03	1.0018 E+01	1.4909 E+04	1.2550 E+05	9.4922 E+01
5.0075 E+02	0.0000 E+00	2.2298 E+07	-2.6986 E+04	1.3129 E+05	1.6539 E+01	4.0147 E+02	4.5063 E+02	1.3985 E+07	2.5447 E+01	1.2953 E+03	3.2013 E+01	1.4909 E+04	1.2181 E+05	1.8681 E+02
4.3390 E+02	2.7051 E+03	3.2401 E-01	-2.6986 E+04	1.2473 E+05	2.8069 E+01	4.0147 E+02	0.0000 E+00	3.1870 E+07	2.5447 E+01	1.2593 E+03	2.7650 E+01	1.4909 E+04	1.1812 E+05	2.9800 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3390 E+02	2.6462 E+03	5.2785 E-01	-2.6986 E+04	1.1817 E+05	2.2153 E+00	-1.2981 E+02	1.9377 E+04	2.2318 E+00	2.5447 E+01	1.2234 E+03	6.4811 E+01	1.4909 E+04	1.1443 E+05	4.8165 E+02
4.3390 E+02	2.5874 E+03	5.2785 E-01	-2.6986 E+04	1.1160 E+05	2.0650 E+01	-1.2981 E+02	1.8926 E+04	8.5215 E+00	2.5447 E+01	1.1874 E+03	3.0389 E+02	1.4909 E+04	1.1074 E+05	2.8398 E+02
4.3390 E+02	2.5286 E+03	4.2853 E+00	-2.6986 E+04	1.0504 E+05	5.0410 E+01	-1.2981 E+02	1.8476 E+04	2.9824 E+01	2.5447 E+01	1.1514 E+03	2.7962 E+02	1.4909 E+04	1.0705 E+05	3.3941 E+02
4.3390 E+02	2.4698 E+03	2.7596 E+00	-2.6986 E+04	9.8471 E+04	1.0618 E+03	-1.2981 E+02	1.8025 E+04	4.0417 E-02	2.5447 E+01	1.1154 E+03	3.2816 E+02	1.4909 E+04	1.0336 E+05	3.4549 E+02
4.3390 E+02	2.4110 E+03	7.7386 E+00	-2.6986 E+04	9.1906 E+04	2.9068 E+01	-1.2981 E+02	1.7575 E+04	2.0134 E+01	2.5447 E+01	1.0794 E+03	4.8965 E+02	1.4909 E+04	9.9664 E+04	2.9063 E+02
4.3390 E+02	2.3522 E+03	1.4016 E+01	-2.6986 E+04	8.5342 E+04	7.4148 E+02	-1.2981 E+02	1.7124 E+04	3.1719 E+01	2.5447 E+01	1.0435 E+03	4.6537 E+02	1.4909 E+04	9.5973 E+04	7.1244 E+02
4.3390 E+02	2.2934 E+03	1.9057 E+01	-2.6986 E+04	7.8777 E+04	5.2307 E+03	-1.2981 E+02	1.6673 E+04	1.2683 E+02	2.5447 E+01	1.0075 E+03	8.7447 E+02	1.4909 E+04	9.2282 E+04	1.1373 E+03
4.3390 E+02	2.2346 E+03	1.5938 E+01	-2.6986 E+04	7.2212 E+04	1.1715 E+04	-1.2981 E+02	1.6223 E+04	9.1250 E+01	2.5447 E+01	9.7150 E+02	1.5085 E+03	1.4909 E+04	8.8591 E+04	8.1859 E+02
4.3390 E+02	2.1758 E+03	2.6423 E+01	-2.6986 E+04	6.5647 E+04	8.9066 E+03	-1.2981 E+02	1.5772 E+04	1.0925 E+03	2.5447 E+01	9.3551 E+02	1.9374 E+03	1.4909 E+04	8.4899 E+04	9.5346 E+02
4.3390 E+02	2.1170 E+03	1.0158 E+02	-2.6986 E+04	5.9083 E+04	1.1629 E+04	-1.2981 E+02	1.5321 E+04	1.6285 E+03	2.5447 E+01	8.9953 E+02	2.1290 E+03	1.4909 E+04	8.1208 E+04	1.0406 E+03
4.3390 E+02	2.0582 E+03	1.6038 E+02	-2.6986 E+04	5.2518 E+04	3.6227 E+04	-1.2981 E+02	1.4871 E+04	1.0576 E+03	2.5447 E+01	8.6355 E+02	2.1490 E+03	1.4909 E+04	7.7517 E+04	2.8631 E+03
4.3390 E+02	1.9994 E+03	1.8424 E+02	-2.6986 E+04	4.5953 E+04	7.3567 E+04	-1.2981 E+02	1.4420 E+04	2.1869 E+03	2.5447 E+01	8.2757 E+02	2.5655 E+03	1.4909 E+04	7.3825 E+04	4.0068 E+03
4.3390 E+02	1.9406 E+03	5.8613 E+02	-2.6986 E+04	3.9388 E+04	1.6914 E+05	-1.2981 E+02	1.3970 E+04	2.2128 E+03	2.5447 E+01	7.9159 E+02	2.7789 E+03	1.4909 E+04	7.0134 E+04	5.5746 E+03
4.3390 E+02	1.8818 E+03	2.2517 E+02	-2.6986 E+04	3.2824 E+04	3.2716 E+05	-1.2981 E+02	1.3519 E+04	7.3436 E+03	2.5447 E+01	7.5561 E+02	4.7749 E+03	1.4909 E+04	6.6443 E+04	4.2491 E+03
4.3390 E+02	1.8230 E+03	3.9937 E+02	-2.6986 E+04	2.6259 E+04	8.7634 E+05	-1.2981 E+02	1.3068 E+04	7.1173 E+03	2.5447 E+01	7.1963 E+02	7.4011 E+03	1.4909 E+04	6.2752 E+04	6.6075 E+03
4.3390 E+02	1.7642 E+03	4.6081 E+02	-2.6986 E+04	1.9694 E+04	2.3196 E+06	-1.2981 E+02	1.2618 E+04	1.6764 E+04	2.5447 E+01	6.8364 E+02	8.7683 E+03	1.4909 E+04	5.9060 E+04	1.2006 E+04
4.3390 E+02	1.7054 E+03	1.1188 E+03	-2.6986 E+04	1.3129 E+04	4.2869 E+06	-1.2981 E+02	1.2167 E+04	2.3455 E+04	2.5447 E+01	6.4766 E+02	2.3334 E+04	1.4909 E+04	5.5369 E+04	3.4788 E+04
4.3390 E+02	1.6466 E+03	1.2196 E+03	-2.6986 E+04	6.5647 E+03	5.7052 E+06	-1.2981 E+02	1.1716 E+04	2.8644 E+04	2.5447 E+01	6.1168 E+02	3.0723 E+04	1.4909 E+04	5.1678 E+04	4.4718 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3390 E+02	1.5877 E+03	1.6887 E+03	-2.6986 E+04	0.0000 E+00	2.1340 E+07	-1.2981 E+02	1.1266 E+04	3.6844 E+04	2.5447 E+01	5.7570 E+02	6.0838 E+04	1.4909 E+04	4.7987 E+04	8.0577 E+04
4.3390 E+02	1.5289 E+03	2.0479 E+03	-3.4657 E+04	3.2167 E+05	2.6971 E+00	-1.2981 E+02	1.0815 E+04	1.8485 E+04	2.5447 E+01	5.3972 E+02	5.9813 E+04	1.4909 E+04	4.4295 E+04	1.2388 E+05
4.3390 E+02	1.4701 E+03	3.7323 E+03	-3.4657 E+04	3.1511 E+05	2.6971 E+00	-1.2981 E+02	1.0364 E+04	2.8868 E+04	2.5447 E+01	5.0374 E+02	1.3847 E+05	1.4909 E+04	4.0604 E+04	1.7671 E+05
4.3390 E+02	1.4113 E+03	6.9949 E+03	-3.4657 E+04	3.0198 E+05	1.7500 E+00	-1.2981 E+02	9.9139 E+03	5.3225 E+04	2.5447 E+01	4.6776 E+02	2.0287 E+05	1.4909 E+04	3.6913 E+04	2.7266 E+05
4.3390 E+02	1.3525 E+03	1.2518 E+04	-3.4657 E+04	2.8228 E+05	3.1390 E+00	-1.2981 E+02	9.4632 E+03	5.6156 E+04	2.5447 E+01	4.3178 E+02	4.0585 E+05	1.4909 E+04	3.3221 E+04	3.3828 E+05
4.3390 E+02	1.2937 E+03	1.6090 E+04	-3.4657 E+04	2.7572 E+05	1.3958 E+01	-1.2981 E+02	9.0126 E+03	4.9976 E+04	2.5447 E+01	3.9579 E+02	7.8352 E+05	1.4909 E+04	2.9530 E+04	5.5075 E+05
4.3390 E+02	1.2349 E+03	2.0528 E+04	-3.4657 E+04	2.6915 E+05	4.8485 E+00	-1.2981 E+02	8.5620 E+03	7.2694 E+04	2.5447 E+01	3.5981 E+02	1.2158 E+06	1.4909 E+04	2.5839 E+04	8.9082 E+05
4.3390 E+02	1.1761 E+03	1.5548 E+04	-3.4657 E+04	2.6259 E+05	8.3485 E+00	-1.2981 E+02	8.1113 E+03	1.3482 E+05	2.5447 E+01	3.2383 E+02	2.0577 E+06	1.4909 E+04	2.2148 E+04	1.2283 E+06
4.3390 E+02	1.1173 E+03	2.2295 E+04	-3.4657 E+04	2.5602 E+05	3.5404 E+00	-1.2981 E+02	7.6607 E+03	1.3063 E+05	2.5447 E+01	2.8785 E+02	3.4500 E+06	1.4909 E+04	1.8456 E+04	1.8096 E+06
4.3390 E+02	1.0585 E+03	3.8305 E+04	-3.4657 E+04	2.4946 E+05	1.7500 E+00	-1.2981 E+02	7.2101 E+03	1.6897 E+05	2.5447 E+01	2.5187 E+02	6.2211 E+06	1.4909 E+04	1.4765 E+04	2.1144 E+06
4.3390 E+02	9.9969 E+02	4.6983 E+04	-3.4657 E+04	2.4290 E+05	4.8485 E+00	-1.2981 E+02	6.7595 E+03	3.1525 E+05	2.5447 E+01	2.1589 E+02	1.0930 E+07	1.4909 E+04	1.1074 E+04	2.8766 E+06
4.3390 E+02	9.4089 E+02	6.5029 E+04	-3.4657 E+04	2.3633 E+05	6.2500 E-01	-1.2981 E+02	6.3088 E+03	3.8134 E+05	2.5447 E+01	1.7991 E+02	1.9320 E+07	1.4909 E+04	7.3825 E+03	5.2766 E+06
4.3390 E+02	8.8208 E+02	1.0610 E+05	-3.4657 E+04	2.2977 E+05	4.0417 E-02	-1.2981 E+02	5.8582 E+03	4.4775 E+05	2.5447 E+01	1.4393 E+02	3.2175 E+07	1.4909 E+04	3.6913 E+03	1.3007 E+07
4.3390 E+02	8.2328 E+02	1.3076 E+05	-3.4657 E+04	2.2320 E+05	2.4154 E+00	-1.2981 E+02	5.4076 E+03	7.4795 E+05	2.5447 E+01	1.0794 E+02	4.9910 E+07	1.4909 E+04	0.0000 E+00	5.7941 E+07
4.3390 E+02	7.6447 E+02	2.2208 E+05	-3.4657 E+04	2.1007 E+05	1.9154 E+00	-1.2981 E+02	4.9569 E+03	8.6885 E+05	2.5447 E+01	7.1963 E+01	8.4674 E+07	1.0723 E+04	1.6980 E+05	5.2785 E-01
4.3390 E+02	7.0567 E+02	2.3230 E+05	-3.4657 E+04	2.0351 E+05	1.8750 E+00	-1.2981 E+02	4.5063 E+03	1.3237 E+06	2.5447 E+01	3.5981 E+01	1.7875 E+08	1.0723 E+04	1.6611 E+05	8.4860 E-02
4.3390 E+02	6.4686 E+02	3.0040 E+05	-3.4657 E+04	1.9694 E+05	1.7510 E+00	-1.2981 E+02	4.0557 E+03	1.8273 E+06	2.5447 E+01	0.0000 E+00	3.2540 E+08	1.0723 E+04	1.5503 E+05	3.2595 E-01
4.3390 E+02	5.8806 E+02	5.3698 E+05	-3.4657 E+04	1.9038 E+05	9.3609 E+00	-1.2981 E+02	3.6050 E+03	2.1850 E+06	-1.2768 E+01	1.6911 E+03	1.9440 E-03	1.0723 E+04	1.5134 E+05	1.7278 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3390 E+02	5.2925 E+02	7.9563 E+05	-3.4657 E+04	1.8381 E+05	1.9641 E+00	-1.2981 E+02	3.1544 E+03	2.8242 E+06	-1.2768 E+01	1.6551 E+03	2.8240 E+00	1.0723 E+04	1.4765 E+05	2.9925 E+00
4.3390 E+02	4.7044 E+02	1.1081 E+06	-3.4657 E+04	1.7725 E+05	3.2165 E+00	-1.2981 E+02	2.7038 E+03	4.0579 E+06	-1.2768 E+01	1.6192 E+03	2.5000 E+00	1.0723 E+04	1.4396 E+05	9.6497 E+00
4.3390 E+02	4.1164 E+02	1.5189 E+06	-3.4657 E+04	1.7068 E+05	1.1265 E+00	-1.2981 E+02	2.2532 E+03	4.6976 E+06	-1.2768 E+01	1.5832 E+03	8.4860 E-02	1.0723 E+04	1.4027 E+05	1.2073 E+00
4.3390 E+02	3.5283 E+02	2.3372 E+06	-3.4657 E+04	1.6412 E+05	2.9089 E+00	-1.2981 E+02	1.8025 E+03	5.3913 E+06	-1.2768 E+01	1.5472 E+03	3.0711 E+00	1.0723 E+04	1.3658 E+05	8.7276 E+01
4.3390 E+02	2.9403 E+02	2.9821 E+06	-3.4657 E+04	1.5755 E+05	1.7515 E+00	-1.2981 E+02	1.3519 E+03	5.5959 E+06	-1.2768 E+01	1.5112 E+03	1.1461 E+00	1.0723 E+04	1.3289 E+05	3.1530 E+00
4.3390 E+02	2.3522 E+02	3.4634 E+06	-3.4657 E+04	1.5099 E+05	8.7961 E+01	-1.2981 E+02	9.0126 E+02	7.2418 E+06	-1.2768 E+01	1.4752 E+03	4.0417 E-02	1.0723 E+04	1.2919 E+05	9.9668 E+01
4.3390 E+02	1.7642 E+02	3.6973 E+06	-3.4657 E+04	1.4442 E+05	2.2785 E+01	-1.2981 E+02	4.5063 E+02	1.9106 E+07	-1.2768 E+01	1.4393 E+03	5.0324 E+00	1.0723 E+04	1.2550 E+05	1.1568 E+01
4.3390 E+02	1.1761 E+02	4.8514 E+06	-3.4657 E+04	1.3786 E+05	3.0006 E+01	-1.2981 E+02	0.0000 E+00	4.7065 E+07	-1.2768 E+01	1.4033 E+03	1.5033 E+01	1.0723 E+04	1.2181 E+05	2.7426 E+02
4.3390 E+02	5.8806 E+01	1.5318 E+07	-3.4657 E+04	1.3129 E+05	1.2133 E+00	-6.6110 E+02	2.2532 E+04	4.0417 E-02	-1.2768 E+01	1.3673 E+03	3.6849 E+00	1.0723 E+04	1.1812 E+05	3.5930 E+02
4.3390 E+02	0.0000 E+00	2.6051 E+07	-3.4657 E+04	1.2473 E+05	1.8685 E+01	-6.6110 E+02	2.0729 E+04	2.8568 E+00	-1.2768 E+01	1.3313 E+03	4.5365 E+00	1.0723 E+04	1.1443 E+05	2.0784 E+02
3.6706 E+02	2.7051 E+03	6.1271 E-01	-3.4657 E+04	1.1817 E+05	2.3257 E+01	-6.6110 E+02	2.0278 E+04	2.2318 E+00	-1.2768 E+01	1.2953 E+03	1.6128 E+01	1.0723 E+04	1.1074 E+05	6.9994 E+01
3.6706 E+02	2.5874 E+03	6.1940 E-01	-3.4657 E+04	1.1160 E+05	1.0169 E+02	-6.6110 E+02	1.9828 E+04	4.0417 E-02	-1.2768 E+01	1.2593 E+03	2.9996 E+01	1.0723 E+04	1.0705 E+05	1.2893 E+02
3.6706 E+02	2.5286 E+03	3.1559 E+00	-3.4657 E+04	1.0504 E+05	8.7550 E+02	-6.6110 E+02	1.8926 E+04	1.0838 E+01	-1.2768 E+01	1.2234 E+03	2.1515 E+01	1.0723 E+04	1.0336 E+05	4.2550 E+02
3.6706 E+02	2.4698 E+03	2.1822 E+00	-3.4657 E+04	9.8471 E+04	5.2877 E+02	-6.6110 E+02	1.8476 E+04	2.1904 E+02	-1.2768 E+01	1.1874 E+03	3.7114 E+01	1.0723 E+04	9.9664 E+04	4.9027 E+02
3.6706 E+02	2.4110 E+03	6.7824 E+00	-3.4657 E+04	9.1906 E+04	5.5545 E+02	-6.6110 E+02	1.8025 E+04	2.3718 E+01	-1.2768 E+01	1.1514 E+03	7.8763 E+01	1.0723 E+04	9.5973 E+04	4.1022 E+02
3.6706 E+02	2.3522 E+03	5.7117 E+00	-3.4657 E+04	8.5342 E+04	3.1909 E+03	-6.6110 E+02	1.7575 E+04	2.9824 E+01	-1.2768 E+01	1.1154 E+03	6.1846 E+01	1.0723 E+04	9.2282 E+04	7.0713 E+02
3.6706 E+02	2.2934 E+03	2.3228 E+01	-3.4657 E+04	7.8777 E+04	3.7970 E+03	-6.6110 E+02	1.7124 E+04	1.7546 E+02	-1.2768 E+01	1.0794 E+03	1.1789 E+02	1.0723 E+04	8.8591 E+04	4.6545 E+02
3.6706 E+02	2.2346 E+03	9.1362 E+00	-3.4657 E+04	7.2212 E+04	1.1642 E+04	-6.6110 E+02	1.6673 E+04	1.5118 E+02	-1.2768 E+01	1.0435 E+03	4.2696 E+02	1.0723 E+04	8.4899 E+04	9.8991 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.6706 E+02	2.1758 E+03	1.0155 E+01	-3.4657 E+04	6.5647 E+04	1.7319 E+04	-6.6110 E+02	1.6223 E+04	1.1781 E+02	-1.2768 E+01	1.0075 E+03	2.6887 E+02	1.0723 E+04	8.1208 E+04	1.4992 E+03
3.6706 E+02	2.1170 E+03	2.1692 E+01	-3.4657 E+04	5.9083 E+04	2.9198 E+04	-6.6110 E+02	1.5772 E+04	1.0946 E+02	-1.2768 E+01	9.7150 E+02	2.8456 E+02	1.0723 E+04	7.7517 E+04	9.8638 E+02
3.6706 E+02	2.0582 E+03	1.1853 E+02	-3.4657 E+04	5.2518 E+04	6.6709 E+04	-6.6110 E+02	1.5321 E+04	2.8235 E+03	-1.2768 E+01	9.3551 E+02	3.3763 E+02	1.0723 E+04	7.3825 E+04	2.8277 E+03
3.6706 E+02	1.9994 E+03	1.3089 E+02	-3.4657 E+04	4.5953 E+04	7.8889 E+04	-6.6110 E+02	1.4871 E+04	3.5092 E+03	-1.2768 E+01	8.9953 E+02	6.9151 E+02	1.0723 E+04	7.0134 E+04	6.3494 E+03
3.6706 E+02	1.9406 E+03	3.3130 E+02	-3.4657 E+04	3.9388 E+04	1.4510 E+05	-6.6110 E+02	1.4420 E+04	4.2526 E+03	-1.2768 E+01	8.6355 E+02	1.6911 E+03	1.0723 E+04	6.6443 E+04	1.1855 E+04
3.6706 E+02	1.8818 E+03	4.6713 E+02	-3.4657 E+04	3.2824 E+04	3.6188 E+05	-6.6110 E+02	1.3970 E+04	1.0750 E+04	-1.2768 E+01	8.2757 E+02	2.0544 E+03	1.0723 E+04	6.2752 E+04	2.3510 E+04
3.6706 E+02	1.8230 E+03	4.0009 E+02	-3.4657 E+04	2.6259 E+04	8.7849 E+05	-6.6110 E+02	1.3519 E+04	1.7145 E+04	-1.2768 E+01	7.9159 E+02	2.8889 E+03	1.0723 E+04	5.9060 E+04	3.3700 E+04
3.6706 E+02	1.7642 E+03	8.0571 E+02	-3.4657 E+04	1.9694 E+04	2.4310 E+06	-6.6110 E+02	1.3068 E+04	2.3918 E+04	-1.2768 E+01	7.5561 E+02	3.3771 E+03	1.0723 E+04	5.5369 E+04	5.5909 E+04
3.6706 E+02	1.7054 E+03	6.8998 E+02	-3.4657 E+04	1.3129 E+04	4.6800 E+06	-6.6110 E+02	1.2618 E+04	4.8038 E+04	-1.2768 E+01	7.1963 E+02	8.9161 E+03	1.0723 E+04	5.1678 E+04	8.1024 E+04
3.6706 E+02	1.6466 E+03	2.5165 E+03	-3.4657 E+04	6.5647 E+03	6.7626 E+06	-6.6110 E+02	1.2167 E+04	3.0239 E+04	-1.2768 E+01	6.8364 E+02	1.2454 E+04	1.0723 E+04	4.7987 E+04	1.3432 E+05
3.6706 E+02	1.5877 E+03	1.8600 E+03	-3.4657 E+04	0.0000 E+00	2.2134 E+07	-6.6110 E+02	1.1716 E+04	4.4445 E+04	-1.2768 E+01	6.4766 E+02	3.5108 E+04	1.0723 E+04	4.4295 E+04	1.7353 E+05
3.6706 E+02	1.5289 E+03	1.6652 E+03	-4.2327 E+04	2.9541 E+05	6.5570 E+00	-6.6110 E+02	1.1266 E+04	6.9969 E+04	-1.2768 E+01	6.1168 E+02	3.6343 E+04	1.0723 E+04	4.0604 E+04	2.3675 E+05
3.6706 E+02	1.4701 E+03	2.2493 E+03	-4.2327 E+04	2.8885 E+05	1.3485 E+00	-6.6110 E+02	1.0815 E+04	9.3425 E+04	-1.2768 E+01	5.7570 E+02	4.8599 E+04	1.0723 E+04	3.6913 E+04	3.5150 E+05
3.6706 E+02	1.4113 E+03	2.5674 E+03	-4.2327 E+04	2.8228 E+05	1.3485 E+00	-6.6110 E+02	1.0364 E+04	7.4090 E+04	-1.2768 E+01	5.3972 E+02	6.1757 E+04	1.0723 E+04	3.3221 E+04	4.1921 E+05
3.6706 E+02	1.3525 E+03	8.5504 E+03	-4.2327 E+04	2.7572 E+05	1.3485 E+00	-6.6110 E+02	9.9139 E+03	1.2915 E+05	-1.2768 E+01	5.0374 E+02	9.0232 E+04	1.0723 E+04	2.9530 E+04	6.1287 E+05
3.6706 E+02	1.2937 E+03	5.2156 E+03	-4.2327 E+04	2.6915 E+05	1.3485 E+00	-6.6110 E+02	9.4632 E+03	6.4091 E+04	-1.2768 E+01	4.6776 E+02	1.7976 E+05	1.0723 E+04	2.5839 E+04	9.8867 E+05
3.6706 E+02	1.2349 E+03	9.0973 E+03	-4.2327 E+04	2.6259 E+05	3.5000 E+00	-6.6110 E+02	9.0126 E+03	8.1557 E+04	-1.2768 E+01	4.3178 E+02	2.5095 E+05	1.0723 E+04	2.2148 E+04	1.4916 E+06
3.6706 E+02	1.1761 E+03	1.1197 E+04	-4.2327 E+04	2.5602 E+05	1.1807 E+01	-6.6110 E+02	8.5620 E+03	8.8066 E+04	-1.2768 E+01	3.9579 E+02	5.1934 E+05	1.0723 E+04	1.8456 E+04	2.7002 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.6706 E+02	1.1173 E+03	1.2655 E+04	-4.2327 E+04	2.4946 E+05	5.4735 E+00	-6.6110 E+02	8.1113 E+03	1.3919 E+05	-1.2768 E+01	3.5981 E+02	6.9092 E+05	1.0723 E+04	1.4765 E+04	4.0684 E+06
3.6706 E+02	1.0585 E+03	1.5490 E+04	-4.2327 E+04	2.4290 E+05	7.0404 E+00	-6.6110 E+02	7.6607 E+03	1.8304 E+05	-1.2768 E+01	3.2383 E+02	1.3259 E+06	1.0723 E+04	1.1074 E+04	6.4713 E+06
3.6706 E+02	9.9969 E+02	2.3582 E+04	-4.2327 E+04	2.3633 E+05	3.5000 E+00	-6.6110 E+02	7.2101 E+03	2.7926 E+05	-1.2768 E+01	2.8785 E+02	2.3945 E+06	1.0723 E+04	7.3825 E+03	1.0827 E+07
3.6706 E+02	9.4089 E+02	2.2717 E+04	-4.2327 E+04	2.2320 E+05	5.2500 E+00	-6.6110 E+02	6.7595 E+03	2.9862 E+05	-1.2768 E+01	2.5187 E+02	3.8895 E+06	1.0723 E+04	3.6913 E+03	2.6265 E+07
3.6706 E+02	8.8208 E+02	3.0822 E+04	-4.2327 E+04	2.1664 E+05	7.5835 E+00	-6.6110 E+02	6.3088 E+03	4.7420 E+05	-1.2768 E+01	2.1589 E+02	6.5773 E+06	1.0723 E+04	0.0000 E+00	1.0710 E+08
3.6706 E+02	8.2328 E+02	4.9071 E+04	-4.2327 E+04	2.1007 E+05	1.7904 E+00	-6.6110 E+02	5.8582 E+03	4.8313 E+05	-1.2768 E+01	1.7991 E+02	1.1031 E+07	6.5378 E+03	1.6980 E+05	1.0000 E+01
3.6706 E+02	7.6447 E+02	8.8288 E+04	-4.2327 E+04	1.9694 E+05	1.0798 E+01	-6.6110 E+02	5.4076 E+03	7.5956 E+05	-1.2768 E+01	1.4393 E+02	2.0184 E+07	6.5378 E+03	1.6611 E+05	2.5000 E+00
3.6706 E+02	7.0567 E+02	7.7965 E+04	-4.2327 E+04	1.9038 E+05	2.0419 E-01	-6.6110 E+02	4.9569 E+03	1.0017 E+06	-1.2768 E+01	1.0794 E+02	3.5997 E+07	6.5378 E+03	1.5872 E+05	8.4860 E-02
3.6706 E+02	6.4686 E+02	1.3538 E+05	-4.2327 E+04	1.8381 E+05	2.0775 E+00	-6.6110 E+02	4.5063 E+03	1.2945 E+06	-1.2768 E+01	7.1963 E+01	8.0193 E+07	6.5378 E+03	1.5503 E+05	8.4860 E-02
3.6706 E+02	5.8806 E+02	1.9332 E+05	-4.2327 E+04	1.7725 E+05	2.0484 E+01	-6.6110 E+02	4.0557 E+03	1.7156 E+06	-1.2768 E+01	3.5981 E+01	1.9672 E+08	6.5378 E+03	1.4765 E+05	3.8456 E+00
3.6706 E+02	5.2925 E+02	3.0214 E+05	-4.2327 E+04	1.7068 E+05	1.4253 E+01	-6.6110 E+02	3.6050 E+03	2.4963 E+06	-1.2768 E+01	0.0000 E+00	4.3665 E+08	6.5378 E+03	1.4396 E+05	2.9937 E+00
3.6706 E+02	4.7044 E+02	4.0928 E+05	-4.2327 E+04	1.6412 E+05	4.1570 E+00	-6.6110 E+02	3.1544 E+03	2.9481 E+06	-5.0983 E+01	1.7991 E+03	5.2785 E-01	6.5378 E+03	1.4027 E+05	6.2962 E+00
3.6706 E+02	4.1164 E+02	7.8993 E+05	-4.2327 E+04	1.5755 E+05	9.3902 E+01	-6.6110 E+02	2.7038 E+03	3.9853 E+06	-5.0983 E+01	1.6551 E+03	5.2785 E-01	6.5378 E+03	1.3658 E+05	5.4800 E+00
3.6706 E+02	3.5283 E+02	1.4392 E+06	-4.2327 E+04	1.5099 E+05	7.5002 E+00	-6.6110 E+02	2.2532 E+03	4.2783 E+06	-5.0983 E+01	1.6192 E+03	5.2785 E-01	6.5378 E+03	1.3289 E+05	1.8335 E+02
3.6706 E+02	2.9403 E+02	2.3540 E+06	-4.2327 E+04	1.4442 E+05	6.5220 E+00	-6.6110 E+02	1.8025 E+03	5.0527 E+06	-5.0983 E+01	1.5112 E+03	8.5853 E+01	6.5378 E+03	1.2919 E+05	2.1192 E+01
3.6706 E+02	2.3522 E+02	3.8467 E+06	-4.2327 E+04	1.3786 E+05	1.5926 E+01	-6.6110 E+02	1.3519 E+03	5.1487 E+06	-5.0983 E+01	1.4752 E+03	5.5203 E-01	6.5378 E+03	1.2550 E+05	9.6086 E+01
3.6706 E+02	1.7642 E+02	4.5700 E+06	-4.2327 E+04	1.3129 E+05	9.0764 E+01	-6.6110 E+02	9.0126 E+02	6.4647 E+06	-5.0983 E+01	1.4393 E+03	3.7171 E+00	6.5378 E+03	1.2181 E+05	2.5160 E+01
3.6706 E+02	1.1761 E+02	6.3564 E+06	-4.2327 E+04	1.2473 E+05	1.4959 E+02	-6.6110 E+02	4.5063 E+02	1.6166 E+07	-5.0983 E+01	1.4033 E+03	2.1177 E+00	6.5378 E+03	1.1812 E+05	2.6552 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.6706 E+02	5.8806 E+01	1.7402 E+07	-4.2327 E+04	1.1817 E+05	1.7545 E+02	-6.6110 E+02	0.0000 E+00	3.6311 E+07	-5.0983 E+01	1.3673 E+03	1.4324 E+01	6.5378 E+03	1.1443 E+05	2.1098 E+02
3.6706 E+02	0.0000 E+00	3.3198 E+07	-4.2327 E+04	1.1160 E+05	1.0799 E+03	-1.1924 E+03	1.9828 E+04	8.5215 E+00	-5.0983 E+01	1.2953 E+03	9.0934 E+01	6.5378 E+03	1.1074 E+05	4.6465 E+01
3.0022 E+02	2.5874 E+03	1.3485 E+00	-4.2327 E+04	1.0504 E+05	1.0146 E+03	-1.1924 E+03	1.9377 E+04	4.9539 E+01	-5.0983 E+01	1.2593 E+03	1.4895 E+01	6.5378 E+03	1.0705 E+05	7.7019 E+01
3.0022 E+02	2.5286 E+03	1.8764 E+00	-4.2327 E+04	9.8471 E+04	2.0121 E+03	-1.1924 E+03	1.8926 E+04	4.4636 E+00	-5.0983 E+01	1.2234 E+03	8.8863 E+01	6.5378 E+03	1.0336 E+05	2.3608 E+02
3.0022 E+02	2.4698 E+03	2.2934 E+00	-4.2327 E+04	9.1906 E+04	3.9752 E+03	-1.1924 E+03	1.8476 E+04	5.2785 E-01	-5.0983 E+01	1.1874 E+03	8.2140 E+00	6.5378 E+03	9.9664 E+04	2.6613 E+02
3.0022 E+02	2.4110 E+03	3.6340 E+00	-4.2327 E+04	8.5342 E+04	7.4771 E+03	-1.1924 E+03	1.8025 E+04	6.7520 E-02	-5.0983 E+01	1.1514 E+03	2.4623 E+01	6.5378 E+03	9.5973 E+04	5.0839 E+02
3.0022 E+02	2.3522 E+03	1.3485 E+00	-4.2327 E+04	7.8777 E+04	5.2082 E+03	-1.1924 E+03	1.7575 E+04	2.6699 E+01	-5.0983 E+01	1.1154 E+03	9.8290 E+01	6.5378 E+03	9.2282 E+04	2.8407 E+02
3.0022 E+02	2.2934 E+03	2.2004 E+00	-4.2327 E+04	7.2212 E+04	4.0368 E+03	-1.1924 E+03	1.7124 E+04	7.5205 E+01	-5.0983 E+01	1.0794 E+03	2.0422 E+01	6.5378 E+03	8.8591 E+04	5.6813 E+02
3.0022 E+02	2.2346 E+03	4.0490 E+00	-4.2327 E+04	6.5647 E+04	9.9308 E+03	-1.1924 E+03	1.6673 E+04	6.6066 E+02	-5.0983 E+01	1.0435 E+03	4.3197 E+01	6.5378 E+03	8.4899 E+04	8.8523 E+02
3.0022 E+02	2.1758 E+03	1.8490 E+01	-4.2327 E+04	5.9083 E+04	2.6031 E+04	-1.1924 E+03	1.6223 E+04	4.2063 E+02	-5.0983 E+01	1.0075 E+03	7.3743 E+01	6.5378 E+03	8.1208 E+04	7.2688 E+02
3.0022 E+02	2.1170 E+03	8.2528 E+00	-4.2327 E+04	5.2518 E+04	1.9416 E+04	-1.1924 E+03	1.5772 E+04	2.0148 E+03	-5.0983 E+01	9.7150 E+02	1.1631 E+02	6.5378 E+03	7.7517 E+04	3.7468 E+02
3.0022 E+02	2.0582 E+03	1.9011 E+01	-4.2327 E+04	4.5953 E+04	7.2879 E+04	-1.1924 E+03	1.5321 E+04	2.4374 E+03	-5.0983 E+01	9.3551 E+02	7.9599 E+01	6.5378 E+03	7.3825 E+04	2.9436 E+03
3.0022 E+02	1.9994 E+03	2.0346 E+01	-4.2327 E+04	3.9388 E+04	1.1173 E+05	-1.1924 E+03	1.4871 E+04	3.4728 E+03	-5.0983 E+01	8.9953 E+02	7.7713 E+01	6.5378 E+03	7.0134 E+04	2.4841 E+03
3.0022 E+02	1.9406 E+03	3.1917 E+01	-4.2327 E+04	3.2824 E+04	2.9735 E+05	-1.1924 E+03	1.4420 E+04	5.5879 E+03	-5.0983 E+01	8.6355 E+02	3.1048 E+02	6.5378 E+03	6.6443 E+04	2.5024 E+03
3.0022 E+02	1.8818 E+03	5.9457 E+01	-4.2327 E+04	2.6259 E+04	7.1583 E+05	-1.1924 E+03	1.3970 E+04	1.0127 E+04	-5.0983 E+01	8.2757 E+02	4.7070 E+02	6.5378 E+03	6.2752 E+04	6.7748 E+03
3.0022 E+02	1.8230 E+03	5.0314 E+01	-4.2327 E+04	1.9694 E+04	1.7537 E+06	-1.1924 E+03	1.3519 E+04	1.0629 E+04	-5.0983 E+01	7.9159 E+02	3.3464 E+02	6.5378 E+03	5.9060 E+04	1.0864 E+04
3.0022 E+02	1.7642 E+03	6.3072 E+02	-4.2327 E+04	1.3129 E+04	3.7493 E+06	-1.1924 E+03	1.3068 E+04	1.9490 E+04	-5.0983 E+01	7.5561 E+02	7.3575 E+02	6.5378 E+03	5.5369 E+04	2.1782 E+04
3.0022 E+02	1.7054 E+03	6.5023 E+01	-4.2327 E+04	6.5647 E+03	5.3291 E+06	-1.1924 E+03	1.2618 E+04	1.9684 E+04	-5.0983 E+01	7.1963 E+02	1.8587 E+03	6.5378 E+03	5.1678 E+04	2.6095 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.0022 E+02	1.6466 E+03	8.2860 E+02	-4.2327 E+04	0.0000 E+00	1.8772 E+07	-1.1924 E+03	1.2167 E+04	2.9989 E+04	-5.0983 E+01	6.8364 E+02	1.1425 E+03	6.5378 E+03	4.7987 E+04	4.6299 E+04
3.0022 E+02	1.5877 E+03	3.6668 E+03	-4.9998 E+04	2.8885 E+05	1.3485 E+00	-1.1924 E+03	1.1716 E+04	4.0714 E+04	-5.0983 E+01	6.4766 E+02	1.1297 E+03	6.5378 E+03	4.4295 E+04	9.8325 E+04
3.0022 E+02	1.5289 E+03	2.8652 E+03	-4.9998 E+04	2.8228 E+05	2.7375 E+00	-1.1924 E+03	1.1266 E+04	6.6301 E+04	-5.0983 E+01	6.1168 E+02	4.8693 E+03	6.5378 E+03	4.0604 E+04	1.0700 E+05
3.0022 E+02	1.4701 E+03	3.4208 E+03	-4.9998 E+04	2.7572 E+05	4.4471 E+00	-1.1924 E+03	1.0815 E+04	5.0887 E+04	-5.0983 E+01	5.7570 E+02	4.3754 E+03	6.5378 E+03	3.6913 E+04	1.4019 E+05
3.0022 E+02	1.4113 E+03	5.8302 E+02	-4.9998 E+04	2.6915 E+05	7.9056 E+00	-1.1924 E+03	1.0364 E+04	8.8787 E+04	-5.0983 E+01	5.3972 E+02	1.8547 E+03	6.5378 E+03	3.3221 E+04	2.1008 E+05
3.0022 E+02	1.3525 E+03	6.5678 E+02	-4.9998 E+04	2.6259 E+05	5.2085 E+00	-1.1924 E+03	9.9139 E+03	1.0171 E+05	-5.0983 E+01	5.0374 E+02	3.7291 E+03	6.5378 E+03	2.9530 E+04	3.3116 E+05
3.0022 E+02	1.2937 E+03	4.6942 E+03	-4.9998 E+04	2.5602 E+05	1.0057 E+01	-1.1924 E+03	9.4632 E+03	1.0698 E+05	-5.0983 E+01	4.6776 E+02	5.9525 E+03	6.5378 E+03	2.5839 E+04	5.2634 E+05
3.0022 E+02	1.2349 E+03	6.8249 E+03	-4.9998 E+04	2.4946 E+05	1.7904 E+00	-1.1924 E+03	9.0126 E+03	1.5105 E+05	-5.0983 E+01	4.3178 E+02	5.5163 E+03	6.5378 E+03	2.2148 E+04	1.1272 E+06
3.0022 E+02	1.1761 E+03	5.4965 E+03	-4.9998 E+04	2.4290 E+05	1.0057 E+01	-1.1924 E+03	8.5620 E+03	1.5036 E+05	-5.0983 E+01	3.9579 E+02	1.1288 E+04	6.5378 E+03	1.8456 E+04	2.5826 E+06
3.0022 E+02	1.1173 E+03	9.3892 E+03	-4.9998 E+04	2.2977 E+05	6.2500 E-01	-1.1924 E+03	8.1113 E+03	1.8982 E+05	-5.0983 E+01	3.5981 E+02	1.6720 E+04	6.5378 E+03	1.4765 E+04	5.2898 E+06
3.0022 E+02	1.0585 E+03	5.2707 E+03	-4.9998 E+04	2.2320 E+05	6.9585 E+00	-1.1924 E+03	7.6607 E+03	2.0103 E+05	-5.0983 E+01	3.2383 E+02	2.3137 E+04	6.5378 E+03	1.1074 E+04	1.0133 E+07
3.0022 E+02	9.9969 E+02	9.9778 E+03	-4.9998 E+04	2.1007 E+05	4.0417 E-02	-1.1924 E+03	7.2101 E+03	2.9004 E+05	-5.0983 E+01	2.8785 E+02	3.1503 E+04	6.5378 E+03	7.3825 E+03	1.6069 E+07
3.0022 E+02	9.4089 E+02	9.6291 E+03	-4.9998 E+04	2.0351 E+05	2.1770 E+01	-1.1924 E+03	6.7595 E+03	3.3306 E+05	-5.0983 E+01	2.5187 E+02	7.7599 E+04	6.5378 E+03	3.6913 E+03	3.0971 E+07
3.0022 E+02	8.8208 E+02	2.0149 E+04	-4.9998 E+04	1.9694 E+05	1.0224 E+01	-1.1924 E+03	6.3088 E+03	4.1462 E+05	-5.0983 E+01	2.1589 E+02	1.7856 E+05	6.5378 E+03	0.0000 E+00	1.2499 E+08
3.0022 E+02	8.2328 E+02	3.6646 E+04	-4.9998 E+04	1.9038 E+05	1.8455 E+01	-1.1924 E+03	5.8582 E+03	7.0600 E+05	-5.0983 E+01	1.7991 E+02	3.4800 E+05	2.3524 E+03	1.6980 E+05	5.2785 E-01
3.0022 E+02	7.6447 E+02	3.9040 E+04	-4.9998 E+04	1.8381 E+05	4.1313 E+00	-1.1924 E+03	5.4076 E+03	8.5327 E+05	-5.0983 E+01	1.4393 E+02	7.7456 E+05	2.3524 E+03	1.6611 E+05	8.5837 E+01
3.0022 E+02	7.0567 E+02	2.4256 E+04	-4.9998 E+04	1.7725 E+05	1.4827 E+01	-1.1924 E+03	4.9569 E+03	1.1274 E+06	-5.0983 E+01	1.0794 E+02	1.7948 E+06	2.3524 E+03	1.5872 E+05	8.3337 E+01
3.0022 E+02	6.4686 E+02	6.4735 E+04	-4.9998 E+04	1.7068 E+05	8.8810 E+01	-1.1924 E+03	4.5063 E+03	1.3000 E+06	-5.0983 E+01	7.1963 E+01	6.2173 E+06	2.3524 E+03	1.5503 E+05	8.4860 E-02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.0022 E+02	5.8806 E+02	6.6191 E+04	-4.9998 E+04	1.6412 E+05	1.0803 E+02	-1.1924 E+03	4.0557 E+03	1.6670 E+06	-5.0983 E+01	3.5981 E+01	2.4137 E+07	2.3524 E+03	1.5134 E+05	3.1127 E+00
3.0022 E+02	5.2925 E+02	9.2136 E+04	-4.9998 E+04	1.5755 E+05	1.1651 E+01	-1.1924 E+03	3.6050 E+03	2.3915 E+06	-5.0983 E+01	0.0000 E+00	5.5222 E+07	2.3524 E+03	1.4765 E+05	8.4860 E-02
3.0022 E+02	4.7044 E+02	2.2566 E+05	-4.9998 E+04	1.5099 E+05	1.4734 E+01	-1.1924 E+03	3.1544 E+03	3.0170 E+06	-8.9199 E+01	1.7631 E+03	5.2785 E-01	2.3524 E+03	1.4396 E+05	3.9769 E+00
3.0022 E+02	4.1164 E+02	3.9000 E+05	-4.9998 E+04	1.4442 E+05	1.8900 E+01	-1.1924 E+03	2.7038 E+03	3.2072 E+06	-8.9199 E+01	1.5832 E+03	2.5000 E+00	2.3524 E+03	1.4027 E+05	5.6827 E-01
3.0022 E+02	3.5283 E+02	8.4471 E+05	-4.9998 E+04	1.3786 E+05	5.1436 E+01	-1.1924 E+03	2.2532 E+03	3.5969 E+06	-8.9199 E+01	1.4752 E+03	8.4860 E-02	2.3524 E+03	1.3658 E+05	9.5535 E+00
3.0022 E+02	2.9403 E+02	1.6583 E+06	-4.9998 E+04	1.3129 E+05	3.8357 E+02	-1.1924 E+03	1.8025 E+03	3.6071 E+06	-8.9199 E+01	1.4033 E+03	3.2401 E-01	2.3524 E+03	1.3289 E+05	1.5692 E+01
3.0022 E+02	2.3522 E+02	3.0242 E+06	-4.9998 E+04	1.2473 E+05	3.9358 E+02	-1.1924 E+03	1.3519 E+03	3.7859 E+06	-8.9199 E+01	1.3313 E+03	1.1341 E+00	2.3524 E+03	1.2919 E+05	1.5716 E+01
3.0022 E+02	1.7642 E+02	4.2648 E+06	-4.9998 E+04	1.1817 E+05	6.2223 E+02	-1.1924 E+03	9.0126 E+02	5.0536 E+06	-8.9199 E+01	1.2593 E+03	8.1774 E-01	2.3524 E+03	1.2550 E+05	8.8198 E+00
3.0022 E+02	1.1761 E+02	6.5024 E+06	-4.9998 E+04	1.1160 E+05	3.3982 E+03	-1.1924 E+03	4.5063 E+02	1.4377 E+07	-8.9199 E+01	1.2234 E+03	1.9390 E-01	2.3524 E+03	1.2181 E+05	9.6444 E+01
3.0022 E+02	5.8806 E+01	1.9289 E+07	-4.9998 E+04	1.0504 E+05	1.2697 E+03	-1.1924 E+03	0.0000 E+00	2.9251 E+07	-8.9199 E+01	1.1874 E+03	8.3737 E+00	2.3524 E+03	1.1812 E+05	1.0482 E+01
3.0022 E+02	0.0000 E+00	4.5046 E+07	-4.9998 E+04	9.8471 E+04	2.6083 E+03	-1.7237 E+03	2.0278 E+04	5.2785 E-01	-8.9199 E+01	1.1514 E+03	8.3418 E+01	2.3524 E+03	1.1443 E+05	1.8077 E+01
2.3337 E+02	2.9403 E+03	8.4860 E-02	-4.9998 E+04	9.1906 E+04	7.0882 E+03	-1.7237 E+03	1.9828 E+04	5.6827 E-01	-8.9199 E+01	1.1154 E+03	5.4211 E+00	2.3524 E+03	1.1074 E+05	1.2642 E+02
2.3337 E+02	2.4698 E+03	1.4334 E+00	-4.9998 E+04	8.5342 E+04	5.8888 E+03	-1.7237 E+03	1.9377 E+04	5.2785 E-01	-8.9199 E+01	1.0794 E+03	1.7167 E+02	2.3524 E+03	1.0705 E+05	2.6474 E+02
2.3337 E+02	2.4110 E+03	3.2401 E-01	-4.9998 E+04	7.8777 E+04	6.3569 E+03	-1.7237 E+03	1.8926 E+04	2.0107 E+01	-8.9199 E+01	1.0435 E+03	1.0779 E+01	2.3524 E+03	1.0336 E+05	2.7578 E+02
2.3337 E+02	2.3522 E+03	1.7904 E+00	-4.9998 E+04	7.2212 E+04	9.0348 E+03	-1.7237 E+03	1.8476 E+04	5.2785 E-01	-8.9199 E+01	1.0075 E+03	3.3951 E+00	2.3524 E+03	9.9664 E+04	2.9116 E+01
2.3337 E+02	2.2934 E+03	1.3890 E+00	-4.9998 E+04	6.5647 E+04	1.0782 E+04	-1.7237 E+03	1.8025 E+04	1.0090 E+01	-8.9199 E+01	9.7150 E+02	2.6246 E+00	2.3524 E+03	9.5973 E+04	2.0588 E+02
2.3337 E+02	2.2346 E+03	1.0732 E+01	-4.9998 E+04	5.9083 E+04	2.2454 E+04	-1.7237 E+03	1.7575 E+04	2.7918 E+02	-8.9199 E+01	9.3551 E+02	2.3650 E+01	2.3524 E+03	9.2282 E+04	1.8145 E+03
2.3337 E+02	2.1758 E+03	6.5556 E+00	-4.9998 E+04	5.2518 E+04	2.4586 E+04	-1.7237 E+03	1.7124 E+04	9.4771 E+01	-8.9199 E+01	8.9953 E+02	2.3399 E+01	2.3524 E+03	8.8591 E+04	1.1651 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.3337 E+02	2.1170 E+03	1.1007 E+01	-4.9998 E+04	4.5953 E+04	5.1247 E+04	-1.7237 E+03	1.6673 E+04	1.3745 E+02	-8.9199 E+01	8.6355 E+02	2.9280 E+01	2.3524 E+03	8.4899 E+04	4.5045 E+02
2.3337 E+02	2.0582 E+03	1.7186 E+01	-4.9998 E+04	3.9388 E+04	1.2644 E+05	-1.7237 E+03	1.6223 E+04	1.4766 E+02	-8.9199 E+01	8.2757 E+02	6.6074 E+01	2.3524 E+03	8.1208 E+04	1.3314 E+02
2.3337 E+02	1.9994 E+03	1.1183 E+01	-4.9998 E+04	3.2824 E+04	2.7840 E+05	-1.7237 E+03	1.5772 E+04	1.9451 E+03	-8.9199 E+01	7.9159 E+02	1.8908 E+02	2.3524 E+03	7.7517 E+04	1.4797 E+02
2.3337 E+02	1.9406 E+03	5.2209 E+02	-4.9998 E+04	2.6259 E+04	6.0918 E+05	-1.7237 E+03	1.5321 E+04	2.2863 E+03	-8.9199 E+01	7.5561 E+02	7.3753 E+01	2.3524 E+03	7.3825 E+04	1.7028 E+02
2.3337 E+02	1.8818 E+03	5.1432 E+02	-4.9998 E+04	1.9694 E+04	1.8215 E+06	-1.7237 E+03	1.4871 E+04	5.3468 E+02	-8.9199 E+01	7.1963 E+02	1.2495 E+02	2.3524 E+03	7.0134 E+04	3.0434 E+02
2.3337 E+02	1.8230 E+03	5.6719 E+00	-4.9998 E+04	1.3129 E+04	2.3644 E+06	-1.7237 E+03	1.4420 E+04	3.0515 E+03	-8.9199 E+01	6.8364 E+02	6.8408 E+01	2.3524 E+03	6.6443 E+04	6.4488 E+02
2.3337 E+02	1.7642 E+03	7.9594 E+00	-4.9998 E+04	6.5647 E+03	3.3969 E+06	-1.7237 E+03	1.3970 E+04	2.8030 E+03	-8.9199 E+01	6.4766 E+02	2.5941 E+02	2.3524 E+03	6.2752 E+04	5.5776 E+02
2.3337 E+02	1.7054 E+03	1.5314 E+01	-4.9998 E+04	0.0000 E+00	1.2728 E+07	-1.7237 E+03	1.3519 E+04	7.5546 E+03	-8.9199 E+01	6.1168 E+02	5.2369 E+02	2.3524 E+03	5.9060 E+04	1.2553 E+03
2.3337 E+02	1.6466 E+03	6.4033 E+02	-5.7669 E+04	3.0198 E+05	1.3485 E+00	-1.7237 E+03	1.3068 E+04	8.6678 E+03	-8.9199 E+01	5.7570 E+02	3.2536 E+02	2.3524 E+03	5.5369 E+04	8.3244 E+03
2.3337 E+02	1.5877 E+03	3.5375 E+01	-5.7669 E+04	2.8228 E+05	4.0457 E+00	-1.7237 E+03	1.2618 E+04	5.4121 E+03	-8.9199 E+01	5.3972 E+02	2.3638 E+02	2.3524 E+03	5.1678 E+04	1.1820 E+04
2.3337 E+02	1.5289 E+03	2.1357 E+01	-5.7669 E+04	2.7572 E+05	1.3485 E+00	-1.7237 E+03	1.2167 E+04	1.1891 E+04	-8.9199 E+01	5.0374 E+02	6.0268 E+02	2.3524 E+03	4.7987 E+04	2.1631 E+04
2.3337 E+02	1.4701 E+03	6.0825 E+02	-5.7669 E+04	2.6915 E+05	1.3485 E+00	-1.7237 E+03	1.1716 E+04	1.3974 E+04	-8.9199 E+01	4.6776 E+02	5.0073 E+02	2.3524 E+03	4.4295 E+04	4.8790 E+04
2.3337 E+02	1.4113 E+03	7.7663 E+02	-5.7669 E+04	2.6259 E+05	2.6971 E+00	-1.7237 E+03	1.1266 E+04	9.0220 E+03	-8.9199 E+01	4.3178 E+02	1.7913 E+03	2.3524 E+03	4.0604 E+04	7.0677 E+04
2.3337 E+02	1.3525 E+03	2.0508 E+03	-5.7669 E+04	2.5602 E+05	1.3485 E+00	-1.7237 E+03	1.0815 E+04	4.8195 E+04	-8.9199 E+01	3.9579 E+02	1.0219 E+03	2.3524 E+03	3.6913 E+04	1.4240 E+05
2.3337 E+02	1.2937 E+03	5.6985 E+02	-5.7669 E+04	2.4290 E+05	5.2085 E+00	-1.7237 E+03	1.0364 E+04	4.4506 E+04	-8.9199 E+01	3.5981 E+02	2.3373 E+03	2.3524 E+03	3.3221 E+04	2.1660 E+05
2.3337 E+02	1.2349 E+03	5.5917 E+02	-5.7669 E+04	2.3633 E+05	5.2085 E+00	-1.7237 E+03	9.9139 E+03	6.7608 E+04	-8.9199 E+01	3.2383 E+02	1.5088 E+03	2.3524 E+03	2.9530 E+04	4.3734 E+05
2.3337 E+02	1.1761 E+03	1.8876 E+03	-5.7669 E+04	2.2977 E+05	1.9196 E+01	-1.7237 E+03	9.4632 E+03	1.2622 E+05	-8.9199 E+01	2.8785 E+02	4.0469 E+03	2.3524 E+03	2.5839 E+04	9.3449 E+05
2.3337 E+02	1.1173 E+03	9.6046 E+02	-5.7669 E+04	2.2320 E+05	1.1917 E+01	-1.7237 E+03	9.0126 E+03	1.4813 E+05	-8.9199 E+01	2.5187 E+02	5.8780 E+03	2.3524 E+03	2.2148 E+04	2.0588 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.3337 E+02	1.0585 E+03	2.0231 E+03	-5.7669 E+04	2.1664 E+05	4.1768 E+01	-1.7237 E+03	8.5620 E+03	2.0454 E+05	-8.9199 E+01	2.1589 E+02	2.5889 E+04	2.3524 E+03	1.8456 E+04	3.8740 E+06
2.3337 E+02	9.9969 E+02	1.9826 E+03	-5.7669 E+04	2.1007 E+05	2.0123 E+01	-1.7237 E+03	8.1113 E+03	2.1053 E+05	-8.9199 E+01	1.7991 E+02	5.8888 E+04	2.3524 E+03	1.4765 E+04	7.7723 E+06
2.3337 E+02	9.4089 E+02	1.1365 E+03	-5.7669 E+04	2.0351 E+05	1.3018 E+01	-1.7237 E+03	7.6607 E+03	3.1393 E+05	-8.9199 E+01	1.4393 E+02	1.5286 E+05	2.3524 E+03	1.1074 E+04	1.4376 E+07
2.3337 E+02	8.8208 E+02	5.8458 E+03	-5.7669 E+04	1.9694 E+05	2.2039 E+01	-1.7237 E+03	7.2101 E+03	3.4421 E+05	-8.9199 E+01	1.0794 E+02	4.1581 E+05	2.3524 E+03	7.3825 E+03	2.4228 E+07
2.3337 E+02	8.2328 E+02	6.8057 E+03	-5.7669 E+04	1.9038 E+05	2.5599 E+00	-1.7237 E+03	6.7595 E+03	4.1341 E+05	-8.9199 E+01	7.1963 E+01	1.2341 E+06	2.3524 E+03	3.6913 E+03	4.1536 E+07
2.3337 E+02	7.6447 E+02	4.3387 E+03	-5.7669 E+04	1.8381 E+05	9.9185 E+00	-1.7237 E+03	6.3088 E+03	4.9241 E+05	-8.9199 E+01	3.5981 E+01	4.7503 E+06	2.3524 E+03	0.0000 E+00	1.3037 E+08
2.3337 E+02	7.0567 E+02	2.5084 E+04	-5.7669 E+04	1.7725 E+05	1.0013 E+02	-1.7237 E+03	5.8582 E+03	8.9898 E+05	-8.9199 E+01	0.0000 E+00	1.0209 E+07	-1.8330 E+03	1.8456 E+05	2.5000 E+00
2.3337 E+02	6.4686 E+02	3.4395 E+04	-5.7669 E+04	1.7068 E+05	1.4544 E+01	-1.7237 E+03	5.4076 E+03	1.0378 E+06	-1.2741 E+02	1.4033 E+03	1.9440 E-03	-1.8330 E+03	1.6242 E+05	5.2785 E-01
2.3337 E+02	5.8806 E+02	6.4081 E+04	-5.7669 E+04	1.6412 E+05	1.7694 E+02	-1.7237 E+03	4.9569 E+03	1.0990 E+06	-1.2741 E+02	1.3673 E+03	2.5000 E+00	-1.8330 E+03	1.5503 E+05	1.9440 E-03
2.3337 E+02	5.2925 E+02	1.2981 E+05	-5.7669 E+04	1.5755 E+05	2.4841 E+01	-1.7237 E+03	4.5063 E+03	1.5420 E+06	-1.2741 E+02	1.2953 E+03	1.2092 E-02	-1.8330 E+03	1.3289 E+05	7.0535 E+00
2.3337 E+02	4.7044 E+02	2.0564 E+05	-5.7669 E+04	1.5099 E+05	2.7433 E+01	-1.7237 E+03	4.0557 E+03	1.9379 E+06	-1.2741 E+02	1.2234 E+03	1.0557 E+00	-1.8330 E+03	1.2919 E+05	4.4929 E-01
2.3337 E+02	4.1164 E+02	4.4375 E+05	-5.7669 E+04	1.4442 E+05	4.4805 E+02	-1.7237 E+03	3.6050 E+03	2.2795 E+06	-1.2741 E+02	1.1874 E+03	6.5307 E+00	-1.8330 E+03	1.2550 E+05	6.1810 E+00
2.3337 E+02	3.5283 E+02	1.0054 E+06	-5.7669 E+04	1.3786 E+05	2.8056 E+02	-1.7237 E+03	3.1544 E+03	2.4609 E+06	-1.2741 E+02	1.1514 E+03	5.0242 E+00	-1.8330 E+03	1.2181 E+05	8.3642 E+00
2.3337 E+02	2.9403 E+02	1.8482 E+06	-5.7669 E+04	1.3129 E+05	2.8630 E+02	-1.7237 E+03	2.7038 E+03	3.1714 E+06	-1.2741 E+02	1.1154 E+03	2.0833 E+00	-1.8330 E+03	1.1812 E+05	9.1669 E+01
2.3337 E+02	2.3522 E+02	3.7541 E+06	-5.7669 E+04	1.2473 E+05	5.9356 E+02	-1.7237 E+03	2.2532 E+03	2.7898 E+06	-1.2741 E+02	1.0794 E+03	1.0086 E+01	-1.8330 E+03	1.1443 E+05	1.0177 E+01
2.3337 E+02	1.7642 E+02	7.7521 E+06	-5.7669 E+04	1.1817 E+05	2.7491 E+02	-1.7237 E+03	1.8025 E+03	2.6179 E+06	-1.2741 E+02	1.0435 E+03	4.5833 E+00	-1.8330 E+03	1.1074 E+05	1.7508 E+02
2.3337 E+02	1.1761 E+02	1.0818 E+07	-5.7669 E+04	1.1160 E+05	6.6034 E+02	-1.7237 E+03	1.3519 E+03	3.1825 E+06	-1.2741 E+02	1.0075 E+03	1.1406 E+00	-1.8330 E+03	1.0705 E+05	8.4761 E+02
2.3337 E+02	5.8806 E+01	2.5344 E+07	-5.7669 E+04	1.0504 E+05	3.2642 E+03	-1.7237 E+03	9.0126 E+02	4.4315 E+06	-1.2741 E+02	9.7150 E+02	7.2885 E-01	-1.8330 E+03	1.0336 E+05	1.6913 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASNIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.3337 E+02	0.0000 E+00	5.9127 E+07	-5.7669 E+04	9.8471 E+04	1.9087 E+03	-1.7237 E+03	4.5063 E+02	1.1065 E+07	-1.2741 E+02	9.3551 E+02	1.0576 E+00	-1.8330 E+03	9.9664 E+04	8.5277 E+02
1.6653 E+02	2.8815 E+03	1.3485 E+00	-5.7669 E+04	9.1906 E+04	4.5446 E+03	-1.7237 E+03	0.0000 E+00	2.3197 E+07	-1.2741 E+02	8.9953 E+02	3.1390 E+00	-1.8330 E+03	9.5973 E+04	1.7034 E+03
1.6653 E+02	2.7639 E+03	8.4860 E-02	-5.7669 E+04	8.5342 E+04	5.4157 E+03	-2.2549 E+03	1.9828 E+04	7.1485 E+00	-1.2741 E+02	8.6355 E+02	2.2681 E+00	-1.8330 E+03	9.2282 E+04	1.0989 E+02
1.6653 E+02	2.6462 E+03	8.0833 E-02	-5.7669 E+04	7.8777 E+04	1.4728 E+04	-2.2549 E+03	1.9377 E+04	4.9579 E+01	-1.2741 E+02	8.2757 E+02	1.6150 E+01	-1.8330 E+03	8.8591 E+04	1.2834 E+02
1.6653 E+02	2.4698 E+03	1.7500 E+00	-5.7669 E+04	7.2212 E+04	5.5918 E+03	-2.2549 E+03	1.8926 E+04	4.9590 E+01	-1.2741 E+02	7.9159 E+02	1.8499 E+02	-1.8330 E+03	8.4899 E+04	5.9977 E+01
1.6653 E+02	2.3522 E+03	2.3750 E+00	-5.7669 E+04	6.5647 E+04	2.5139 E+04	-2.2549 E+03	1.8476 E+04	2.8672 E+00	-1.2741 E+02	7.5561 E+02	9.6329 E+00	-1.8330 E+03	8.1208 E+04	1.0375 E+03
1.6653 E+02	2.2934 E+03	1.3485 E+00	-5.7669 E+04	5.9083 E+04	3.7482 E+04	-2.2549 E+03	1.8025 E+04	9.0797 E+01	-1.2741 E+02	7.1963 E+02	9.2729 E+01	-1.8330 E+03	7.7517 E+04	1.7600 E+03
1.6653 E+02	2.2346 E+03	4.9738 E+00	-5.7669 E+04	5.2518 E+04	3.7811 E+04	-2.2549 E+03	1.7575 E+04	2.8129 E+02	-1.2741 E+02	6.8364 E+02	2.2582 E+02	-1.8330 E+03	7.3825 E+04	4.3633 E+03
1.6653 E+02	2.1758 E+03	5.0721 E+00	-5.7669 E+04	4.5953 E+04	7.5090 E+04	-2.2549 E+03	1.7124 E+04	3.1524 E+02	-1.2741 E+02	6.4766 E+02	2.0609 E+02	-1.8330 E+03	7.0134 E+04	1.8156 E+03
1.6653 E+02	2.1170 E+03	6.1971 E+00	-5.7669 E+04	3.9388 E+04	1.7868 E+05	-2.2549 E+03	1.6673 E+04	1.0537 E+00	-1.2741 E+02	6.1168 E+02	4.7461 E+01	-1.8330 E+03	6.6443 E+04	5.3478 E+03
1.6653 E+02	2.0582 E+03	5.2904 E+00	-5.7669 E+04	3.2824 E+04	4.6005 E+05	-2.2549 E+03	1.6223 E+04	2.0921 E+02	-1.2741 E+02	5.7570 E+02	1.0191 E+02	-1.8330 E+03	6.2752 E+04	7.8353 E+03
1.6653 E+02	1.9994 E+03	4.0417 E-02	-5.7669 E+04	2.6259 E+04	9.2851 E+05	-2.2549 E+03	1.5772 E+04	4.2034 E+02	-1.2741 E+02	5.3972 E+02	6.1298 E+01	-1.8330 E+03	5.9060 E+04	4.8663 E+03
1.6653 E+02	1.9406 E+03	1.0453 E+01	-5.7669 E+04	1.9694 E+04	1.8649 E+06	-2.2549 E+03	1.5321 E+04	5.1229 E+01	-1.2741 E+02	5.0374 E+02	1.5526 E+02	-1.8330 E+03	5.5369 E+04	1.1313 E+04
1.6653 E+02	1.8818 E+03	7.3333 E+00	-5.7669 E+04	1.3129 E+04	2.8693 E+06	-2.2549 E+03	1.4871 E+04	7.2789 E+02	-1.2741 E+02	4.6776 E+02	7.2942 E+01	-1.8330 E+03	5.1678 E+04	1.2369 E+04
1.6653 E+02	1.8230 E+03	7.6239 E+00	-5.7669 E+04	6.5647 E+03	3.5538 E+06	-2.2549 E+03	1.4420 E+04	4.3863 E+02	-1.2741 E+02	4.3178 E+02	1.1716 E+02	-1.8330 E+03	4.7987 E+04	2.3426 E+04
1.6653 E+02	1.7642 E+03	2.0740 E+00	-5.7669 E+04	0.0000 E+00	1.1849 E+07	-2.2549 E+03	1.3970 E+04	4.5646 E+02	-1.2741 E+02	3.9579 E+02	1.8593 E+02	-1.8330 E+03	4.4295 E+04	3.1967 E+04
1.6653 E+02	1.7054 E+03	7.9738 E-01	-6.5339 E+04	2.6915 E+05	2.6971 E+00	-2.2549 E+03	1.3519 E+04	1.0618 E+03	-1.2741 E+02	3.5981 E+02	3.4140 E+02	-1.8330 E+03	4.0604 E+04	4.4378 E+04
1.6653 E+02	1.6466 E+03	2.0833 E+00	-6.5339 E+04	2.6259 E+05	1.3890 E+00	-2.2549 E+03	1.3068 E+04	1.5550 E+03	-1.2741 E+02	3.2383 E+02	4.8403 E+02	-1.8330 E+03	3.6913 E+04	5.5842 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6653 E+02	1.5877 E+03	2.1048 E+01	-6.5339 E+04	2.5602 E+05	6.5570 E+00	-2.2549 E+03	1.2618 E+04	2.5297 E+03	-1.2741 E+02	2.8785 E+02	1.1249 E+03	-1.8330 E+03	3.3221 E+04	1.2619 E+05
1.6653 E+02	1.5289 E+03	1.3674 E+01	-6.5339 E+04	2.4946 E+05	2.6971 E+00	-2.2549 E+03	1.2167 E+04	2.1725 E+03	-1.2741 E+02	2.5187 E+02	1.1222 E+03	-1.8330 E+03	2.9530 E+04	1.3131 E+05
1.6653 E+02	1.4701 E+03	1.3199 E+01	-6.5339 E+04	2.4290 E+05	5.2085 E+00	-2.2549 E+03	1.1716 E+04	6.6487 E+03	-1.2741 E+02	2.1589 E+02	3.4426 E+03	-1.8330 E+03	2.5839 E+04	2.4565 E+05
1.6653 E+02	1.4113 E+03	3.1518 E+01	-6.5339 E+04	2.3633 E+05	1.3485 E+00	-2.2549 E+03	1.1266 E+04	1.1273 E+04	-1.2741 E+02	1.7991 E+02	7.2774 E+03	-1.8330 E+03	2.2148 E+04	4.4775 E+05
1.6653 E+02	1.3525 E+03	5.5365 E+01	-6.5339 E+04	2.2977 E+05	1.8380 E+01	-2.2549 E+03	1.0815 E+04	6.2839 E+03	-1.2741 E+02	1.4393 E+02	1.9371 E+04	-1.8330 E+03	1.8456 E+04	7.7804 E+05
1.6653 E+02	1.2937 E+03	4.1223 E+01	-6.5339 E+04	2.2320 E+05	1.2213 E+01	-2.2549 E+03	1.0364 E+04	1.9196 E+04	-1.2741 E+02	1.0794 E+02	7.8168 E+04	-1.8330 E+03	1.4765 E+04	1.5602 E+06
1.6653 E+02	1.2349 E+03	6.2958 E+01	-6.5339 E+04	2.1664 E+05	2.3980 E+01	-2.2549 E+03	9.9139 E+03	2.8756 E+04	-1.2741 E+02	7.1963 E+01	3.0595 E+05	-1.8330 E+03	1.1074 E+04	4.0410 E+06
1.6653 E+02	1.1761 E+03	1.3466 E+02	-6.5339 E+04	2.1007 E+05	2.2709 E+01	-2.2549 E+03	9.4632 E+03	5.0389 E+04	-1.2741 E+02	3.5981 E+01	1.0973 E+06	-1.8330 E+03	7.3825 E+03	1.3902 E+07
1.6653 E+02	1.1173 E+03	2.9038 E+02	-6.5339 E+04	2.0351 E+05	5.9113 E+00	-2.2549 E+03	9.0126 E+03	9.3424 E+04	-1.2741 E+02	0.0000 E+00	2.4668 E+06	-1.8330 E+03	3.6913 E+03	4.2956 E+07
1.6653 E+02	1.0585 E+03	1.6561 E+02	-6.5339 E+04	1.9694 E+05	2.8386 E+01	-2.2549 E+03	8.5620 E+03	1.1744 E+05	-1.6563 E+02	1.0794 E+03	2.5000 E+00	-1.8330 E+03	0.0000 E+00	1.3050 E+08
1.6653 E+02	9.9969 E+02	6.1039 E+02	-6.5339 E+04	1.9038 E+05	1.7165 E+01	-2.2549 E+03	8.1113 E+03	1.8232 E+05	-1.6563 E+02	1.0075 E+03	1.0557 E+00	-6.0185 E+03	1.5134 E+05	2.5121 E+00
1.6653 E+02	9.4089 E+02	1.5840 E+03	-6.5339 E+04	1.8381 E+05	1.4757 E+01	-2.2549 E+03	7.6607 E+03	2.3955 E+05	-1.6563 E+02	9.7150 E+02	6.0557 E+00	-6.0185 E+03	1.4396 E+05	1.9440 E-03
1.6653 E+02	8.8208 E+02	6.8866 E+02	-6.5339 E+04	1.7725 E+05	5.1814 E+00	-2.2549 E+03	7.2101 E+03	3.4032 E+05	-1.6563 E+02	8.6355 E+02	1.6607 E+01	-6.0185 E+03	1.2919 E+05	2.5000 E+00
1.6653 E+02	8.2328 E+02	1.8796 E+03	-6.5339 E+04	1.7068 E+05	8.6646 E+00	-2.2549 E+03	6.7595 E+03	4.4898 E+05	-1.6563 E+02	8.2757 E+02	2.7717 E+00	-6.0185 E+03	1.2550 E+05	7.3506 E+00
1.6653 E+02	7.6447 E+02	6.5515 E+03	-6.5339 E+04	1.6412 E+05	2.0543 E+01	-2.2549 E+03	6.3088 E+03	5.2447 E+05	-1.6563 E+02	7.9159 E+02	4.2004 E+00	-6.0185 E+03	1.2181 E+05	8.9857 E-01
1.6653 E+02	7.0567 E+02	1.3528 E+04	-6.5339 E+04	1.5755 E+05	5.5820 E+01	-2.2549 E+03	5.8582 E+03	7.5990 E+05	-1.6563 E+02	7.5561 E+02	4.3514 E+00	-6.0185 E+03	1.1812 E+05	7.5242 E+00
1.6653 E+02	6.4686 E+02	2.9075 E+04	-6.5339 E+04	1.5099 E+05	5.5143 E+02	-2.2549 E+03	5.4076 E+03	9.6038 E+05	-1.6563 E+02	7.1963 E+02	2.1556 E+01	-6.0185 E+03	1.1443 E+05	7.0154 E+00
1.6653 E+02	5.8806 E+02	4.8638 E+04	-6.5339 E+04	1.4442 E+05	9.0473 E+02	-2.2549 E+03	4.9569 E+03	1.1214 E+06	-1.6563 E+02	6.8364 E+02	3.1667 E+00	-6.0185 E+03	1.1074 E+05	2.5853 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6653 E+02	5.2925 E+02	8.6229 E+04	-6.5339 E+04	1.3786 E+05	1.8629 E+02	-2.2549 E+03	4.5063 E+03	1.3723 E+06	-1.6563 E+02	6.4766 E+02	8.3238 E+00	-6.0185 E+03	1.0705 E+05	7.3252 E-01
1.6653 E+02	4.7044 E+02	2.0453 E+05	-6.5339 E+04	1.3129 E+05	9.1258 E+02	-2.2549 E+03	4.0557 E+03	1.8649 E+06	-1.6563 E+02	6.1168 E+02	2.2769 E+01	-6.0185 E+03	1.0336 E+05	2.5264 E+03
1.6653 E+02	4.1164 E+02	4.4773 E+05	-6.5339 E+04	1.2473 E+05	2.5046 E+03	-2.2549 E+03	3.6050 E+03	2.1568 E+06	-1.6563 E+02	5.7570 E+02	1.4864 E+01	-6.0185 E+03	9.9664 E+04	1.8471 E+01
1.6653 E+02	3.5283 E+02	9.0369 E+05	-6.5339 E+04	1.1817 E+05	5.7602 E+02	-2.2549 E+03	3.1544 E+03	2.2299 E+06	-1.6563 E+02	5.3972 E+02	3.1704 E+01	-6.0185 E+03	9.5973 E+04	8.4726 E+00
1.6653 E+02	2.9403 E+02	1.9796 E+06	-6.5339 E+04	1.1160 E+05	6.7991 E+02	-2.2549 E+03	2.7038 E+03	2.5527 E+06	-1.6563 E+02	5.0374 E+02	2.8229 E+02	-6.0185 E+03	9.2282 E+04	1.1369 E+01
1.6653 E+02	2.3522 E+02	4.2685 E+06	-6.5339 E+04	1.0504 E+05	1.1793 E+03	-2.2549 E+03	2.2532 E+03	2.4690 E+06	-1.6563 E+02	4.6776 E+02	2.5063 E+01	-6.0185 E+03	8.8591 E+04	8.7168 E+02
1.6653 E+02	1.7642 E+02	6.7169 E+06	-6.5339 E+04	9.8471 E+04	7.8549 E+03	-2.2549 E+03	1.8025 E+03	2.1382 E+06	-1.6563 E+02	4.3178 E+02	4.8942 E+01	-6.0185 E+03	8.4899 E+04	2.5699 E+03
1.6653 E+02	1.1761 E+02	9.7010 E+06	-6.5339 E+04	9.1906 E+04	2.6843 E+03	-2.2549 E+03	1.3519 E+03	2.4058 E+06	-1.6563 E+02	3.9579 E+02	4.0467 E+01	-6.0185 E+03	8.1208 E+04	2.7240 E+03
1.6653 E+02	5.8806 E+01	2.4185 E+07	-6.5339 E+04	8.5342 E+04	4.6899 E+03	-2.2549 E+03	9.0126 E+02	4.0675 E+06	-1.6563 E+02	3.5981 E+02	2.3313 E+02	-6.0185 E+03	7.7517 E+04	2.0863 E+02
1.6653 E+02	0.0000 E+00	5.5508 E+07	-6.5339 E+04	7.8777 E+04	1.3688 E+04	-2.2549 E+03	4.5063 E+02	9.7536 E+06	-1.6563 E+02	3.2383 E+02	2.0284 E+02	-6.0185 E+03	7.3825 E+04	2.2722 E+02
9.9686 E+01	2.6462 E+03	1.3485 E+00	-6.5339 E+04	7.2212 E+04	2.4320 E+04	-2.2549 E+03	0.0000 E+00	1.9095 E+07	-1.6563 E+02	2.8785 E+02	2.6348 E+02	-6.0185 E+03	7.0134 E+04	2.6019 E+03
9.9686 E+01	2.5874 E+03	5.2085 E+00	-6.5339 E+04	6.5647 E+04	3.3709 E+04	-2.7862 E+03	1.9828 E+04	4.7750 E+00	-1.6563 E+02	2.5187 E+02	5.1638 E+02	-6.0185 E+03	6.6443 E+04	1.3402 E+03
9.9686 E+01	2.5286 E+03	1.3485 E+00	-6.5339 E+04	5.9083 E+04	3.7202 E+04	-2.7862 E+03	1.9377 E+04	1.2528 E-01	-1.6563 E+02	2.1589 E+02	7.3394 E+02	-6.0185 E+03	6.2752 E+04	7.5540 E+01
9.9686 E+01	2.3522 E+03	6.1971 E+00	-6.5339 E+04	5.2518 E+04	5.6374 E+04	-2.7862 E+03	1.8926 E+04	7.9462 E+01	-1.6563 E+02	1.7991 E+02	1.6717 E+03	-6.0185 E+03	5.9060 E+04	2.7362 E+02
9.9686 E+01	2.2934 E+03	1.3485 E+00	-6.5339 E+04	4.5953 E+04	1.1401 E+05	-2.7862 E+03	1.8476 E+04	5.6130 E+01	-1.6563 E+02	1.4393 E+02	3.8980 E+03	-6.0185 E+03	5.5369 E+04	2.2772 E+03
9.9686 E+01	2.2346 E+03	4.0417 E-02	-6.5339 E+04	3.9388 E+04	2.0582 E+05	-2.7862 E+03	1.8025 E+04	1.0417 E+00	-1.6563 E+02	1.0794 E+02	1.6002 E+04	-6.0185 E+03	5.1678 E+04	7.0493 E+02
9.9686 E+01	2.1758 E+03	3.0985 E+00	-6.5339 E+04	3.2824 E+04	4.7555 E+05	-2.7862 E+03	1.7575 E+04	8.3335 E+01	-1.6563 E+02	7.1963 E+01	6.1983 E+04	-6.0185 E+03	4.7987 E+04	5.1189 E+02
9.9686 E+01	2.1170 E+03	1.7500 E+00	-6.5339 E+04	2.6259 E+04	1.2208 E+06	-2.7862 E+03	1.7124 E+04	6.8904 E+01	-1.6563 E+02	3.5981 E+01	2.3140 E+05	-6.0185 E+03	4.4295 E+04	7.4674 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.9686 E+01	1.9994 E+03	5.8902 E+00	-6.5339 E+04	1.9694 E+04	2.1882 E+06	-2.7862 E+03	1.6673 E+04	9.4777 E+00	-1.6563 E+02	0.0000 E+00	5.8129 E+05	-6.0185 E+03	4.0604 E+04	1.0636 E+03
9.9686 E+01	1.9406 E+03	4.0417 E-02	-6.5339 E+04	1.3129 E+04	3.1111 E+06	-2.7862 E+03	1.6223 E+04	2.2596 E+01	-2.0384 E+02	8.2757 E+02	6.7220 E-01	-6.0185 E+03	3.6913 E+04	4.9373 E+03
9.9686 E+01	1.7642 E+03	1.2500 E+00	-6.5339 E+04	6.5647 E+03	3.8486 E+06	-2.7862 E+03	1.5772 E+04	1.0217 E+02	-2.0384 E+02	7.5561 E+02	4.0307 E+00	-6.0185 E+03	3.3221 E+04	3.0318 E+03
9.9686 E+01	1.7054 E+03	8.1487 E+00	-6.5339 E+04	0.0000 E+00	1.1516 E+07	-2.7862 E+03	1.5321 E+04	7.9109 E+01	-2.0384 E+02	6.8364 E+02	8.0833 E-02	-6.0185 E+03	2.9530 E+04	2.1772 E+03
9.9686 E+01	1.6466 E+03	1.7169 E+01	-7.3010 E+04	2.7572 E+05	1.3485 E+00	-2.7862 E+03	1.4871 E+04	2.6252 E+02	-2.0384 E+02	6.4766 E+02	3.3944 E-01	-6.0185 E+03	2.5839 E+04	2.0528 E+03
9.9686 E+01	1.5877 E+03	6.2500 E-01	-7.3010 E+04	2.6259 E+05	1.3485 E+00	-2.7862 E+03	1.4420 E+04	1.8419 E+01	-2.0384 E+02	6.1168 E+02	4.6787 E+00	-6.0185 E+03	2.2148 E+04	2.2898 E+03
9.9686 E+01	1.5289 E+03	3.2677 E+00	-7.3010 E+04	2.5602 E+05	2.6971 E+00	-2.7862 E+03	1.3970 E+04	8.4373 E+01	-2.0384 E+02	5.7570 E+02	2.2530 E+00	-6.0185 E+03	1.8456 E+04	6.0061 E+03
9.9686 E+01	1.4701 E+03	9.5105 E+01	-7.3010 E+04	2.4946 E+05	1.3485 E+00	-2.7862 E+03	1.3519 E+04	6.8494 E+02	-2.0384 E+02	5.3972 E+02	4.0307 E+00	-6.0185 E+03	1.4765 E+04	7.9847 E+03
9.9686 E+01	1.4113 E+03	7.6831 E+00	-7.3010 E+04	2.3633 E+05	1.3485 E+00	-2.7862 E+03	1.3068 E+04	1.5040 E+02	-2.0384 E+02	5.0374 E+02	1.8773 E+00	-6.0185 E+03	1.1074 E+04	3.0869 E+04
9.9686 E+01	1.3525 E+03	2.7392 E+01	-7.3010 E+04	2.2977 E+05	6.5570 E+00	-2.7862 E+03	1.2618 E+04	8.0192 E+02	-2.0384 E+02	4.6776 E+02	5.4258 E+00	-6.0185 E+03	7.3825 E+03	1.4033 E+05
9.9686 E+01	1.2937 E+03	1.5330 E+01	-7.3010 E+04	2.1664 E+05	9.2705 E+00	-2.7862 E+03	1.2167 E+04	4.0967 E+02	-2.0384 E+02	4.3178 E+02	1.8881 E+02	-6.0185 E+03	3.6913 E+03	7.4922 E+05
9.9686 E+01	1.2349 E+03	8.7869 E+01	-7.3010 E+04	2.1007 E+05	5.2085 E+00	-2.7862 E+03	1.1716 E+04	2.9562 E+03	-2.0384 E+02	3.9579 E+02	2.8374 E+01	-6.0185 E+03	0.0000 E+00	7.2564 E+06
9.9686 E+01	1.1761 E+03	1.3253 E+02	-7.3010 E+04	2.0351 E+05	1.9504 E+01	-2.7862 E+03	1.1266 E+04	2.5417 E+03	-2.0384 E+02	3.5981 E+02	1.8400 E+02	-1.0204 E+04	1.4765 E+05	2.5000 E+00
9.9686 E+01	1.1173 E+03	1.6474 E+02	-7.3010 E+04	1.9694 E+05	3.1357 E+01	-2.7862 E+03	1.0815 E+04	3.1208 E+03	-2.0384 E+02	3.2383 E+02	1.9741 E+02	-1.0204 E+04	1.2919 E+05	5.0000 E+00
9.9686 E+01	1.0585 E+03	1.3544 E+02	-7.3010 E+04	1.9038 E+05	2.6050 E+00	-2.7862 E+03	1.0364 E+04	3.8552 E+03	-2.0384 E+02	2.8785 E+02	6.0890 E+01	-1.0204 E+04	1.2550 E+05	5.0000 E+00
9.9686 E+01	9.9969 E+02	2.0660 E+02	-7.3010 E+04	1.8381 E+05	2.1032 E+01	-2.7862 E+03	9.9139 E+03	5.8340 E+03	-2.0384 E+02	2.5187 E+02	5.4486 E+01	-1.0204 E+04	1.1812 E+05	6.2694 E-01
9.9686 E+01	9.4089 E+02	3.1385 E+02	-7.3010 E+04	1.7725 E+05	2.3167 E+01	-2.7862 E+03	9.4632 E+03	1.3198 E+04	-2.0384 E+02	2.1589 E+02	2.5888 E+02	-1.0204 E+04	1.1074 E+05	8.3337 E+01
9.9686 E+01	8.8208 E+02	3.8209 E+02	-7.3010 E+04	1.7068 E+05	3.6986 E+00	-2.7862 E+03	9.0126 E+03	3.1809 E+04	-2.0384 E+02	1.7991 E+02	8.2302 E+02	-1.0204 E+04	1.0705 E+05	4.0417 E-02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.9686 E+01	8.2328 E+02	7.1192 E+02	-7.3010 E+04	1.6412 E+05	1.1313 E+03	-2.7862 E+03	8.5620 E+03	4.9002 E+04	-2.0384 E+02	1.4393 E+02	2.4439 E+03	-1.0204 E+04	1.0336 E+05	7.5019 E+00
9.9686 E+01	7.6447 E+02	2.8815 E+03	-7.3010 E+04	1.5755 E+05	5.4081 E+02	-2.7862 E+03	8.1113 E+03	6.7078 E+04	-2.0384 E+02	1.0794 E+02	6.4265 E+03	-1.0204 E+04	9.9664 E+04	6.2904 E+00
9.9686 E+01	7.0567 E+02	9.1286 E+03	-7.3010 E+04	1.5099 E+05	2.8142 E+01	-2.7862 E+03	7.6607 E+03	1.2547 E+05	-2.0384 E+02	7.1963 E+01	1.2214 E+04	-1.0204 E+04	9.5973 E+04	1.9440 E-03
9.9686 E+01	6.4686 E+02	1.7385 E+04	-7.3010 E+04	1.4442 E+05	3.9485 E+03	-2.7862 E+03	7.2101 E+03	2.0356 E+05	-2.0384 E+02	3.5981 E+01	4.7350 E+04	-1.0204 E+04	9.2282 E+04	5.1697 E+00
9.9686 E+01	5.8806 E+02	3.5393 E+04	-7.3010 E+04	1.3786 E+05	4.7182 E+03	-2.7862 E+03	6.7595 E+03	2.3598 E+05	-2.0384 E+02	0.0000 E+00	1.5295 E+05	-1.0204 E+04	8.8591 E+04	1.2411 E+01
9.9686 E+01	5.2925 E+02	7.4392 E+04	-7.3010 E+04	1.3129 E+05	4.5864 E+03	-2.7862 E+03	6.3088 E+03	4.2656 E+05	-2.4206 E+02	7.1963 E+02	1.6972 E-01	-1.0204 E+04	8.4899 E+04	5.7570 E+00
9.9686 E+01	4.7044 E+02	1.4832 E+05	-7.3010 E+04	1.2473 E+05	4.3117 E+03	-2.7862 E+03	5.8582 E+03	5.4363 E+05	-2.4206 E+02	6.4766 E+02	8.0833 E-02	-1.0204 E+04	8.1208 E+04	9.8063 E+00
9.9686 E+01	4.1164 E+02	3.8904 E+05	-7.3010 E+04	1.1817 E+05	7.5954 E+03	-2.7862 E+03	5.4076 E+03	7.2912 E+05	-2.4206 E+02	5.3972 E+02	5.0000 E+00	-1.0204 E+04	7.7517 E+04	2.5043 E+02
9.9686 E+01	3.5283 E+02	7.1709 E+05	-7.3010 E+04	1.1160 E+05	1.0354 E+04	-2.7862 E+03	4.9569 E+03	1.1174 E+06	-2.4206 E+02	5.0374 E+02	2.1114 E+00	-1.0204 E+04	7.3825 E+04	9.9504 E+01
9.9686 E+01	2.9403 E+02	1.2925 E+06	-7.3010 E+04	1.0504 E+05	8.7348 E+03	-2.7862 E+03	4.5063 E+03	1.3224 E+06	-2.4206 E+02	4.3178 E+02	4.4636 E+00	-1.0204 E+04	7.0134 E+04	3.5328 E+01
9.9686 E+01	2.3522 E+02	2.0300 E+06	-7.3010 E+04	9.8471 E+04	1.7265 E+04	-2.7862 E+03	4.0557 E+03	1.4824 E+06	-2.4206 E+02	3.9579 E+02	4.4510 E+00	-1.0204 E+04	6.6443 E+04	2.6343 E+01
9.9686 E+01	1.7642 E+02	3.0726 E+06	-7.3010 E+04	9.1906 E+04	4.5985 E+03	-2.7862 E+03	3.6050 E+03	1.6741 E+06	-2.4206 E+02	3.5981 E+02	1.7043 E+01	-1.0204 E+04	6.2752 E+04	3.9226 E+02
9.9686 E+01	1.1761 E+02	4.6284 E+06	-7.3010 E+04	8.5342 E+04	1.2389 E+04	-2.7862 E+03	3.1544 E+03	2.0580 E+06	-2.4206 E+02	3.2383 E+02	1.1873 E+01	-1.0204 E+04	5.9060 E+04	3.5714 E+02
9.9686 E+01	5.8806 E+01	1.1541 E+07	-7.3010 E+04	7.8777 E+04	8.0128 E+03	-2.7862 E+03	2.7038 E+03	2.0470 E+06	-2.4206 E+02	2.8785 E+02	1.7309 E+01	-1.0204 E+04	5.5369 E+04	2.8069 E+02
9.9686 E+01	0.0000 E+00	3.0272 E+07	-7.3010 E+04	7.2212 E+04	1.6308 E+04	-2.7862 E+03	2.2532 E+03	2.2662 E+06	-2.4206 E+02	2.5187 E+02	2.1543 E+01	-1.0204 E+04	5.1678 E+04	8.6564 E+01
3.2843 E+01	2.5286 E+03	1.3485 E+00	-7.3010 E+04	6.5647 E+04	3.9561 E+04	-2.7862 E+03	1.8025 E+03	1.9129 E+06	-2.4206 E+02	2.1589 E+02	1.8732 E+02	-1.0204 E+04	4.7987 E+04	4.9279 E+02
3.2843 E+01	2.4698 E+03	6.5570 E+00	-7.3010 E+04	5.9083 E+04	4.2477 E+04	-2.7862 E+03	1.3519 E+03	1.9097 E+06	-2.4206 E+02	1.7991 E+02	4.1780 E+02	-1.0204 E+04	4.4295 E+04	5.3161 E+02
3.2843 E+01	2.1170 E+03	3.7235 E+00	-7.3010 E+04	5.2518 E+04	1.2886 E+05	-2.7862 E+03	9.0126 E+02	3.1888 E+06	-2.4206 E+02	1.4393 E+02	2.9217 E+02	-1.0204 E+04	4.0604 E+04	2.4610 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.2843 E+01	1.9406 E+03	1.7904 E+00	-7.3010 E+04	4.5953 E+04	2.4648 E+05	-2.7862 E+03	4.5063 E+02	7.8239 E+06	-2.4206 E+02	1.0794 E+02	2.0496 E+03	-1.0204 E+04	3.6913 E+04	7.8244 E+02
3.2843 E+01	1.8818 E+03	1.2500 E+00	-7.3010 E+04	3.9388 E+04	4.1720 E+05	-2.7862 E+03	0.0000 E+00	1.4187 E+07	-2.4206 E+02	7.1963 E+01	4.7698 E+03	-1.0204 E+04	3.3221 E+04	4.0949 E+02
3.2843 E+01	1.8230 E+03	4.0417 E-02	-7.3010 E+04	3.2824 E+04	6.4503 E+05	-3.3175 E+03	1.9377 E+04	2.2318 E+00	-2.4206 E+02	3.5981 E+01	2.8765 E+04	-1.0204 E+04	2.9530 E+04	3.2949 E+02
3.2843 E+01	1.6466 E+03	4.0417 E-02	-7.3010 E+04	2.6259 E+04	1.6073 E+06	-3.3175 E+03	1.8926 E+04	8.4860 E-02	-2.4206 E+02	0.0000 E+00	3.9517 E+04	-1.0204 E+04	2.5839 E+04	6.8031 E+02
3.2843 E+01	1.5877 E+03	2.0665 E+00	-7.3010 E+04	1.9694 E+04	2.3919 E+06	-3.3175 E+03	1.8476 E+04	2.0154 E+00	-2.8028 E+02	8.2757 E+02	1.0557 E+00	-1.0204 E+04	2.2148 E+04	6.8935 E+02
3.2843 E+01	1.5289 E+03	7.1594 E-01	-7.3010 E+04	1.3129 E+04	2.8933 E+06	-3.3175 E+03	1.8025 E+04	3.7686 E+00	-2.8028 E+02	3.5981 E+02	1.9708 E+01	-1.0204 E+04	1.8456 E+04	1.0789 E+03
3.2843 E+01	1.4701 E+03	1.6167 E-01	-7.3010 E+04	6.5647 E+03	2.5522 E+06	-3.3175 E+03	1.7575 E+04	4.9620 E+01	-2.8028 E+02	3.2383 E+02	6.2742 E+00	-1.0204 E+04	1.4765 E+04	2.6061 E+03
3.2843 E+01	1.4113 E+03	4.4331 E+00	-7.3010 E+04	0.0000 E+00	8.0474 E+06	-3.3175 E+03	1.7124 E+04	1.8669 E+00	-2.8028 E+02	2.5187 E+02	1.1578 E+01	-1.0204 E+04	1.1074 E+04	4.8568 E+03
3.2843 E+01	1.3525 E+03	1.3641 E+01	-8.0680 E+04	2.6259 E+05	1.3485 E+00	-3.3175 E+03	1.6673 E+04	2.1247 E+01	-2.8028 E+02	2.1589 E+02	3.4343 E+02	-1.0204 E+04	7.3825 E+03	2.4452 E+04
3.2843 E+01	1.2937 E+03	6.7292 E+00	-8.0680 E+04	2.5602 E+05	1.3485 E+00	-3.3175 E+03	1.6223 E+04	1.9186 E+02	-2.8028 E+02	1.7991 E+02	4.3934 E+01	-1.0204 E+04	3.6913 E+03	1.8586 E+05
3.2843 E+01	1.2349 E+03	4.0794 E+01	-8.0680 E+04	2.4946 E+05	1.3485 E+00	-3.3175 E+03	1.5772 E+04	1.0545 E+02	-2.8028 E+02	1.4393 E+02	3.2531 E+01	-1.0204 E+04	0.0000 E+00	1.3069 E+06
3.2843 E+01	1.1761 E+03	9.4983 E+00	-8.0680 E+04	2.2320 E+05	1.3485 E+00	-3.3175 E+03	1.5321 E+04	5.1106 E+00	-2.8028 E+02	1.0794 E+02	3.8020 E+01	-1.4389 E+04	1.3658 E+05	1.2092 E-02
3.2843 E+01	1.1173 E+03	4.5000 E+01	-8.0680 E+04	2.1007 E+05	9.3109 E+00	-3.3175 E+03	1.4871 E+04	8.4860 E-02	-2.8028 E+02	7.1963 E+01	1.9785 E+03	-1.4389 E+04	1.1443 E+05	7.3506 E+00
3.2843 E+01	1.0585 E+03	9.9239 E+01	-8.0680 E+04	2.0351 E+05	1.4941 E+01	-3.3175 E+03	1.4420 E+04	9.1851 E+00	-2.8028 E+02	3.5981 E+01	4.1334 E+03	-1.4389 E+04	1.0705 E+05	5.0000 E+00
3.2843 E+01	9.9969 E+02	4.2465 E+01	-8.0680 E+04	1.9694 E+05	4.6032 E+00	-3.3175 E+03	1.3970 E+04	1.4877 E+02	-2.8028 E+02	0.0000 E+00	2.0442 E+04	-1.4389 E+04	1.0336 E+05	2.5000 E+00
3.2843 E+01	9.4089 E+02	2.3047 E+02	-8.0680 E+04	1.9038 E+05	4.9601 E+00	-3.3175 E+03	1.3519 E+04	9.3091 E+00	-3.1849 E+02	4.3178 E+02	5.0000 E+00	-1.4389 E+04	9.5973 E+04	2.5000 E+00
3.2843 E+01	8.8208 E+02	2.8631 E+02	-8.0680 E+04	1.8381 E+05	2.6227 E+01	-3.3175 E+03	1.3068 E+04	1.7252 E+01	-3.1849 E+02	3.2383 E+02	5.0000 E+00	-1.4389 E+04	9.2282 E+04	4.0417 E-02
3.2843 E+01	8.2328 E+02	9.9443 E+02	-8.0680 E+04	1.7725 E+05	7.9348 E+01	-3.3175 E+03	1.2618 E+04	4.3963 E+01	-3.1849 E+02	2.8785 E+02	5.0000 E+00	-1.4389 E+04	8.8591 E+04	7.7071 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.2843 E+01	7.6447 E+02	5.3774 E+03	-8.0680 E+04	1.7068 E+05	4.7318 E+00	-3.3175 E+03	1.2167 E+04	4.7155 E+01	-3.1849 E+02	2.5187 E+02	1.7168 E+02	-1.4389 E+04	8.1208 E+04	5.0000 E+00
3.2843 E+01	7.0567 E+02	6.1760 E+03	-8.0680 E+04	1.6412 E+05	1.2985 E+01	-3.3175 E+03	1.1716 E+04	8.9161 E+02	-3.1849 E+02	2.1589 E+02	3.5085 E+02	-1.4389 E+04	7.7517 E+04	1.6098 E+01
3.2843 E+01	6.4686 E+02	1.3831 E+04	-8.0680 E+04	1.5755 E+05	2.2318 E+00	-3.3175 E+03	1.1266 E+04	5.3367 E+02	-3.1849 E+02	1.7991 E+02	1.1250 E+01	-1.4389 E+04	7.3825 E+04	8.8439 E+01
3.2843 E+01	5.8806 E+02	2.7716 E+04	-8.0680 E+04	1.5099 E+05	1.3381 E+01	-3.3175 E+03	1.0815 E+04	2.1345 E+03	-3.1849 E+02	1.4393 E+02	2.9564 E+01	-1.4389 E+04	7.0134 E+04	8.8480 E+01
3.2843 E+01	5.2925 E+02	5.6003 E+04	-8.0680 E+04	1.4442 E+05	6.6695 E+01	-3.3175 E+03	1.0364 E+04	1.4454 E+03	-3.1849 E+02	1.0794 E+02	2.0115 E+01	-1.4389 E+04	6.6443 E+04	5.0486 E+01
3.2843 E+01	4.7044 E+02	9.7218 E+04	-8.0680 E+04	1.3786 E+05	5.6377 E+02	-3.3175 E+03	9.9139 E+03	1.0197 E+03	-3.1849 E+02	7.1963 E+01	1.7286 E+03	-1.4389 E+04	6.2752 E+04	1.9778 E+01
3.2843 E+01	4.1164 E+02	2.0118 E+05	-8.0680 E+04	1.3129 E+05	3.0438 E+02	-3.3175 E+03	9.4632 E+03	6.2439 E+03	-3.1849 E+02	3.5981 E+01	1.1275 E+03	-1.4389 E+04	5.9060 E+04	3.3971 E+02
3.2843 E+01	3.5283 E+02	6.1371 E+05	-8.0680 E+04	1.2473 E+05	4.9449 E+03	-3.3175 E+03	9.0126 E+03	7.5825 E+03	-3.1849 E+02	0.0000 E+00	4.1892 E+03	-1.4389 E+04	5.5369 E+04	2.7739 E+01
3.2843 E+01	2.9403 E+02	7.2359 E+05	-8.0680 E+04	1.1817 E+05	1.4687 E+03	-3.3175 E+03	8.5620 E+03	2.1895 E+04	-3.5671 E+02	3.5981 E+02	1.0000 E+01	-1.4389 E+04	5.1678 E+04	3.0577 E+02
3.2843 E+01	2.3522 E+02	1.1767 E+06	-8.0680 E+04	1.1160 E+05	3.5209 E+03	-3.3175 E+03	8.1113 E+03	2.5546 E+04	-3.5671 E+02	3.2383 E+02	5.0808 E+00	-1.4389 E+04	4.7987 E+04	3.7029 E+02
3.2843 E+01	1.7642 E+02	1.5628 E+06	-8.0680 E+04	1.0504 E+05	1.4943 E+04	-3.3175 E+03	7.6607 E+03	5.8693 E+04	-3.5671 E+02	2.8785 E+02	1.2500 E+00	-1.4389 E+04	4.4295 E+04	1.9369 E+02
3.2843 E+01	1.1761 E+02	3.1265 E+06	-8.0680 E+04	9.8471 E+04	1.2008 E+04	-3.3175 E+03	7.2101 E+03	9.2300 E+04	-3.5671 E+02	2.5187 E+02	1.2500 E+00	-1.4389 E+04	4.0604 E+04	4.3800 E+02
3.2843 E+01	5.8806 E+01	8.3709 E+06	-8.0680 E+04	9.1906 E+04	3.0021 E+04	-3.3175 E+03	6.7595 E+03	1.2320 E+05	-3.5671 E+02	2.1589 E+02	2.0000 E+01	-1.4389 E+04	3.6913 E+04	2.9443 E+02
3.2843 E+01	0.0000 E+00	2.7361 E+07	-8.0680 E+04	8.5342 E+04	2.8457 E+04	-3.3175 E+03	6.3088 E+03	1.5783 E+05	-3.5671 E+02	1.7991 E+02	1.6250 E+01	-1.4389 E+04	3.3221 E+04	2.3072 E+02
-3.4001 E+01	2.6462 E+03	1.3485 E+00	-8.0680 E+04	7.8777 E+04	2.1415 E+04	-3.3175 E+03	5.8582 E+03	2.4389 E+05	-3.5671 E+02	1.0794 E+02	1.1658 E+01	-1.4389 E+04	2.9530 E+04	7.5572 E+02
-3.4001 E+01	2.1170 E+03	1.3485 E+00	-8.0680 E+04	7.2212 E+04	4.7735 E+04	-3.3175 E+03	5.4076 E+03	3.3385 E+05	-3.5671 E+02	7.1963 E+01	2.3576 E+01	-1.4389 E+04	2.5839 E+04	2.7425 E+02
-3.4001 E+01	1.7642 E+03	4.0417 E-02	-8.0680 E+04	6.5647 E+04	4.8389 E+04	-3.3175 E+03	4.9569 E+03	5.2695 E+05	-3.5671 E+02	3.5981 E+01	3.8555 E+02	-1.4389 E+04	2.2148 E+04	5.2119 E+02
-3.4001 E+01	1.7054 E+03	5.1130 E-02	-8.0680 E+04	5.9083 E+04	8.9964 E+04	-3.3175 E+03	4.5063 E+03	8.3822 E+05	-3.5671 E+02	0.0000 E+00	3.1892 E+03	-1.4389 E+04	1.8456 E+04	1.7963 E+02

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.4001E+01	1.5877E+03	1.3485E+00	-8.0680E+04	5.2518E+04	1.3556E+05	-3.3175E+03	4.0557E+03	1.0213E+06	-3.9492E+02	2.5187E+02	2.3126E+00	-1.4389E+04	1.4765E+04	4.5837E+02
-3.4001E+01	1.4701E+03	6.2694E-01	-8.0680E+04	4.5953E+04	2.5204E+05	-3.3175E+03	3.6050E+03	1.3227E+06	-3.9492E+02	1.4393E+02	5.0000E+00	-1.4389E+04	1.1074E+04	2.4339E+03
-3.4001E+01	1.4113E+03	3.9471E+00	-8.0680E+04	3.9388E+04	5.0043E+05	-3.3175E+03	3.1544E+03	1.4521E+06	-3.9492E+02	1.0794E+02	1.0000E+01	-1.4389E+04	7.3825E+03	6.1753E+03
-3.4001E+01	1.3525E+03	8.5985E+00	-8.0680E+04	3.2824E+04	1.0089E+06	-3.3175E+03	2.7038E+03	1.5918E+06	-3.9492E+02	7.1963E+01	8.0833E-02	-1.4389E+04	3.6913E+03	6.0579E+04
-3.4001E+01	1.2937E+03	9.7761E+00	-8.0680E+04	2.6259E+04	1.4341E+06	-3.3175E+03	2.2532E+03	1.4338E+06	-3.9492E+02	3.5981E+01	1.0570E+02	-1.4389E+04	0.0000E+00	4.8505E+05
-3.4001E+01	1.2349E+03	8.0234E+00	-8.0680E+04	1.9694E+04	2.3368E+06	-3.3175E+03	1.8025E+03	1.1025E+06	-3.9492E+02	0.0000E+00	1.7897E+03	-1.8575E+04	1.5503E+05	2.5000E+00
-3.4001E+01	1.1761E+03	1.0265E+01	-8.0680E+04	1.3129E+04	3.0413E+06	-3.3175E+03	1.3519E+03	1.3513E+06	-4.3314E+02	3.5981E+02	5.0000E+00	-1.8575E+04	8.4899E+04	5.0404E+00
-3.4001E+01	1.1173E+03	1.0439E+02	-8.0680E+04	6.5647E+03	2.7415E+06	-3.3175E+03	9.0126E+02	2.3611E+06	-4.3314E+02	2.8785E+02	5.2785E-01	-1.8575E+04	7.3825E+04	4.0549E+00
-3.4001E+01	1.0585E+03	3.4634E+01	-8.0680E+04	0.0000E+00	7.5848E+06	-3.3175E+03	4.5063E+02	6.1957E+06	-4.3314E+02	1.7991E+02	5.0000E+00	-1.8575E+04	7.0134E+04	4.0428E+00
-3.4001E+01	9.9969E+02	1.0449E+02	-8.8351E+04	2.8885E+05	1.3485E+00	-3.3175E+03	0.0000E+00	1.1265E+07	-4.3314E+02	1.4393E+02	5.0000E+00	-1.8575E+04	6.6443E+04	5.0039E+00
-3.4001E+01	9.4089E+02	4.2114E+01	-8.8351E+04	2.4946E+05	1.3485E+00	-3.8488E+03	1.6673E+04	5.2785E-01	-4.3314E+02	1.0794E+02	1.2500E+00	-1.8575E+04	6.2752E+04	1.2904E+00
-3.4001E+01	8.8208E+02	1.0579E+02	-8.8351E+04	2.3633E+05	1.3485E+00	-3.8488E+03	1.6223E+04	8.9228E-01	-4.3314E+02	7.1963E+01	1.7667E+02	-1.8575E+04	5.9060E+04	2.9019E+00
-3.4001E+01	8.2328E+02	6.3755E+01	-8.8351E+04	2.0351E+05	9.2705E+00	-3.8488E+03	1.5772E+04	6.8030E+00	-4.3314E+02	3.5981E+01	3.1922E+01	-1.8575E+04	5.5369E+04	7.7840E-01
-3.4001E+01	7.6447E+02	1.0332E+03	-8.8351E+04	1.6412E+05	4.4060E+02	-3.8488E+03	1.5321E+04	1.8177E+01	-4.3314E+02	0.0000E+00	7.0266E+02	-1.8575E+04	5.1678E+04	1.6774E+02
-3.4001E+01	7.0567E+02	3.5500E+03	-8.8351E+04	1.5755E+05	1.0753E+01	-3.8488E+03	1.4871E+04	4.5154E+00	-4.7135E+02	3.5981E+01	2.5215E+00	-1.8575E+04	4.7987E+04	1.8101E+01
-3.4001E+01	6.4686E+02	6.1912E+03	-8.8351E+04	1.5099E+05	3.1664E+01	-3.8488E+03	1.4420E+04	1.3352E+01	-4.7135E+02	0.0000E+00	4.3670E+01	-1.8575E+04	4.4295E+04	4.6398E+01
-3.4001E+01	5.8806E+02	6.3050E+03	-8.8351E+04	1.4442E+05	7.1996E+00	-3.8488E+03	1.3970E+04	2.3980E+00	-5.0957E+02	3.5981E+01	6.2254E+00	-1.8575E+04	4.0604E+04	1.1970E+01
-3.4001E+01	5.2925E+02	1.4840E+04	-8.8351E+04	1.3786E+05	1.3210E+02	-3.8488E+03	1.3519E+04	5.3153E+01	-5.0957E+02	0.0000E+00	7.8387E+01	-1.8575E+04	3.6913E+04	2.1935E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.4001E+01	4.7044E+02	3.6973E+04	-8.8351E+04	1.3129E+05	2.9771E+03	-3.8488E+03	1.3068E+04	1.1669E+00	-5.4778E+02	0.0000E+00	6.3142E+00	-1.8575E+04	3.3221E+04	1.8662E+02
-3.4001E+01	4.1164E+02	5.5587E+04	-8.8351E+04	1.2473E+05	4.8623E+02	-3.8488E+03	1.2618E+04	9.3535E+01	-5.8600E+02	0.0000E+00	4.1115E+00	-1.8575E+04	2.9530E+04	9.2805E+01
-3.4001E+01	3.5283E+02	8.1062E+04	-8.8351E+04	1.1817E+05	5.0179E+03	-3.8488E+03	1.2167E+04	2.0033E+02	-6.2421E+02	0.0000E+00	1.2254E+00	-1.8575E+04	2.5839E+04	2.5016E+02
-3.4001E+01	2.9403E+02	1.3687E+05	-8.8351E+04	1.1160E+05	2.1715E+03	-3.8488E+03	1.1716E+04	1.2243E+02	-6.6243E+02	0.0000E+00	1.2496E+00	-1.8575E+04	2.2148E+04	2.5042E+02
-3.4001E+01	2.3522E+02	2.7529E+05	-8.8351E+04	1.0504E+05	1.7899E+04	-3.8488E+03	1.1266E+04	1.1653E+02				-1.8575E+04	1.8456E+04	2.8238E+02
-3.4001E+01	1.7642E+02	5.8915E+05	-8.8351E+04	9.8471E+04	9.5162E+03	-3.8488E+03	1.0815E+04	2.8169E+01				-1.8575E+04	1.4765E+04	1.5216E+02
-3.4001E+01	1.1761E+02	1.8785E+06	-8.8351E+04	9.1906E+04	1.1455E+04	-3.8488E+03	1.0364E+04	8.3320E+02				-1.8575E+04	1.1074E+04	7.3500E+02
-3.4001E+01	5.8806E+01	5.6484E+06	-8.8351E+04	8.5342E+04	2.2957E+04	-3.8488E+03	9.9139E+03	6.9692E+02				-1.8575E+04	7.3825E+03	4.6081E+03
-3.4001E+01	0.0000E+00	1.9042E+07	-8.8351E+04	7.8777E+04	2.6139E+04	-3.8488E+03	9.4632E+03	1.8800E+03				-1.8575E+04	3.6913E+03	2.1695E+04
-1.0084E+02	1.9406E+03	4.0417E-02	-8.8351E+04	7.2212E+04	5.9720E+04	-3.8488E+03	9.0126E+03	5.0633E+03				-1.8575E+04	0.0000E+00	1.8073E+05
-1.0084E+02	1.8818E+03	1.3485E+00	-8.8351E+04	6.5647E+04	1.1915E+05	-3.8488E+03	8.5620E+03	9.4394E+03				-2.2760E+04	8.8591E+04	2.5000E+00
-1.0084E+02	1.6466E+03	3.0985E+00	-8.8351E+04	5.9083E+04	1.7034E+05	-3.8488E+03	8.1113E+03	1.3759E+04				-2.2760E+04	7.0134E+04	9.7013E+00
-1.0084E+02	1.5289E+03	2.3750E+00	-8.8351E+04	5.2518E+04	2.3133E+05	-3.8488E+03	7.6607E+03	1.6844E+04				-2.2760E+04	6.6443E+04	1.0557E+00
-1.0084E+02	1.4701E+03	1.3890E+00	-8.8351E+04	4.5953E+04	4.6704E+05	-3.8488E+03	7.2101E+03	3.0968E+04				-2.2760E+04	6.2752E+04	2.0833E+00
-1.0084E+02	1.4113E+03	3.0985E+00	-8.8351E+04	3.9388E+04	7.6302E+05	-3.8488E+03	6.7595E+03	4.0190E+04				-2.2760E+04	5.5369E+04	6.0557E+00
-1.0084E+02	1.3525E+03	2.7375E+00	-8.8351E+04	3.2824E+04	1.3350E+06	-3.8488E+03	6.3088E+03	6.1190E+04				-2.2760E+04	4.7987E+04	3.0107E+01
-1.0084E+02	1.2937E+03	8.1706E+00	-8.8351E+04	2.6259E+04	2.4499E+06	-3.8488E+03	5.8582E+03	1.0044E+05				-2.2760E+04	4.4295E+04	3.5491E+00
-1.0084E+02	1.2349E+03	8.5721E+00	-8.8351E+04	1.9694E+04	3.0258E+06	-3.8488E+03	5.4076E+03	1.3468E+05				-2.2760E+04	4.0604E+04	5.8177E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.0084E+02	1.1761E+03	2.5518E+01	-8.8351E+04	1.3129E+04	3.3723E+06	-3.8488E+03	4.9569E+03	2.1259E+05				-2.2760E+04	3.6913E+04	9.8727E+01
-1.0084E+02	1.1173E+03	7.2034E+00	-8.8351E+04	6.5647E+03	3.1520E+06	-3.8488E+03	4.5063E+03	1.9932E+05				-2.2760E+04	3.3221E+04	5.3519E+00
-1.0084E+02	1.0585E+03	1.7724E+01	-8.8351E+04	0.0000E+00	8.0814E+06	-3.8488E+03	4.0557E+03	3.2442E+05				-2.2760E+04	2.9530E+04	1.0635E+01
-1.0084E+02	9.9969E+02	4.7250E+01	-9.6022E+04	2.4290E+05	1.3485E+00	-3.8488E+03	3.6050E+03	4.0815E+05				-2.2760E+04	2.5839E+04	1.8888E+02
-1.0084E+02	9.4089E+02	5.4797E+01	-9.6022E+04	1.8381E+05	2.2318E+00	-3.8488E+03	3.1544E+03	5.9627E+05				-2.2760E+04	2.2148E+04	5.1861E+00
-1.0084E+02	8.8208E+02	4.4623E+01	-9.6022E+04	1.7725E+05	8.5215E+00	-3.8488E+03	2.7038E+03	7.2094E+05				-2.2760E+04	1.8456E+04	3.8045E+01
-1.0084E+02	8.2328E+02	9.9228E+01	-9.6022E+04	1.4442E+05	1.6820E+03	-3.8488E+03	2.2532E+03	8.1108E+05				-2.2760E+04	1.4765E+04	4.6136E+01
-1.0084E+02	7.6447E+02	1.5408E+02	-9.6022E+04	1.3786E+05	4.8472E+02	-3.8488E+03	1.8025E+03	7.2608E+05				-2.2760E+04	1.1074E+04	1.0739E+02
-1.0084E+02	7.0567E+02	1.4126E+02	-9.6022E+04	1.3129E+05	1.2648E+02	-3.8488E+03	1.3519E+03	8.0029E+05				-2.2760E+04	7.3825E+03	3.6869E+02
-1.0084E+02	6.4686E+02	2.7438E+02	-9.6022E+04	1.2473E+05	9.9913E+02	-3.8488E+03	9.0126E+02	1.5098E+06				-2.2760E+04	3.6913E+03	7.2012E+03
-1.0084E+02	5.8806E+02	2.4766E+02	-9.6022E+04	1.1817E+05	1.2236E+03	-3.8488E+03	4.5063E+02	4.0472E+06				-2.2760E+04	0.0000E+00	7.6051E+04
-1.0084E+02	5.2925E+02	3.3617E+02	-9.6022E+04	1.1160E+05	1.9727E+03	-3.8488E+03	0.0000E+00	7.3661E+06				-2.6946E+04	4.4295E+04	2.0833E+00
-1.0084E+02	4.7044E+02	4.7692E+02	-9.6022E+04	1.0504E+05	3.0093E+03	-4.3801E+03	2.0729E+04	4.0417E-02				-2.6946E+04	4.0604E+04	9.0307E+00
-1.0084E+02	4.1164E+02	5.9975E+02	-9.6022E+04	9.8471E+04	8.2235E+03	-4.3801E+03	1.7124E+04	8.4860E-02				-2.6946E+04	3.6913E+04	2.3085E+00
-1.0084E+02	3.5283E+02	4.1428E+03	-9.6022E+04	9.1906E+04	1.1378E+04	-4.3801E+03	1.6223E+04	2.0154E+00				-2.6946E+04	3.3221E+04	1.2500E+00
-1.0084E+02	2.9403E+02	6.2189E+03	-9.6022E+04	8.5342E+04	2.1645E+04	-4.3801E+03	1.5772E+04	8.4860E-02				-2.6946E+04	2.9530E+04	1.8278E+02
-1.0084E+02	2.3522E+02	8.6738E+03	-9.6022E+04	7.8777E+04	3.8070E+04	-4.3801E+03	1.5321E+04	1.2528E-01				-2.6946E+04	2.5839E+04	4.8606E+00
-1.0084E+02	1.7642E+02	4.3857E+04	-9.6022E+04	7.2212E+04	6.8441E+04	-4.3801E+03	1.4871E+04	2.5000E+00				-2.6946E+04	2.2148E+04	3.6939E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.0084E+02	1.1761E+02	6.9554E+04	-9.6022E+04	6.5647E+04	1.0119E+05	-4.3801E+03	1.4420E+04	5.1513E+00				-2.6946E+04	1.8456E+04	1.1329E+01
-1.0084E+02	5.8806E+01	3.4707E+05	-9.6022E+04	5.9083E+04	2.0555E+05	-4.3801E+03	1.3970E+04	4.0417E-02				-2.6946E+04	1.4765E+04	1.5825E+01
-1.0084E+02	0.0000E+00	1.7393E+06	-9.6022E+04	5.2518E+04	4.0677E+05	-4.3801E+03	1.3519E+04	6.2500E-01				-2.6946E+04	1.1074E+04	2.1522E+02
-1.6769E+02	1.9994E+03	4.0417E-02	-9.6022E+04	4.5953E+04	6.0643E+05	-4.3801E+03	1.3068E+04	6.6542E-01				-2.6946E+04	7.3825E+03	3.2178E+02
-1.6769E+02	1.9406E+03	4.0417E-02	-9.6022E+04	3.9388E+04	1.0439E+06	-4.3801E+03	1.2618E+04	8.2661E+00				-2.6946E+04	3.6913E+03	3.9116E+03
-1.6769E+02	1.7054E+03	1.3485E+00	-9.6022E+04	3.2824E+04	1.9310E+06	-4.3801E+03	1.2167E+04	4.9242E+00				-2.6946E+04	0.0000E+00	2.0109E+04
-1.6769E+02	1.5877E+03	8.0833E-02	-9.6022E+04	2.6259E+04	2.8876E+06	-4.3801E+03	1.1716E+04	2.9019E+00				-3.1131E+04	4.4295E+04	6.4802E-01
-1.6769E+02	1.5289E+03	4.8485E+00	-9.6022E+04	1.9694E+04	3.6355E+06	-4.3801E+03	1.1266E+04	1.8192E+02				-3.1131E+04	3.6913E+04	1.6167E-01
-1.6769E+02	1.4701E+03	1.3485E+00	-9.6022E+04	1.3129E+04	3.8409E+06	-4.3801E+03	1.0815E+04	2.2804E+02				-3.1131E+04	2.5839E+04	1.3715E+01
-1.6769E+02	1.4113E+03	4.9294E+00	-9.6022E+04	6.5647E+03	3.5727E+06	-4.3801E+03	1.0364E+04	6.2077E+02				-3.1131E+04	2.2148E+04	6.3438E+00
-1.6769E+02	1.3525E+03	1.1671E+01	-9.6022E+04	0.0000E+00	1.0094E+07	-4.3801E+03	9.9139E+03	4.0762E+02				-3.1131E+04	1.8456E+04	1.1148E+01
-1.6769E+02	1.2937E+03	3.0985E+00	-1.0369E+05	1.7725E+05	2.0107E+01	-4.3801E+03	9.4632E+03	1.5462E+03				-3.1131E+04	1.4765E+04	3.8682E+01
-1.6769E+02	1.2349E+03	1.1447E+01	-1.0369E+05	1.7068E+05	5.6000E+02	-4.3801E+03	9.0126E+03	7.8988E+02				-3.1131E+04	1.1074E+04	1.1339E+01
-1.6769E+02	1.1761E+03	1.0947E+01	-1.0369E+05	1.5099E+05	8.8104E+02	-4.3801E+03	8.5620E+03	2.3945E+03				-3.1131E+04	7.3825E+03	2.6074E+02
-1.6769E+02	1.1173E+03	2.7743E+01	-1.0369E+05	1.4442E+05	1.6459E+03	-4.3801E+03	8.1113E+03	4.2154E+03				-3.1131E+04	3.6913E+03	5.0775E+03
-1.6769E+02	1.0585E+03	1.3926E+01	-1.0369E+05	1.3786E+05	1.3711E+03	-4.3801E+03	7.6607E+03	7.7767E+03				-3.1131E+04	0.0000E+00	9.7059E+03
-1.6769E+02	9.9969E+02	1.8591E+01	-1.0369E+05	1.3129E+05	2.6663E+03	-4.3801E+03	7.2101E+03	1.1276E+04				-3.5316E+04	3.6913E+04	1.6972E-01
-1.6769E+02	9.4089E+02	2.9894E+01	-1.0369E+05	1.2473E+05	2.0105E+03	-4.3801E+03	6.7595E+03	9.2954E+03				-3.5316E+04	3.3221E+04	1.6972E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.6769E+02	8.8208E+02	4.4411E+01	-1.0369E+05	1.1817E+05	7.7212E+03	-4.3801E+03	6.3088E+03	1.8676E+04				-3.5316E+04	2.5839E+04	6.0557E+00
-1.6769E+02	8.2328E+02	4.5398E+01	-1.0369E+05	1.1160E+05	8.3303E+03	-4.3801E+03	5.8582E+03	2.2445E+04				-3.5316E+04	2.2148E+04	5.0039E+00
-1.6769E+02	7.6447E+02	6.5407E+01	-1.0369E+05	1.0504E+05	5.1933E+03	-4.3801E+03	5.4076E+03	2.8375E+04				-3.5316E+04	1.4765E+04	7.6062E+00
-1.6769E+02	7.0567E+02	4.2486E+01	-1.0369E+05	9.8471E+04	9.9300E+03	-4.3801E+03	4.9569E+03	2.9075E+04				-3.5316E+04	1.1074E+04	1.6960E+02
-1.6769E+02	6.4686E+02	1.6525E+02	-1.0369E+05	9.1906E+04	1.4264E+04	-4.3801E+03	4.5063E+03	5.1447E+04				-3.5316E+04	7.3825E+03	2.0422E+02
-1.6769E+02	5.8806E+02	7.1900E+01	-1.0369E+05	8.5342E+04	2.2521E+04	-4.3801E+03	4.0557E+03	4.4576E+04				-3.5316E+04	3.6913E+03	1.8665E+03
-1.6769E+02	5.2925E+02	1.6180E+02	-1.0369E+05	7.8777E+04	3.0523E+04	-4.3801E+03	3.6050E+03	1.0029E+05				-3.5316E+04	0.0000E+00	2.9927E+03
-1.6769E+02	4.7044E+02	1.5157E+02	-1.0369E+05	7.2212E+04	5.2750E+04	-4.3801E+03	3.1544E+03	1.1239E+05				-3.9502E+04	4.0604E+04	2.4184E-02
-1.6769E+02	4.1164E+02	2.8233E+02	-1.0369E+05	6.5647E+04	9.1815E+04	-4.3801E+03	2.7038E+03	1.5728E+05				-3.9502E+04	2.2148E+04	1.0557E+00
-1.6769E+02	3.5283E+02	1.8399E+02	-1.0369E+05	5.9083E+04	1.5540E+05	-4.3801E+03	2.2532E+03	1.4350E+05				-3.9502E+04	1.1074E+04	2.0833E+00
-1.6769E+02	2.9403E+02	2.0992E+02	-1.0369E+05	5.2518E+04	3.7931E+05	-4.3801E+03	1.8025E+03	2.0845E+05				-3.9502E+04	7.3825E+03	2.0133E+02
-1.6769E+02	2.3522E+02	5.2150E+02	-1.0369E+05	4.5953E+04	7.0058E+05	-4.3801E+03	1.3519E+03	3.2387E+05				-3.9502E+04	3.6913E+03	1.9619E+03
-1.6769E+02	1.7642E+02	1.2312E+04	-1.0369E+05	3.9388E+04	1.2458E+06	-4.3801E+03	9.0126E+02	6.6002E+05				-3.9502E+04	0.0000E+00	6.7595E+03
-1.6769E+02	1.1761E+02	1.7566E+04	-1.0369E+05	3.2824E+04	1.7982E+06	-4.3801E+03	4.5063E+02	2.0657E+06				-4.3687E+04	2.5839E+04	5.0000E+00
-1.6769E+02	5.8806E+01	4.7191E+04	-1.0369E+05	2.6259E+04	2.6757E+06	-4.3801E+03	0.0000E+00	4.2135E+06				-4.3687E+04	2.2148E+04	1.2092E-02
-1.6769E+02	0.0000E+00	3.7951E+05	-1.0369E+05	1.9694E+04	3.4952E+06	-4.9113E+03	1.7124E+04	1.7500E+00				-4.3687E+04	1.8456E+04	1.6972E-01
-2.3453E+02	1.7054E+03	1.7500E+00	-1.0369E+05	1.3129E+04	3.6538E+06	-4.9113E+03	1.5321E+04	4.0417E-02				-4.3687E+04	1.4765E+04	8.0833E-02
-2.3453E+02	1.4113E+03	1.7500E+00	-1.0369E+05	6.5647E+03	4.4336E+06	-4.9113E+03	1.4871E+04	4.0417E-02				-4.3687E+04	7.3825E+03	1.6667E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.3453E+02	1.3525E+03	8.5721E+00	-1.0369E+05	0.0000E+00	1.3240E+07	-4.9113E+03	1.4420E+04	5.6827E-01				-4.3687E+04	3.6913E+03	3.9322E+02
-2.3453E+02	1.2937E+03	1.8308E+00	-1.1136E+05	1.7068E+05	2.0107E+01	-4.9113E+03	1.3970E+04	5.1130E-02				-4.3687E+04	0.0000E+00	2.0838E+03
-2.3453E+02	1.2349E+03	6.1971E+00	-1.1136E+05	1.6412E+05	7.9002E+01	-4.9113E+03	1.3519E+04	6.6542E-01				-4.7873E+04	4.4295E+04	1.0557E+00
-2.3453E+02	1.1761E+03	6.5985E+00	-1.1136E+05	1.5755E+05	1.9186E+02	-4.9113E+03	1.3068E+04	4.0417E-02				-4.7873E+04	1.1074E+04	5.0000E+00
-2.3453E+02	1.1173E+03	5.2500E+00	-1.1136E+05	1.4442E+05	1.9917E+02	-4.9113E+03	1.2618E+04	6.2500E-01				-4.7873E+04	7.3825E+03	1.0081E+01
-2.3453E+02	1.0585E+03	9.6971E+00	-1.1136E+05	1.3786E+05	5.7191E+03	-4.9113E+03	1.1716E+04	1.6972E-01				-4.7873E+04	3.6913E+03	3.2022E+01
-2.3453E+02	9.9969E+02	9.6971E+00	-1.1136E+05	1.3129E+05	6.7848E+03	-4.9113E+03	1.0815E+04	7.2868E+00				-4.7873E+04	0.0000E+00	7.4750E+02
-2.3453E+02	9.4089E+02	2.5190E+01	-1.1136E+05	1.2473E+05	5.0140E+03	-4.9113E+03	1.0364E+04	9.9078E+01				-5.2058E+04	7.3825E+03	2.4184E-02
-2.3453E+02	8.8208E+02	8.2500E+00	-1.1136E+05	1.1817E+05	4.8723E+03	-4.9113E+03	9.9139E+03	4.2191E+02				-5.2058E+04	3.6913E+03	2.1582E+01
-2.3453E+02	8.2328E+02	3.1288E+01	-1.1136E+05	1.1160E+05	1.0148E+04	-4.9113E+03	9.4632E+03	3.9057E+02				-5.2058E+04	0.0000E+00	1.7552E+03
-2.3453E+02	7.6447E+02	3.7108E+01	-1.1136E+05	1.0504E+05	9.5909E+03	-4.9113E+03	9.0126E+03	2.8111E+02				-5.6243E+04	3.6913E+03	1.2500E+00
-2.3453E+02	7.0567E+02	1.5250E+01	-1.1136E+05	9.8471E+04	9.7535E+03	-4.9113E+03	8.5620E+03	7.5587E+02				-5.6243E+04	0.0000E+00	5.2517E+01
-2.3453E+02	6.4686E+02	1.3197E+01	-1.1136E+05	9.1906E+04	1.4135E+04	-4.9113E+03	8.1113E+03	6.1202E+02				-6.0429E+04	7.3825E+03	5.0000E+00
-2.3453E+02	5.8806E+02	2.6475E+01	-1.1136E+05	8.5342E+04	2.2364E+04	-4.9113E+03	7.6607E+03	8.0612E+02				-6.0429E+04	3.6913E+03	3.6335E+02
-2.3453E+02	5.2925E+02	4.0683E+01	-1.1136E+05	7.8777E+04	3.6168E+04	-4.9113E+03	7.2101E+03	8.6954E+02				-6.0429E+04	0.0000E+00	2.0285E+01
-2.3453E+02	4.7044E+02	4.7325E+01	-1.1136E+05	7.2212E+04	4.4776E+04	-4.9113E+03	6.7595E+03	1.5274E+03				-6.4614E+04	0.0000E+00	1.6667E+02
-2.3453E+02	4.1164E+02	5.3236E+01	-1.1136E+05	6.5647E+04	8.5338E+04	-4.9113E+03	6.3088E+03	3.3078E+03				-6.8800E+04	3.6913E+03	1.6667E+02
-2.3453E+02	3.5283E+02	9.6256E+01	-1.1136E+05	5.9083E+04	1.4012E+05	-4.9113E+03	5.8582E+03	5.5433E+03				-6.8800E+04	0.0000E+00	5.0000E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.3453E+02	2.9403E+02	9.5425E+01	-1.1136E+05	5.2518E+04	2.8248E+05	-4.9113E+03	5.4076E+03	1.0591E+04				-7.2985E+04	3.6913E+03	5.0000E+00
-2.3453E+02	2.3522E+02	1.0640E+02	-1.1136E+05	4.5953E+04	4.8862E+05	-4.9113E+03	4.9569E+03	7.8818E+03				-7.2985E+04	0.0000E+00	5.0000E+00
-2.3453E+02	1.7642E+02	1.2035E+02	-1.1136E+05	3.9388E+04	9.7757E+05	-4.9113E+03	4.5063E+03	9.8391E+03				-7.7170E+04	0.0000E+00	1.6667E+02
-2.3453E+02	1.1761E+02	7.2911E+03	-1.1136E+05	3.2824E+04	1.5898E+06	-4.9113E+03	4.0557E+03	1.3701E+04						
-2.3453E+02	5.8806E+01	1.1324E+04	-1.1136E+05	2.6259E+04	2.5336E+06	-4.9113E+03	3.6050E+03	7.4993E+03						
-2.3453E+02	0.0000E+00	6.5301E+04	-1.1136E+05	1.9694E+04	3.6985E+06	-4.9113E+03	3.1544E+03	1.4887E+04						
-3.0138E+02	1.8230E+03	1.3485E+00	-1.1136E+05	1.3129E+04	3.7125E+06	-4.9113E+03	2.7038E+03	8.3049E+03						
-3.0138E+02	1.4701E+03	1.3485E+00	-1.1136E+05	6.5647E+03	5.4233E+06	-4.9113E+03	2.2532E+03	1.2672E+04						
-3.0138E+02	1.4113E+03	1.3485E+00	-1.1136E+05	0.0000E+00	1.6831E+07	-4.9113E+03	1.8025E+03	3.6526E+04						
-3.0138E+02	1.3525E+03	1.1046E+01	-1.1903E+05	1.7068E+05	1.0657E+02	-4.9113E+03	1.3519E+03	8.3745E+04						
-3.0138E+02	1.2937E+03	1.3485E+00	-1.1903E+05	1.4442E+05	5.6000E+02	-4.9113E+03	9.0126E+02	2.1595E+05						
-3.0138E+02	1.2349E+03	1.7500E+00	-1.1903E+05	1.3786E+05	1.0665E+02	-4.9113E+03	4.5063E+02	7.6403E+05						
-3.0138E+02	1.1761E+03	4.4471E+00	-1.1903E+05	1.3129E+05	5.0062E+03	-4.9113E+03	0.0000E+00	2.1748E+06						
-3.0138E+02	1.1173E+03	1.3485E+00	-1.1903E+05	1.2473E+05	8.3462E+03	-5.4426E+03	1.8476E+04	4.0417E-02						
-3.0138E+02	1.0585E+03	4.4471E+00	-1.1903E+05	1.1817E+05	2.2232E+04	-5.4426E+03	1.5321E+04	1.7500E+00						
-3.0138E+02	9.9969E+02	4.0457E+00	-1.1903E+05	1.1160E+05	2.3108E+04	-5.4426E+03	1.2618E+04	1.5339E+01						
-3.0138E+02	9.4089E+02	1.7500E+00	-1.1903E+05	1.0504E+05	2.7969E+04	-5.4426E+03	1.1266E+04	1.0657E+02						
-3.0138E+02	8.8208E+02	6.1971E+00	-1.1903E+05	9.8471E+04	3.5558E+04	-5.4426E+03	1.0364E+04	1.9106E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.0138E+02	8.2328E+02	3.5808E+00	-1.1903E+05	9.1906E+04	2.0739E+04	-5.4426E+03	9.9139E+03	6.2625E+00						
-3.0138E+02	7.6447E+02	6.1971E+00	-1.1903E+05	8.5342E+04	3.0004E+04	-5.4426E+03	9.4632E+03	4.0213E+01						
-3.0138E+02	7.0567E+02	1.3822E+01	-1.1903E+05	7.8777E+04	7.7730E+04	-5.4426E+03	9.0126E+03	9.7469E+00						
-3.0138E+02	6.4686E+02	5.3942E+00	-1.1903E+05	7.2212E+04	7.7303E+04	-5.4426E+03	8.5620E+03	2.6980E+01						
-3.0138E+02	5.8806E+02	7.0808E+00	-1.1903E+05	6.5647E+04	8.0305E+04	-5.4426E+03	8.1113E+03	1.7639E+02						
-3.0138E+02	5.2925E+02	3.6172E+01	-1.1903E+05	5.9083E+04	1.6520E+05	-5.4426E+03	7.6607E+03	3.1528E+01						
-3.0138E+02	4.7044E+02	3.0788E+01	-1.1903E+05	5.2518E+04	2.4985E+05	-5.4426E+03	7.2101E+03	4.9306E+02						
-3.0138E+02	4.1164E+02	2.2341E+01	-1.1903E+05	4.5953E+04	5.1227E+05	-5.4426E+03	6.7595E+03	2.0389E+02						
-3.0138E+02	3.5283E+02	5.7708E+01	-1.1903E+05	3.9388E+04	8.6392E+05	-5.4426E+03	6.3088E+03	1.3095E+03						
-3.0138E+02	2.9403E+02	4.4948E+01	-1.1903E+05	3.2824E+04	1.6820E+06	-5.4426E+03	5.8582E+03	7.5242E+02						
-3.0138E+02	2.3522E+02	5.6219E+01	-1.1903E+05	2.6259E+04	2.9740E+06	-5.4426E+03	5.4076E+03	1.0404E+03						
-3.0138E+02	1.7642E+02	1.0412E+02	-1.1903E+05	1.9694E+04	3.7168E+06	-5.4426E+03	4.9569E+03	2.4526E+03						
-3.0138E+02	1.1761E+02	3.4531E+02	-1.1903E+05	1.3129E+04	4.4534E+06	-5.4426E+03	4.5063E+03	4.2441E+03						
-3.0138E+02	5.8806E+01	2.5477E+03	-1.1903E+05	6.5647E+03	5.9798E+06	-5.4426E+03	4.0557E+03	2.8561E+03						
-3.0138E+02	0.0000E+00	8.6213E+03	-1.1903E+05	0.0000E+00	1.9172E+07	-5.4426E+03	3.6050E+03	1.7315E+03						
-3.6822E+02	1.6466E+03	1.3485E+00	-1.2670E+05	1.3786E+05	1.3890E+00	-5.4426E+03	3.1544E+03	2.8100E+02						
-3.6822E+02	1.5877E+03	1.3485E+00	-1.2670E+05	1.3129E+05	2.5710E+03	-5.4426E+03	2.7038E+03	2.4857E+03						
-3.6822E+02	1.4701E+03	1.3485E+00	-1.2670E+05	1.2473E+05	3.8888E+03	-5.4426E+03	2.2532E+03	2.1524E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.6822E+02	1.4113E+03	1.7500E+00	-1.2670E+05	1.1817E+05	9.8012E+03	-5.4426E+03	1.8025E+03	4.4951E+03						
-3.6822E+02	1.3525E+03	3.0985E+00	-1.2670E+05	1.1160E+05	1.3241E+04	-5.4426E+03	1.3519E+03	1.2821E+04						
-3.6822E+02	1.2937E+03	1.3485E+00	-1.2670E+05	1.0504E+05	4.1589E+04	-5.4426E+03	9.0126E+02	5.1911E+04						
-3.6822E+02	1.1173E+03	2.6971E+00	-1.2670E+05	9.8471E+04	2.8617E+04	-5.4426E+03	4.5063E+02	2.2099E+05						
-3.6822E+02	9.4089E+02	5.3942E+00	-1.2670E+05	9.1906E+04	1.9370E+04	-5.4426E+03	0.0000E+00	8.0150E+05						
-3.6822E+02	8.8208E+02	2.6971E+00	-1.2670E+05	8.5342E+04	3.0536E+04	-5.9739E+03	1.3519E+04	4.0417E-02						
-3.6822E+02	7.6447E+02	2.6971E+00	-1.2670E+05	7.8777E+04	5.9920E+04	-5.9739E+03	9.9139E+03	1.0753E+01						
-3.6822E+02	7.0567E+02	8.9750E+00	-1.2670E+05	7.2212E+04	8.9024E+04	-5.9739E+03	9.4632E+03	1.4107E+01						
-3.6822E+02	6.4686E+02	1.2500E+00	-1.2670E+05	6.5647E+04	1.0900E+05	-5.9739E+03	9.0126E+03	2.2681E+00						
-3.6822E+02	5.8806E+02	5.3942E+00	-1.2670E+05	5.9083E+04	1.6851E+05	-5.9739E+03	8.5620E+03	1.6894E+02						
-3.6822E+02	5.2925E+02	9.6971E+00	-1.2670E+05	5.2518E+04	2.6073E+05	-5.9739E+03	8.1113E+03	1.5332E+01						
-3.6822E+02	4.7044E+02	2.2894E+01	-1.2670E+05	4.5953E+04	4.0578E+05	-5.9739E+03	7.6607E+03	3.5148E+00						
-3.6822E+02	4.1164E+02	2.0197E+01	-1.2670E+05	3.9388E+04	8.4178E+05	-5.9739E+03	7.2101E+03	2.2735E+01						
-3.6822E+02	3.5283E+02	3.4291E+01	-1.2670E+05	3.2824E+04	1.5301E+06	-5.9739E+03	6.7595E+03	4.4833E+01						
-3.6822E+02	2.9403E+02	3.5897E+01	-1.2670E+05	2.6259E+04	2.7927E+06	-5.9739E+03	6.3088E+03	3.0387E+02						
-3.6822E+02	2.3522E+02	4.7919E+01	-1.2670E+05	1.9694E+04	3.9372E+06	-5.9739E+03	5.8582E+03	6.3444E+01						
-3.6822E+02	1.7642E+02	7.2204E+01	-1.2670E+05	1.3129E+04	4.8279E+06	-5.9739E+03	5.4076E+03	1.5736E+02						
-3.6822E+02	1.1761E+02	1.1354E+02	-1.2670E+05	6.5647E+03	6.9732E+06	-5.9739E+03	4.9569E+03	2.3181E+02						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.6822 E+02	5.8806 E+01	1.7291 E+02	-1.2670 E+05	0.0000 E+00	2.3739 E+07	-5.9739 E+03	4.5063 E+03	4.2558 E+01						
-3.6822 E+02	0.0000 E+00	2.3372 E+03	-1.3437 E+05	1.3786 E+05	1.9917 E+02	-5.9739 E+03	4.0557 E+03	6.4720 E+02						
-4.3506 E+02	1.8818 E+03	1.3485 E+00	-1.3437 E+05	1.3129 E+05	1.9917 E+02	-5.9739 E+03	3.6050 E+03	6.7449 E+02						
-4.3506 E+02	1.3525 E+03	2.6971 E+00	-1.3437 E+05	1.2473 E+05	1.1588 E+03	-5.9739 E+03	3.1544 E+03	4.5178 E+02						
-4.3506 E+02	8.8208 E+02	5.3942 E+00	-1.3437 E+05	1.1817 E+05	3.2815 E+03	-5.9739 E+03	2.7038 E+03	6.9242 E+01						
-4.3506 E+02	8.2328 E+02	3.5000 E+00	-1.3437 E+05	1.1160 E+05	7.2214 E+03	-5.9739 E+03	2.2532 E+03	2.4115 E+02						
-4.3506 E+02	6.4686 E+02	2.6971 E+00	-1.3437 E+05	1.0504 E+05	1.4745 E+04	-5.9739 E+03	1.8025 E+03	2.5624 E+03						
-4.3506 E+02	5.8806 E+02	7.0000 E+00	-1.3437 E+05	9.8471 E+04	2.8602 E+04	-5.9739 E+03	1.3519 E+03	2.0538 E+03						
-4.3506 E+02	5.2925 E+02	1.6778 E+01	-1.3437 E+05	9.1906 E+04	3.4796 E+04	-5.9739 E+03	9.0126 E+02	8.0797 E+03						
-4.3506 E+02	4.7044 E+02	6.6442 E+00	-1.3437 E+05	8.5342 E+04	4.9876 E+04	-5.9739 E+03	4.5063 E+02	7.3191 E+04						
-4.3506 E+02	4.1164 E+02	1.0382 E+02	-1.3437 E+05	7.8777 E+04	5.5398 E+04	-5.9739 E+03	0.0000 E+00	2.7144 E+05						
-4.3506 E+02	3.5283 E+02	1.8591 E+01	-1.3437 E+05	7.2212 E+04	1.1281 E+05	-6.5052 E+03	9.0126 E+03	8.0833 E-02						
-4.3506 E+02	2.9403 E+02	2.4947 E+01	-1.3437 E+05	6.5647 E+04	1.1136 E+05	-6.5052 E+03	8.5620 E+03	1.0557 E+00						
-4.3506 E+02	2.3522 E+02	2.3869 E+01	-1.3437 E+05	5.9083 E+04	2.3388 E+05	-6.5052 E+03	7.6607 E+03	1.6837 E+02						
-4.3506 E+02	1.7642 E+02	4.9369 E+01	-1.3437 E+05	5.2518 E+04	2.4147 E+05	-6.5052 E+03	7.2101 E+03	4.4636 E+00						
-4.3506 E+02	1.1761 E+02	6.9630 E+01	-1.3437 E+05	4.5953 E+04	3.7668 E+05	-6.5052 E+03	6.7595 E+03	1.1058 E+01						
-4.3506 E+02	5.8806 E+01	1.1705 E+02	-1.3437 E+05	3.9388 E+04	8.8933 E+05	-6.5052 E+03	6.3088 E+03	8.2994 E+01						
-4.3506 E+02	0.0000 E+00	2.4050 E+02	-1.3437 E+05	3.2824 E+04	1.5730 E+06	-6.5052 E+03	5.8582 E+03	1.0683 E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.0191E+02	1.5877E+03	1.3485E+00	-1.3437E+05	2.6259E+04	2.8317E+06	-6.5052E+03	5.4076E+03	1.8183E+02						
-5.0191E+02	8.2328E+02	3.5000E+00	-1.3437E+05	1.9694E+04	4.3859E+06	-6.5052E+03	4.9569E+03	1.0337E+01						
-5.0191E+02	6.4686E+02	6.1971E+00	-1.3437E+05	1.3129E+04	5.5039E+06	-6.5052E+03	4.5063E+03	3.3019E+01						
-5.0191E+02	5.2925E+02	3.5000E+00	-1.3437E+05	6.5647E+03	8.0500E+06	-6.5052E+03	4.0557E+03	1.8656E+01						
-5.0191E+02	4.7044E+02	6.1971E+00	-1.3437E+05	0.0000E+00	2.9164E+07	-6.5052E+03	3.6050E+03	6.1719E+02						
-5.0191E+02	4.1164E+02	1.3197E+01	-1.4205E+05	1.2473E+05	2.0052E+02	-6.5052E+03	3.1544E+03	5.3489E+00						
-5.0191E+02	3.5283E+02	2.6971E+00	-1.4205E+05	1.1817E+05	4.0457E+00	-6.5052E+03	2.7038E+03	6.0188E+01						
-5.0191E+02	2.9403E+02	1.4369E+01	-1.4205E+05	1.1160E+05	1.3231E+03	-6.5052E+03	2.2532E+03	2.5617E+01						
-5.0191E+02	2.3522E+02	1.8394E+01	-1.4205E+05	1.0504E+05	1.0743E+03	-6.5052E+03	1.8025E+03	3.1956E+01						
-5.0191E+02	1.7642E+02	2.6119E+01	-1.4205E+05	9.8471E+04	5.9751E+03	-6.5052E+03	1.3519E+03	1.3539E+03						
-5.0191E+02	1.1761E+02	6.6511E+01	-1.4205E+05	9.1906E+04	2.1152E+04	-6.5052E+03	9.0126E+02	1.5761E+03						
-5.0191E+02	5.8806E+01	7.4630E+01	-1.4205E+05	8.5342E+04	4.1715E+04	-6.5052E+03	4.5063E+02	2.9747E+04						
-5.0191E+02	0.0000E+00	1.4066E+02	-1.4205E+05	7.8777E+04	5.8618E+04	-6.5052E+03	0.0000E+00	7.2877E+04						
-5.6875E+02	5.8806E+02	5.3942E+00	-1.4205E+05	7.2212E+04	1.1855E+05	-7.0365E+03	9.9139E+03	4.0307E+00						
-5.6875E+02	4.1164E+02	6.1971E+00	-1.4205E+05	6.5647E+04	1.6156E+05	-7.0365E+03	9.0126E+03	6.4802E-01						
-5.6875E+02	3.5283E+02	2.6971E+00	-1.4205E+05	5.9083E+04	2.3641E+05	-7.0365E+03	8.1113E+03	4.3701E+00						
-5.6875E+02	2.9403E+02	1.3114E+01	-1.4205E+05	5.2518E+04	3.2085E+05	-7.0365E+03	7.6607E+03	6.4802E-01						
-5.6875E+02	2.3522E+02	2.2091E+01	-1.4205E+05	4.5953E+04	5.4789E+05	-7.0365E+03	7.2101E+03	3.5744E+00						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.6875 E+02	1.7642 E+02	2.2619 E+01	-1.4205 E+05	3.9388 E+04	1.0877 E+06	-7.0365 E+03	6.3088 E+03	3.3944 E-01						
-5.6875 E+02	1.1761 E+02	3.9591 E+01	-1.4205 E+05	3.2824 E+04	2.0574 E+06	-7.0365 E+03	5.8582 E+03	4.1115 E+00						
-5.6875 E+02	5.8806 E+01	7.5690 E+01	-1.4205 E+05	2.6259 E+04	3.9063 E+06	-7.0365 E+03	4.9569 E+03	1.6375 E+01						
-5.6875 E+02	0.0000 E+00	8.9451 E+01	-1.4205 E+05	1.9694 E+04	5.3768 E+06	-7.0365 E+03	4.5063 E+03	1.7037 E+00						
-6.3559 E+02	8.8208 E+02	2.6971 E+00	-1.4205 E+05	1.3129 E+04	6.2339 E+06	-7.0365 E+03	4.0557 E+03	4.4969 E+01						
-6.3559 E+02	6.4686 E+02	2.6971 E+00	-1.4205 E+05	6.5647 E+03	9.8243 E+06	-7.0365 E+03	3.6050 E+03	6.9468 E+00						
-6.3559 E+02	4.7044 E+02	2.6971 E+00	-1.4205 E+05	0.0000 E+00	3.5920 E+07	-7.0365 E+03	3.1544 E+03	1.8151 E+02						
-6.3559 E+02	2.9403 E+02	2.6971 E+00	-1.4972 E+05	1.1817 E+05	1.0657 E+02	-7.0365 E+03	2.7038 E+03	2.6869 E+01						
-6.3559 E+02	2.3522 E+02	1.5811 E+01	-1.4972 E+05	1.0504 E+05	2.6629 E+03	-7.0365 E+03	2.2532 E+03	5.2481 E+00						
-6.3559 E+02	1.7642 E+02	1.2394 E+01	-1.4972 E+05	9.8471 E+04	2.6656 E+03	-7.0365 E+03	1.8025 E+03	1.6771 E+02						
-6.3559 E+02	1.1761 E+02	3.6006 E+01	-1.4972 E+05	9.1906 E+04	1.3485 E+00	-7.0365 E+03	1.3519 E+03	2.3166 E+02						
-6.3559 E+02	5.8806 E+01	3.2591 E+01	-1.4972 E+05	8.5342 E+04	1.6184 E+03	-7.0365 E+03	9.0126 E+02	5.8389 E+02						
-6.3559 E+02	0.0000 E+00	5.0549 E+01	-1.4972 E+05	7.8777 E+04	8.5735 E+03	-7.0365 E+03	4.5063 E+02	4.8362 E+03						
-7.0244 E+02	4.7044 E+02	2.6971 E+00	-1.4972 E+05	7.2212 E+04	3.6746 E+04	-7.0365 E+03	0.0000 E+00	2.6139 E+04						
-7.0244 E+02	4.1164 E+02	2.6971 E+00	-1.4972 E+05	6.5647 E+04	4.6412 E+04	-7.5678 E+03	9.0126 E+03	1.0557 E+00						
-7.0244 E+02	3.5283 E+02	5.3942 E+00	-1.4972 E+05	5.9083 E+04	1.7157 E+05	-7.5678 E+03	8.5620 E+03	1.6972 E-01						
-7.0244 E+02	2.9403 E+02	3.5000 E+00	-1.4972 E+05	5.2518 E+04	3.0587 E+05	-7.5678 E+03	8.1113 E+03	1.0557 E+00						
-7.0244 E+02	2.3522 E+02	5.3942 E+00	-1.4972 E+05	4.5953 E+04	6.3155 E+05	-7.5678 E+03	6.3088 E+03	4.9293 E+00						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.0244E+02	1.7642E+02	8.0833E-02	-1.4972E+05	3.9388E+04	1.2494E+06	-7.5678E+03	5.4076E+03	9.7596E+00						
-7.0244E+02	1.1761E+02	5.3942E+00	-1.4972E+05	3.2824E+04	2.4570E+06	-7.5678E+03	4.9569E+03	1.6972E-01						
-7.0244E+02	5.8806E+01	1.7061E+01	-1.4972E+05	2.6259E+04	4.5782E+06	-7.5678E+03	4.0557E+03	5.2561E+00						
-7.0244E+02	0.0000E+00	7.4471E+00	-1.4972E+05	1.9694E+04	7.0514E+06	-7.5678E+03	3.6050E+03	1.6972E-01						
-7.6928E+02	5.2925E+02	2.6971E+00	-1.4972E+05	1.3129E+04	7.9367E+06	-7.5678E+03	3.1544E+03	1.9543E+00						
-7.6928E+02	1.7642E+02	2.6971E+00	-1.4972E+05	6.5647E+03	1.1805E+07	-7.5678E+03	2.7038E+03	6.4802E-01						
-7.6928E+02	5.8806E+01	8.0913E+00	-1.4972E+05	0.0000E+00	3.9433E+07	-7.5678E+03	2.2532E+03	8.9857E-01						
-8.3613E+02	1.7642E+02	5.4750E+00	-1.5739E+05	1.2473E+05	1.3485E+00	-7.5678E+03	1.8025E+03	1.7968E+01						
-8.3613E+02	5.8806E+01	2.6971E+00	-1.5739E+05	1.1817E+05	1.3485E+00	-7.5678E+03	1.3519E+03	2.3500E+01						
-8.3613E+02	0.0000E+00	6.0000E+00	-1.5739E+05	1.1160E+05	1.3485E+00	-7.5678E+03	9.0126E+02	3.3348E+01						
-9.0297E+02	1.7642E+02	2.6971E+00	-1.5739E+05	1.0504E+05	4.0457E+00	-7.5678E+03	4.5063E+02	2.4727E+03						
-9.0297E+02	1.1761E+02	1.3114E+01	-1.5739E+05	7.8777E+04	4.0457E+00	-7.5678E+03	0.0000E+00	3.5270E+03						
-9.0297E+02	5.8806E+01	8.0833E-02	-1.5739E+05	7.2212E+04	4.1164E+02	-8.0990E+03	6.3088E+03	5.2807E+00						
-9.0297E+02	0.0000E+00	3.5000E+00	-1.5739E+05	6.5647E+04	7.6854E+02	-8.0990E+03	5.8582E+03	1.2254E+00						
-1.0367E+03	5.8806E+01	2.6971E+00	-1.5739E+05	5.9083E+04	1.6901E+04	-8.0990E+03	5.4076E+03	3.4883E+00						
			-1.5739E+05	5.2518E+04	1.0344E+05	-8.0990E+03	4.9569E+03	2.2681E+00						
			-1.5739E+05	4.5953E+04	2.1470E+05	-8.0990E+03	4.0557E+03	8.0833E-02						
			-1.5739E+05	3.9388E+04	5.4936E+05	-8.0990E+03	2.7038E+03	8.0833E-02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.5739E+05	3.2824E+04	1.1782E+06	-8.0990E+03	1.3519E+03	4.4636E+00						
			-1.5739E+05	2.6259E+04	2.3575E+06	-8.0990E+03	9.0126E+02	9.8746E-01						
			-1.5739E+05	1.9694E+04	3.6685E+06	-8.0990E+03	4.5063E+02	6.5544E+01						
			-1.5739E+05	1.3129E+04	4.2532E+06	-8.0990E+03	0.0000E+00	5.1982E+03						
			-1.5739E+05	6.5647E+03	6.6567E+06	-8.6303E+03	6.3088E+03	4.5557E+00						
			-1.5739E+05	0.0000E+00	2.4919E+07	-8.6303E+03	5.8582E+03	8.0833E-02						
			-1.6506E+05	1.3129E+05	1.3485E+00	-8.6303E+03	1.8025E+03	5.0000E+00						
			-1.6506E+05	8.5342E+04	1.3485E+00	-8.6303E+03	1.3519E+03	1.4945E+01						
			-1.6506E+05	5.9083E+04	1.5209E+03	-8.6303E+03	9.0126E+02	3.3944E-01						
			-1.6506E+05	5.2518E+04	8.0913E+00	-8.6303E+03	4.5063E+02	4.0610E+01						
			-1.6506E+05	4.5953E+04	4.0104E+02	-8.6303E+03	0.0000E+00	6.0965E+02						
			-1.6506E+05	3.9388E+04	2.7175E+04	-9.1616E+03	5.8582E+03	8.0833E-02						
			-1.6506E+05	3.2824E+04	1.2810E+05	-9.1616E+03	3.1544E+03	1.0557E+00						
			-1.6506E+05	2.6259E+04	3.2720E+05	-9.1616E+03	1.3519E+03	4.2004E+00						
			-1.6506E+05	1.9694E+04	5.2613E+05	-9.1616E+03	9.0126E+02	8.0833E-02						
			-1.6506E+05	1.3129E+04	6.5547E+05	-9.1616E+03	4.5063E+02	4.7801E+01						
			-1.6506E+05	6.5647E+03	1.3502E+06	-9.1616E+03	0.0000E+00	4.3951E+02						
			-1.6506E+05	0.0000E+00	7.9700E+06	-9.6929E+03	1.8025E+03	8.0833E-02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.7273E+05	7.2212E+04	2.6971E+00	-9.6929E+03	9.0126E+02	5.0000E+00						
			-1.7273E+05	3.9388E+04	1.0788E+01	-9.6929E+03	4.5063E+02	1.7152E+02						
			-1.7273E+05	3.2824E+04	7.7347E+02	-9.6929E+03	0.0000E+00	7.7813E+01						
			-1.7273E+05	2.6259E+04	5.3394E+03	-1.0224E+04	2.2532E+03	8.0833E-02						
			-1.7273E+05	1.9694E+04	1.8880E+01	-1.0224E+04	9.0126E+02	8.0833E-02						
			-1.7273E+05	1.3129E+04	1.0731E+04	-1.0224E+04	4.5063E+02	5.0000E+00						
			-1.7273E+05	6.5647E+03	1.1711E+05	-1.0224E+04	0.0000E+00	3.5684E+02						
			-1.7273E+05	0.0000E+00	1.3213E+06	-1.0755E+04	1.8025E+03	8.0833E-02						
			-1.8040E+05	4.5953E+04	2.1313E+02	-1.0755E+04	0.0000E+00	1.6370E+01						
			-1.8040E+05	3.9388E+04	5.3942E+00	-1.1287E+04	0.0000E+00	1.6667E+02						
			-1.8040E+05	2.6259E+04	2.6971E+00	-1.1818E+04	4.5063E+02	8.0833E-02						
			-1.8040E+05	1.9694E+04	1.0788E+01	-1.1818E+04	0.0000E+00	1.6972E-01						
			-1.8040E+05	1.3129E+04	5.3942E+00	-1.2881E+04	0.0000E+00	3.5000E+00						
			-1.8040E+05	6.5647E+03	8.1286E+02									
			-1.8040E+05	0.0000E+00	1.6119E+05									
			-1.8807E+05	3.2824E+04	2.6971E+00									
			-1.8807E+05	1.9694E+04	2.6971E+00									
			-1.8807E+05	1.3129E+04	8.0913E+00									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.8807E+05	6.5647E+03	1.5344E+03									
			-1.8807E+05	0.0000E+00	9.8236E+03									
			-1.9574E+05	0.0000E+00	1.3485E+01									
			-2.0341E+05	0.0000E+00	2.6971E+00									
			-2.1108E+05	0.0000E+00	2.6971E+00									

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Table 5-3 [1] Markov Matrix

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Appendix C. Markov matrices – issued from [2]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [2]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6174 E+03	1.1772 E+02	2.6971 E+00	1.2488 E+05	0.0000 E+00	5.3942 E+00	1.0303 E+04	8.6791 E+02	2.6971 E+00	7.1789 E+02	3.3281 E+01	1.4297 E+01	9.4142 E+04	3.5909 E+03	1.6972 E-01
1.6174 E+03	0.0000 E+00	1.4297 E+01	1.1015 E+05	0.0000 E+00	1.2394 E+01	9.7404 E+03	0.0000 E+00	2.6971 E+00	6.8461 E+02	0.0000 E+00	5.4590 E+01	9.4142 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01
1.5508 E+03	5.8859 E+01	3.9834 E+02	1.0278 E+05	2.7634 E+04	2.6971 E+00	9.1774 E+03	4.3395 E+03	2.6971 E+00	6.5133 E+02	3.3281 E+01	1.4297 E+01	8.6160 E+04	0.0000 E+00	3.3139 E-01
1.5508 E+03	0.0000 E+00	1.7436 E+03	1.0278 E+05	1.3817 E+04	5.3942 E+00	9.1774 E+03	2.6037 E+03	2.6971 E+00	6.5133 E+02	0.0000 E+00	1.0557 E+00	8.2169 E+04	0.0000 E+00	5.1697 E+00
1.4842 E+03	1.1772 E+02	2.1313 E+02	1.0278 E+05	6.9084 E+03	1.1591 E+01	9.1774 E+03	4.3395 E+02	6.1971 E+00	5.8476 E+02	0.0000 E+00	6.7693 E+00	7.8178 E+04	3.5909 E+03	5.1697 E+00
1.4842 E+03	5.8859 E+01	1.5194 E+03	1.0278 E+05	0.0000 E+00	8.8942 E+00	9.1774 E+03	0.0000 E+00	3.5000 E+00	5.5148 E+02	0.0000 E+00	1.0841 E+02	7.8178 E+04	0.0000 E+00	2.4796 E+01
1.4842 E+03	0.0000 E+00	3.2281 E+03	9.5408 E+04	3.4542 E+04	2.6971 E+00	8.6144 E+03	8.6791 E+02	2.6971 E+00	5.1820 E+02	1.3312 E+02	1.0417 E+00	7.4188 E+04	7.1817 E+03	1.0417 E+00
1.4177 E+03	5.8859 E+01	1.0611 E+04	9.5408 E+04	2.7634 E+04	2.6971 E+00	8.0515 E+03	4.3395 E+02	5.3942 E+00	5.1820 E+02	6.6562 E+01	4.0307 E+00	7.4188 E+04	3.5909 E+03	5.0000 E+00
1.4177 E+03	0.0000 E+00	1.4920 E+04	9.5408 E+04	1.3817 E+04	7.0000 E+00	8.0515 E+03	0.0000 E+00	1.0557 E+00	5.1820 E+02	3.3281 E+01	1.2500 E+00	7.4188 E+04	0.0000 E+00	2.0036 E+01
1.3511 E+03	1.7658 E+02	2.6971 E+00	9.5408 E+04	6.9084 E+03	8.0913 E+00	7.4885 E+03	4.7735 E+03	3.5000 E+00	5.1820 E+02	0.0000 E+00	4.5594 E+02	7.0197 E+04	1.0773 E+04	6.4802 E-01
1.3511 E+03	1.1772 E+02	3.9834 E+02	9.5408 E+04	0.0000 E+00	1.5091 E+01	7.4885 E+03	3.4716 E+03	3.5000 E+00	4.8492 E+02	9.9843 E+01	1.6972 E-01	7.0197 E+04	7.1817 E+03	5.0000 E+00
1.3511 E+03	5.8859 E+01	1.7966 E+04	8.8039 E+04	4.8359 E+04	2.6971 E+00	7.4885 E+03	4.3395 E+02	1.6667 E+02	4.8492 E+02	3.3281 E+01	5.9010 E+01	7.0197 E+04	3.5909 E+03	1.6415 E+01
1.3511 E+03	0.0000 E+00	5.2290 E+04	8.8039 E+04	3.4542 E+04	3.5000 E+00	7.4885 E+03	0.0000 E+00	9.0493 E+02	4.8492 E+02	0.0000 E+00	1.9877 E+02	7.0197 E+04	0.0000 E+00	4.3360 E+01
1.2845 E+03	7.0631 E+02	4.0417 E-02	8.8039 E+04	2.0725 E+04	3.5000 E+00	6.9256 E+03	3.4716 E+03	2.6971 E+00	4.5164 E+02	1.9969 E+02	1.0000 E+01	6.6206 E+04	1.4363 E+04	4.0307 E+00
1.2845 E+03	2.9429 E+02	2.6971 E+00	8.8039 E+04	1.3817 E+04	6.1971 E+00	6.9256 E+03	1.3019 E+03	1.7777 E+01	4.5164 E+02	6.6562 E+01	4.1924 E+00	6.6206 E+04	1.0773 E+04	4.6787 E+00
1.2845 E+03	2.3544 E+02	5.5225 E+02	8.8039 E+04	6.9084 E+03	2.5508 E+01	6.9256 E+03	8.6791 E+02	3.5000 E+00	4.5164 E+02	3.3281 E+01	4.5359 E+01	6.6206 E+04	7.1817 E+03	6.4802 E-01
1.2845 E+03	1.7658 E+02	2.6437 E+03	8.8039 E+04	0.0000 E+00	1.7947 E+01	6.9256 E+03	4.3395 E+02	3.9975 E+02	4.5164 E+02	0.0000 E+00	6.7923 E+02	6.6206 E+04	3.5909 E+03	3.1728 E+01
1.2845 E+03	1.1772 E+02	5.5438 E+03	8.0671 E+04	5.5267 E+04	3.5000 E+00	6.9256 E+03	0.0000 E+00	4.7403 E+03	4.1836 E+02	2.6625 E+02	1.2500 E+00	6.6206 E+04	0.0000 E+00	3.1091 E+02
1.2845 E+03	5.8859 E+01	7.8122 E+04	8.0671 E+04	3.4542 E+04	1.3917 E+01	6.3626 E+03	6.9433 E+03	3.5000 E+00	4.1836 E+02	1.9969 E+02	5.0808 E+00	6.2215 E+04	1.4363 E+04	8.0858 E+00
1.2845 E+03	0.0000 E+00	2.0394 E+05	8.0671 E+04	2.7634 E+04	9.6971 E+00	6.3626 E+03	3.0377 E+03	1.7043 E+01	4.1836 E+02	9.9843 E+01	1.6684 E+02	6.2215 E+04	1.0773 E+04	1.0557 E+00
1.2180 E+03	6.4745 E+02	1.9917 E+02	8.0671 E+04	2.0725 E+04	1.2394 E+01	6.3626 E+03	1.7358 E+03	2.6971 E+00	4.1836 E+02	6.6562 E+01	1.1395 E+01	6.2215 E+04	7.1817 E+03	6.4802 E-01
1.2180 E+03	2.9429 E+02	5.4955 E+02	8.0671 E+04	1.3817 E+04	8.0913 E+00	6.3626 E+03	1.3019 E+03	3.5000 E+00	4.1836 E+02	3.3281 E+01	5.9836 E+02	6.2215 E+04	3.5909 E+03	2.4472 E+01
1.2180 E+03	2.3544 E+02	7.9676 E+02	8.0671 E+04	6.9084 E+03	1.8672 E+01	6.3626 E+03	4.3395 E+02	1.3384 E+01	4.1836 E+02	0.0000 E+00	1.7251 E+03	6.2215 E+04	0.0000 E+00	4.7123 E+02
1.2180 E+03	1.7658 E+02	1.2955 E+04	8.0671 E+04	0.0000 E+00	3.5658 E+01	6.3626 E+03	0.0000 E+00	4.1237 E+03	3.8508 E+02	3.3281 E+01	5.0000 E+00	5.8224 E+04	4.3090 E+04	3.2401 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.2180 E+03	1.1772 E+02	2.8873 E+04	7.3302 E+04	8.2901 E+04	2.6971 E+00	5.7996 E+03	6.0753 E+03	3.5000 E+00	3.8508 E+02	2.3297 E+02	5.0000 E+00	5.8224 E+04	3.9499 E+04	4.0307 E+00
1.2180 E+03	5.8859 E+01	2.3048 E+05	7.3302 E+04	4.8359 E+04	3.5000 E+00	5.7996 E+03	4.3395 E+03	7.0000 E+00	3.8508 E+02	1.9969 E+02	6.2500 E+00	5.8224 E+04	2.8727 E+04	1.4107 E+01
1.2180 E+03	0.0000 E+00	5.5613 E+05	7.3302 E+04	3.4542 E+04	7.0000 E+00	5.7996 E+03	3.4716 E+03	3.5000 E+00	3.8508 E+02	1.3312 E+02	2.0154 E+00	5.8224 E+04	2.5136 E+04	4.7142 E+00
1.1514 E+03	6.4745 E+02	3.3221 E+00	7.3302 E+04	2.7634 E+04	6.1971 E+00	5.7996 E+03	2.1698 E+03	6.2346 E+01	3.8508 E+02	9.9843 E+01	2.4850 E+00	5.8224 E+04	2.1545 E+04	1.6732 E+02
1.1514 E+03	4.1201 E+02	5.6270 E+02	7.3302 E+04	2.0725 E+04	1.8591 E+01	5.7996 E+03	1.3019 E+03	5.5193 E+00	3.8508 E+02	6.6562 E+01	9.7296 E+01	5.8224 E+04	1.7954 E+04	6.1907 E+00
1.1514 E+03	3.5315 E+02	2.1313 E+02	7.3302 E+04	1.3817 E+04	2.5591 E+01	5.7996 E+03	8.6791 E+02	7.4775 E+01	3.8508 E+02	3.3281 E+01	6.4367 E+02	5.8224 E+04	1.4363 E+04	7.4381 E+00
1.1514 E+03	2.9429 E+02	1.3705 E+03	7.3302 E+04	6.9084 E+03	3.0183 E+01	5.7996 E+03	4.3395 E+02	4.0865 E+03	3.8508 E+02	0.0000 E+00	1.3153 E+04	5.8224 E+04	1.0773 E+04	1.1337 E+01
1.1514 E+03	2.3544 E+02	3.6365 E+03	7.3302 E+04	0.0000 E+00	5.7105 E+01	5.7996 E+03	0.0000 E+00	1.2211 E+04	3.5180 E+02	2.6625 E+02	6.7220 E-01	5.8224 E+04	7.1817 E+03	4.3343 E+01
1.1514 E+03	1.7658 E+02	3.8939 E+04	6.5933 E+04	1.5198 E+05	1.7500 E+00	5.2367 E+03	1.4320 E+04	1.7500 E+00	3.5180 E+02	1.9969 E+02	1.5000 E+01	5.8224 E+04	3.5909 E+03	4.9023 E+01
1.1514 E+03	1.1772 E+02	1.7268 E+05	6.5933 E+04	6.9084 E+04	3.5000 E+00	5.2367 E+03	1.0415 E+04	1.4297 E+01	3.5180 E+02	1.6640 E+02	3.5172 E-01	5.8224 E+04	0.0000 E+00	6.0560 E+02
1.1514 E+03	5.8859 E+01	8.0496 E+05	6.5933 E+04	5.5267 E+04	7.4471 E+00	5.2367 E+03	6.9433 E+03	8.0833 E-02	3.5180 E+02	1.3312 E+02	1.5676 E+01	5.4233 E+04	5.3863 E+04	1.6972 E-01
1.1514 E+03	0.0000 E+00	1.5351 E+06	6.5933 E+04	4.8359 E+04	2.6971 E+00	5.2367 E+03	5.6414 E+03	5.3942 E+00	3.5180 E+02	9.9843 E+01	5.2207 E+01	5.4233 E+04	2.5136 E+04	4.0307 E+00
1.0848 E+03	8.2402 E+02	4.0104 E+02	6.5933 E+04	4.1450 E+04	3.5000 E+00	5.2367 E+03	4.7735 E+03	1.8293 E+01	3.5180 E+02	6.6562 E+01	4.0025 E+02	5.4233 E+04	2.1545 E+04	4.0307 E+00
1.0848 E+03	7.0631 E+02	2.6971 E+00	6.5933 E+04	3.4542 E+04	8.8942 E+00	5.2367 E+03	4.3395 E+03	1.8293 E+01	3.5180 E+02	3.3281 E+01	3.4381 E+03	5.4233 E+04	1.7954 E+04	6.9468 E+00
1.0848 E+03	6.4745 E+02	2.6971 E+00	6.5933 E+04	2.7634 E+04	2.6971 E+00	5.2367 E+03	3.9056 E+03	1.7124 E+01	3.5180 E+02	0.0000 E+00	1.9462 E+04	5.4233 E+04	1.4363 E+04	3.3238 E+00
1.0848 E+03	5.8859 E+02	5.3942 E+00	6.5933 E+04	2.0725 E+04	1.5091 E+01	5.2367 E+03	3.4716 E+03	1.4297 E+01	3.1852 E+02	5.3249 E+02	5.0000 E+00	5.4233 E+04	1.0773 E+04	7.8458 E+00
1.0848 E+03	4.7087 E+02	7.9056 E+00	6.5933 E+04	1.3817 E+04	1.4000 E+01	5.2367 E+03	2.6037 E+03	2.2881 E+01	3.1852 E+02	4.3265 E+02	5.0000 E+00	5.4233 E+04	7.1817 E+03	2.2642 E+02
1.0848 E+03	4.1201 E+02	3.6787 E+03	6.5933 E+04	6.9084 E+03	4.1890 E+01	5.2367 E+03	2.1698 E+03	5.7492 E+01	3.1852 E+02	3.9937 E+02	3.8240 E+00	5.4233 E+04	3.5909 E+03	1.3631 E+02
1.0848 E+03	3.5315 E+02	1.1409 E+03	6.5933 E+04	0.0000 E+00	1.2736 E+02	5.2367 E+03	1.7358 E+03	1.0367 E+01	3.1852 E+02	3.3281 E+02	2.4184 E-02	5.4233 E+04	0.0000 E+00	1.6461 E+03
1.0848 E+03	2.9429 E+02	2.1575 E+03	5.8564 E+04	1.4508 E+05	1.3485 E+00	5.2367 E+03	1.3019 E+03	2.3057 E+00	3.1852 E+02	2.9953 E+02	1.8980 E+00	5.0242 E+04	4.6681 E+04	1.1580 E+00
1.0848 E+03	2.3544 E+02	1.8723 E+04	5.8564 E+04	1.3817 E+05	1.7500 E+00	5.2367 E+03	8.6791 E+02	5.0787 E+02	3.1852 E+02	2.6625 E+02	2.3422 E+01	5.0242 E+04	4.3090 E+04	4.0307 E+00
1.0848 E+03	1.7658 E+02	1.5559 E+05	5.8564 E+04	1.3126 E+05	1.3485 E+00	5.2367 E+03	4.3395 E+02	4.3327 E+03	3.1852 E+02	2.3297 E+02	5.8216 E+00	5.0242 E+04	3.2318 E+04	5.9896 E+01
1.0848 E+03	1.1772 E+02	6.1371 E+05	5.8564 E+04	9.6717 E+04	2.6971 E+00	5.2367 E+03	0.0000 E+00	3.9304 E+04	3.1852 E+02	1.6640 E+02	1.5685 E+01	5.0242 E+04	2.8727 E+04	3.3660 E+02
1.0848 E+03	5.8859 E+01	2.3066 E+06	5.8564 E+04	8.9809 E+04	3.5000 E+00	4.6737 E+03	8.6791 E+02	5.4760 E+01	3.1852 E+02	1.3312 E+02	5.0665 E+01	5.0242 E+04	2.5136 E+04	1.6001 E+01
1.0848 E+03	0.0000 E+00	3.7937 E+06	5.8564 E+04	8.2901 E+04	2.6971 E+00	4.6737 E+03	7.3772 E+03	1.0557 E+00	3.1852 E+02	9.9843 E+01	1.0908 E+02	5.0242 E+04	2.1545 E+04	3.8330 E+00
1.0183 E+03	1.3538 E+03	5.2085 E+00	5.8564 E+04	6.9084 E+04	7.0000 E+00	4.6737 E+03	6.5093 E+03	2.0517 E+02	3.1852 E+02	6.6562 E+01	7.4007 E+02	5.0242 E+04	1.7954 E+04	3.6201 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0183 E+03	1.1772 E+03	6.2500 E-01	5.8564 E+04	6.2175 E+04	1.2500 E+00	4.6737 E+03	5.6414 E+03	8.8558 E+02	3.1852 E+02	3.3281 E+01	9.6060 E+03	5.0242 E+04	1.4363 E+04	2.4589 E+02
1.0183 E+03	1.1183 E+03	1.5209 E+03	5.8564 E+04	5.5267 E+04	6.1971 E+00	4.6737 E+03	5.2074 E+03	5.9649 E+01	3.1852 E+02	0.0000 E+00	3.7444 E+04	5.0242 E+04	1.0773 E+04	9.3993 E+01
1.0183 E+03	1.0595 E+03	3.9834 E+02	5.8564 E+04	4.8359 E+04	3.5000 E+00	4.6737 E+03	4.7735 E+03	8.8237 E+02	2.8524 E+02	5.9906 E+02	4.0307 E+00	5.0242 E+04	7.1817 E+03	1.1070 E+02
1.0183 E+03	1.0006 E+03	2.6971 E+00	5.8564 E+04	4.1450 E+04	2.0644 E+01	4.6737 E+03	4.3395 E+03	2.7492 E+01	2.8524 E+02	5.3249 E+02	3.5000 E+00	5.0242 E+04	3.5909 E+03	3.4317 E+02
1.0183 E+03	9.4174 E+02	5.3942 E+00	5.8564 E+04	3.4542 E+04	1.6697 E+01	4.6737 E+03	3.9056 E+03	6.7613 E+01	2.8524 E+02	3.9937 E+02	1.6972 E-01	5.0242 E+04	0.0000 E+00	3.0167 E+03
1.0183 E+03	8.2402 E+02	8.7677 E+03	5.8564 E+04	2.7634 E+04	2.9091 E+01	4.6737 E+03	3.4716 E+03	7.9143 E+01	2.8524 E+02	3.6609 E+02	1.8388 E+00	4.6251 E+04	7.5408 E+04	1.3523 E+00
1.0183 E+03	7.6516 E+02	5.2136 E+03	5.8564 E+04	2.0725 E+04	1.5894 E+01	4.6737 E+03	3.0377 E+03	1.8761 E+01	2.8524 E+02	3.3281 E+02	8.1774 E-01	4.6251 E+04	5.0272 E+04	8.4943 E+00
1.0183 E+03	7.0631 E+02	3.1042 E+03	5.8564 E+04	1.3817 E+04	2.5591 E+01	4.6737 E+03	2.6037 E+03	8.2292 E+01	2.8524 E+02	2.9953 E+02	1.8138 E+02	4.6251 E+04	4.6681 E+04	1.7218 E+01
1.0183 E+03	6.4745 E+02	2.0818 E+04	5.8564 E+04	6.9084 E+03	4.6365 E+01	4.6737 E+03	2.1698 E+03	9.0209 E+02	2.8524 E+02	2.6625 E+02	8.8151 E+00	4.6251 E+04	4.3090 E+04	3.1340 E+01
1.0183 E+03	5.8859 E+02	3.2144 E+03	5.8564 E+04	0.0000 E+00	1.2833 E+02	4.6737 E+03	1.7358 E+03	9.0632 E+02	2.8524 E+02	2.3297 E+02	6.4577 E+00	4.6251 E+04	3.9499 E+04	5.5193 E+00
1.0183 E+03	5.2973 E+02	4.3612 E+03	5.1195 E+04	1.5889 E+05	1.3485 E+00	4.6737 E+03	1.3019 E+03	2.2383 E+02	2.8524 E+02	1.9969 E+02	3.5498 E+01	4.6251 E+04	3.5909 E+04	3.9644 E+01
1.0183 E+03	4.7087 E+02	1.3974 E+04	5.1195 E+04	1.5198 E+05	1.7500 E+00	4.6737 E+03	8.6791 E+02	8.4863 E+03	2.8524 E+02	1.6640 E+02	5.6809 E+01	4.6251 E+04	3.2318 E+04	2.2811 E+00
1.0183 E+03	4.1201 E+02	1.9195 E+04	5.1195 E+04	1.3817 E+05	1.3485 E+00	4.6737 E+03	4.3395 E+02	4.2539 E+04	2.8524 E+02	1.3312 E+02	2.2819 E+02	4.6251 E+04	2.8727 E+04	2.2031 E+01
1.0183 E+03	3.5315 E+02	2.5622 E+04	5.1195 E+04	1.3126 E+05	1.3485 E+00	4.6737 E+03	0.0000 E+00	2.1886 E+05	2.8524 E+02	9.9843 E+01	6.2409 E+02	4.6251 E+04	2.5136 E+04	4.0811 E+01
1.0183 E+03	2.9429 E+02	4.8934 E+04	5.1195 E+04	1.2435 E+05	4.0457 E+00	4.1107 E+03	1.0415 E+04	1.0083 E+02	2.8524 E+02	6.6562 E+01	1.3518 E+03	4.6251 E+04	2.1545 E+04	2.0027 E+02
1.0183 E+03	2.3544 E+02	1.5403 E+05	5.1195 E+04	9.6717 E+04	3.5000 E+00	4.1107 E+03	9.9809 E+03	4.4636 E+00	2.8524 E+02	3.3281 E+01	2.0050 E+04	4.6251 E+04	1.7954 E+04	3.3243 E+02
1.0183 E+03	1.7658 E+02	5.7289 E+05	5.1195 E+04	7.5992 E+04	2.6971 E+00	4.1107 E+03	9.1130 E+03	1.4337 E+01	2.8524 E+02	0.0000 E+00	8.7040 E+04	4.6251 E+04	1.4363 E+04	4.0422 E+02
1.0183 E+03	1.1772 E+02	1.8542 E+06	5.1195 E+04	6.9084 E+04	9.6971 E+00	4.1107 E+03	8.6791 E+03	9.9078 E+01	2.5196 E+02	8.3202 E+02	1.6972 E-01	4.6251 E+04	1.0773 E+04	1.0414 E+02
1.0183 E+03	5.8859 E+01	6.2075 E+06	5.1195 E+04	6.2175 E+04	3.5000 E+00	4.1107 E+03	8.2451 E+03	1.7043 E+01	2.5196 E+02	6.3234 E+02	1.3504 E-01	4.6251 E+04	7.1817 E+03	4.1604 E+02
1.0183 E+03	0.0000 E+00	9.0002 E+06	5.1195 E+04	5.5267 E+04	1.7500 E+01	4.1107 E+03	7.8112 E+03	8.8104 E+02	2.5196 E+02	5.6577 E+02	8.1774 E-01	4.6251 E+04	3.5909 E+03	1.3897 E+03
9.5171 E+02	1.6480 E+03	1.3192 E+03	5.1195 E+04	4.8359 E+04	1.2394 E+01	4.1107 E+03	7.3772 E+03	9.8234 E+02	2.5196 E+02	4.9921 E+02	1.6972 E-01	4.6251 E+04	0.0000 E+00	4.0332 E+03
9.5171 E+02	1.5303 E+03	2.7612 E+02	5.1195 E+04	4.1450 E+04	2.6394 E+01	4.1107 E+03	6.9433 E+03	1.8641 E+02	2.5196 E+02	4.3265 E+02	2.8126 E+01	4.2260 E+04	8.6181 E+04	1.0226 E-01
9.5171 E+02	1.4715 E+03	3.1475 E+03	5.1195 E+04	3.4542 E+04	2.1447 E+01	4.1107 E+03	6.5093 E+03	9.3778 E+02	2.5196 E+02	3.9937 E+02	9.8839 E+00	4.2260 E+04	7.1817 E+04	1.1365 E+00
9.5171 E+02	1.4126 E+03	3.2149 E+03	5.1195 E+04	2.7634 E+04	4.0394 E+01	4.1107 E+03	6.0753 E+03	2.5842 E+01	2.5196 E+02	3.6609 E+02	4.4102 E+01	4.2260 E+04	6.8226 E+04	4.0307 E+00
9.5171 E+02	1.3538 E+03	3.2543 E+03	5.1195 E+04	2.0725 E+04	3.1144 E+01	4.1107 E+03	5.6414 E+03	2.6468 E+01	2.5196 E+02	3.3281 E+02	1.9885 E+02	4.2260 E+04	6.4636 E+04	4.4636 E+00
9.5171 E+02	1.2949 E+03	4.4378 E+03	5.1195 E+04	1.3817 E+04	5.5486 E+01	4.1107 E+03	5.2074 E+03	1.1461 E+03	2.5196 E+02	2.9953 E+02	2.5121 E+01	4.2260 E+04	5.7454 E+04	3.6556 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.5171 E+02	1.2360 E+03	5.7716 E+03	5.1195 E+04	6.9084 E+03	7.0666 E+01	4.1107 E+03	4.7735 E+03	6.5038 E+02	2.5196 E+02	2.6625 E+02	2.6835 E+01	4.2260 E+04	5.0272 E+04	1.8210 E+02
9.5171 E+02	1.1772 E+03	1.2857 E+04	5.1195 E+04	0.0000 E+00	1.3606 E+02	4.1107 E+03	4.3395 E+03	3.5768 E+03	2.5196 E+02	2.3297 E+02	4.7369 E+01	4.2260 E+04	4.3090 E+04	1.2057 E+02
9.5171 E+02	1.1183 E+03	4.0069 E+03	4.3826 E+04	1.6580 E+05	1.7500 E+00	4.1107 E+03	3.9056 E+03	4.6597 E+03	2.5196 E+02	1.9969 E+02	2.0023 E+02	4.2260 E+04	3.9499 E+04	2.3314 E+02
9.5171 E+02	1.0595 E+03	1.7448 E+04	4.3826 E+04	1.5198 E+05	1.3485 E+00	4.1107 E+03	3.4716 E+03	6.4342 E+02	2.5196 E+02	1.6640 E+02	2.8517 E+02	4.2260 E+04	3.5909 E+04	1.3231 E+02
9.5171 E+02	1.0006 E+03	2.6407 E+04	4.3826 E+04	1.4508 E+05	2.6971 E+00	4.1107 E+03	3.0377 E+03	1.9327 E+03	2.5196 E+02	1.3312 E+02	6.0114 E+02	4.2260 E+04	3.2318 E+04	7.0305 E+01
9.5171 E+02	9.4174 E+02	3.9078 E+04	4.3826 E+04	1.3817 E+05	4.4471 E+00	4.1107 E+03	2.6037 E+03	6.2347 E+03	2.5196 E+02	9.9843 E+01	1.4704 E+03	4.2260 E+04	2.8727 E+04	3.7232 E+02
9.5171 E+02	8.8288 E+02	3.8168 E+04	4.3826 E+04	1.3126 E+05	7.9471 E+00	4.1107 E+03	2.1698 E+03	4.1828 E+03	2.5196 E+02	6.6562 E+01	9.8429 E+03	4.2260 E+04	2.5136 E+04	1.3524 E+02
9.5171 E+02	8.2402 E+02	8.8657 E+04	4.3826 E+04	1.2435 E+05	7.0000 E+00	4.1107 E+03	1.7358 E+03	2.6435 E+04	2.5196 E+02	3.3281 E+01	7.2171 E+04	4.2260 E+04	2.1545 E+04	5.3120 E+02
9.5171 E+02	7.6516 E+02	1.5274 E+05	4.3826 E+04	1.1053 E+05	1.7500 E+00	4.1107 E+03	1.3019 E+03	1.2083 E+04	2.5196 E+02	0.0000 E+00	2.6987 E+05	4.2260 E+04	1.7954 E+04	2.4478 E+02
9.5171 E+02	7.0631 E+02	2.5766 E+05	4.3826 E+04	1.0363 E+05	3.5000 E+00	4.1107 E+03	8.6791 E+02	5.0177 E+04	2.1867 E+02	7.6546 E+02	1.0226 E-01	4.2260 E+04	1.4363 E+04	8.1299 E+02
9.5171 E+02	6.4745 E+02	2.7227 E+05	4.3826 E+04	9.6717 E+04	3.5000 E+00	4.1107 E+03	4.3395 E+02	1.6216 E+05	2.1867 E+02	6.9890 E+02	2.1114 E+00	4.2260 E+04	1.0773 E+04	8.1046 E+02
9.5171 E+02	5.8859 E+02	3.1965 E+05	4.3826 E+04	8.9809 E+04	5.3942 E+00	4.1107 E+03	0.0000 E+00	4.6906 E+05	2.1867 E+02	6.6562 E+02	4.0307 E+00	4.2260 E+04	7.1817 E+03	1.2341 E+03
9.5171 E+02	5.2973 E+02	4.3344 E+05	4.3826 E+04	8.2901 E+04	6.1971 E+00	3.5478 E+03	1.6490 E+04	1.3485 E+00	2.1867 E+02	6.3234 E+02	8.0614 E+00	4.2260 E+04	3.5909 E+03	2.6618 E+03
9.5171 E+02	4.7087 E+02	4.4364 E+05	4.3826 E+04	7.5992 E+04	1.0500 E+01	3.5478 E+03	1.2151 E+04	6.2500 E-01	2.1867 E+02	5.9906 E+02	1.4755 E+01	4.2260 E+04	0.0000 E+00	2.4925 E+04
9.5171 E+02	4.1201 E+02	7.1582 E+05	4.3826 E+04	6.9084 E+04	1.7500 E+01	3.5478 E+03	1.0415 E+04	8.5215 E+00	2.1867 E+02	5.6577 E+02	7.4381 E+00	3.8270 E+04	7.5408 E+04	3.8550 E+01
9.5171 E+02	3.5315 E+02	6.9981 E+05	4.3826 E+04	6.2175 E+04	1.6697 E+01	3.5478 E+03	9.5470 E+03	2.2318 E+00	2.1867 E+02	5.3249 E+02	1.9058 E+02	3.8270 E+04	7.1817 E+04	4.4636 E+00
9.5171 E+02	2.9429 E+02	8.2845 E+05	4.3826 E+04	5.5267 E+04	2.2538 E+01	3.5478 E+03	9.1130 E+03	1.0557 E+00	2.1867 E+02	4.9921 E+02	1.2038 E+01	3.8270 E+04	6.8226 E+04	8.9272 E+00
9.5171 E+02	2.3544 E+02	1.0395 E+06	4.3826 E+04	4.8359 E+04	3.4644 E+01	3.5478 E+03	8.6791 E+03	3.2925 E+01	2.1867 E+02	4.6593 E+02	3.4771 E+01	3.8270 E+04	6.4636 E+04	1.0226 E-01
9.5171 E+02	1.7658 E+02	2.0172 E+06	4.3826 E+04	4.1450 E+04	3.7765 E+01	3.5478 E+03	8.2451 E+03	1.2593 E+03	2.1867 E+02	4.3265 E+02	1.7621 E+02	3.8270 E+04	6.1045 E+04	8.7916 E+00
9.5171 E+02	1.1772 E+02	5.2864 E+06	4.3826 E+04	3.4542 E+04	5.5561 E+01	3.5478 E+03	7.8112 E+03	1.0256 E+02	2.1867 E+02	3.9937 E+02	3.8657 E+02	3.8270 E+04	5.7454 E+04	7.8973 E+01
9.5171 E+02	5.8859 E+01	1.2786 E+07	4.3826 E+04	2.7634 E+04	3.2672 E+01	3.5478 E+03	7.3772 E+03	1.0849 E+03	2.1867 E+02	3.6609 E+02	2.0614 E+02	3.8270 E+04	5.3863 E+04	2.2572 E+02
9.5171 E+02	0.0000 E+00	1.6156 E+07	4.3826 E+04	2.0725 E+04	2.0288 E+01	3.5478 E+03	6.9433 E+03	9.2402 E+02	2.1867 E+02	3.3281 E+02	3.6864 E+01	3.8270 E+04	5.0272 E+04	2.0920 E+02
8.8514 E+02	2.1778 E+03	5.6000 E+02	4.3826 E+04	1.3817 E+04	1.1665 E+02	3.5478 E+03	6.5093 E+03	7.1017 E+03	2.1867 E+02	2.9953 E+02	3.1307 E+02	3.8270 E+04	4.6681 E+04	2.8126 E+02
8.8514 E+02	1.8246 E+03	5.6000 E+02	4.3826 E+04	6.9084 E+03	1.7850 E+03	3.5478 E+03	6.0753 E+03	4.6884 E+03	2.1867 E+02	2.6625 E+02	2.9056 E+02	3.8270 E+04	4.3090 E+04	1.3573 E+02
8.8514 E+02	1.7658 E+03	7.5917 E+02	4.3826 E+04	0.0000 E+00	3.6298 E+03	3.5478 E+03	5.6414 E+03	8.0890 E+02	2.1867 E+02	2.3297 E+02	4.7652 E+02	3.8270 E+04	3.9499 E+04	3.3905 E+02
8.8514 E+02	1.7069 E+03	2.3479 E+03	3.6458 E+04	1.7271 E+05	1.7500 E+00	3.5478 E+03	5.2074 E+03	1.8980 E+03	2.1867 E+02	1.9969 E+02	3.8759 E+02	3.8270 E+04	3.5909 E+04	1.8935 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8514 E+02	1.6480 E+03	1.3410 E+03	3.6458 E+04	1.4508 E+05	1.0500 E+01	3.5478 E+03	4.7735 E+03	2.0363 E+03	2.1867 E+02	1.6640 E+02	1.0772 E+03	3.8270 E+04	3.2318 E+04	3.7902 E+02
8.8514 E+02	1.5892 E+03	2.3776 E+03	3.6458 E+04	1.3817 E+05	8.7500 E+00	3.5478 E+03	4.3395 E+03	3.2689 E+03	2.1867 E+02	1.3312 E+02	1.3463 E+03	3.8270 E+04	2.8727 E+04	6.3450 E+02
8.8514 E+02	1.5303 E+03	3.8518 E+03	3.6458 E+04	1.3126 E+05	3.0985 E+00	3.5478 E+03	3.9056 E+03	1.9064 E+04	2.1867 E+02	9.9843 E+01	2.5377 E+03	3.8270 E+04	2.5136 E+04	9.1515 E+02
8.8514 E+02	1.4715 E+03	5.2449 E+03	3.6458 E+04	1.2435 E+05	3.5000 E+00	3.5478 E+03	3.4716 E+03	3.0543 E+04	2.1867 E+02	6.6562 E+01	2.4488 E+04	3.8270 E+04	2.1545 E+04	6.3834 E+02
8.8514 E+02	1.4126 E+03	1.0330 E+04	3.6458 E+04	1.1744 E+05	1.0099 E+01	3.5478 E+03	3.0377 E+03	2.7552 E+04	2.1867 E+02	3.3281 E+01	2.4814 E+05	3.8270 E+04	1.7954 E+04	1.5765 E+03
8.8514 E+02	1.3538 E+03	1.3165 E+04	3.6458 E+04	1.1053 E+05	8.3485 E+00	3.5478 E+03	2.6037 E+03	2.6360 E+04	2.1867 E+02	0.0000 E+00	6.9714 E+05	3.8270 E+04	1.4363 E+04	2.2321 E+03
8.8514 E+02	1.2949 E+03	2.5202 E+04	3.6458 E+04	1.0363 E+05	9.2956 E+00	3.5478 E+03	2.1698 E+03	3.5150 E+04	1.8539 E+02	1.2647 E+03	8.4860 E-02	3.8270 E+04	1.0773 E+04	4.4213 E+03
8.8514 E+02	1.2360 E+03	3.9956 E+04	3.6458 E+04	9.6717 E+04	2.0736 E+01	3.5478 E+03	1.7358 E+03	7.2688 E+04	1.8539 E+02	9.9843 E+02	8.0833 E-02	3.8270 E+04	7.1817 E+03	5.5657 E+03
8.8514 E+02	1.1772 E+03	6.6477 E+04	3.6458 E+04	8.9809 E+04	5.7956 E+00	3.5478 E+03	1.3019 E+03	8.5012 E+04	1.8539 E+02	9.6514 E+02	4.6557 E+00	3.8270 E+04	3.5909 E+03	7.8479 E+03
8.8514 E+02	1.1183 E+03	1.2196 E+05	3.6458 E+04	8.2901 E+04	2.1447 E+01	3.5478 E+03	8.6791 E+02	1.7526 E+05	1.8539 E+02	8.9858 E+02	1.3797 E+00	3.8270 E+04	0.0000 E+00	9.3440 E+04
8.8514 E+02	1.0595 E+03	1.2997 E+05	3.6458 E+04	7.5992 E+04	1.2394 E+01	3.5478 E+03	4.3395 E+02	4.9438 E+05	1.8539 E+02	8.3202 E+02	1.2363 E+00	3.4279 E+04	1.2927 E+05	8.4860 E-02
8.8514 E+02	1.0006 E+03	1.8941 E+05	3.6458 E+04	6.9084 E+04	1.7500 E+01	3.5478 E+03	0.0000 E+00	1.0778 E+06	1.8539 E+02	7.9874 E+02	4.4636 E+00	3.4279 E+04	1.0773 E+05	5.2785 E-01
8.8514 E+02	9.4174 E+02	3.7646 E+05	3.6458 E+04	6.2175 E+04	3.4905 E+01	2.9848 E+03	1.8226 E+04	1.7500 E+00	1.8539 E+02	7.6546 E+02	2.2681 E+00	3.4279 E+04	1.0054 E+05	6.4802 E-01
8.8514 E+02	8.8288 E+02	5.7761 E+05	3.6458 E+04	5.5267 E+04	2.2091 E+01	2.9848 E+03	1.7358 E+04	1.3485 E+00	1.8539 E+02	7.3218 E+02	1.9816 E+01	3.4279 E+04	8.6181 E+04	1.4197 E+00
8.8514 E+02	8.2402 E+02	9.1770 E+05	3.6458 E+04	4.8359 E+04	9.1052 E+01	2.9848 E+03	1.4754 E+04	2.2318 E+00	1.8539 E+02	6.9890 E+02	1.6697 E+02	3.4279 E+04	8.2590 E+04	5.2785 E-01
8.8514 E+02	7.6516 E+02	1.2199 E+06	3.6458 E+04	4.1450 E+04	6.3722 E+01	2.9848 E+03	1.3019 E+04	1.7500 E+00	1.8539 E+02	6.6562 E+02	1.1134 E+02	3.4279 E+04	7.8999 E+04	9.0295 E+00
8.8514 E+02	7.0631 E+02	1.6255 E+06	3.6458 E+04	3.4542 E+04	8.5354 E+01	2.9848 E+03	1.1717 E+04	6.2500 E-01	1.8539 E+02	6.3234 E+02	6.5365 E+01	3.4279 E+04	7.5408 E+04	1.6972 E-01
8.8514 E+02	6.4745 E+02	2.3550 E+06	3.6458 E+04	2.7634 E+04	1.0495 E+02	2.9848 E+03	1.1283 E+04	2.1014 E-01	1.8539 E+02	5.9906 E+02	5.2737 E+01	3.4279 E+04	7.1817 E+04	2.3704 E+00
8.8514 E+02	5.8859 E+02	2.9164 E+06	3.6458 E+04	2.0725 E+04	2.9392 E+02	2.9848 E+03	1.0849 E+04	1.7043 E+01	1.8539 E+02	5.6577 E+02	2.8642 E+02	3.4279 E+04	6.8226 E+04	2.1949 E+01
8.8514 E+02	5.2973 E+02	3.6398 E+06	3.6458 E+04	1.3817 E+04	2.0863 E+02	2.9848 E+03	1.0415 E+04	3.5808 E+00	1.8539 E+02	5.3249 E+02	3.4903 E+02	3.4279 E+04	6.4636 E+04	1.3621 E+02
8.8514 E+02	4.7087 E+02	4.8422 E+06	3.6458 E+04	6.9084 E+03	4.2433 E+02	2.9848 E+03	9.9809 E+03	3.1510 E+01	1.8539 E+02	4.9921 E+02	1.1262 E+02	3.4279 E+04	6.1045 E+04	6.2070 E+00
8.8514 E+02	4.1201 E+02	5.2302 E+06	3.6458 E+04	0.0000 E+00	1.0908 E+04	2.9848 E+03	9.5470 E+03	6.2626 E+02	1.8539 E+02	4.6593 E+02	1.6658 E+02	3.4279 E+04	5.7454 E+04	8.2705 E+01
8.8514 E+02	3.5315 E+02	5.1905 E+06	2.9089 E+04	1.5198 E+05	3.0000 E+00	2.9848 E+03	9.1130 E+03	1.3068 E+02	1.8539 E+02	4.3265 E+02	2.2128 E+02	3.4279 E+04	5.3863 E+04	2.8034 E+02
8.8514 E+02	2.9429 E+02	5.0626 E+06	2.9089 E+04	1.4508 E+05	4.8485 E+00	2.9848 E+03	8.6791 E+03	8.9716 E+01	1.8539 E+02	3.9937 E+02	1.9352 E+02	3.4279 E+04	5.0272 E+04	5.6982 E+01
8.8514 E+02	2.3544 E+02	4.7881 E+06	2.9089 E+04	1.3817 E+05	3.0985 E+00	2.9848 E+03	8.2451 E+03	8.3689 E+01	1.8539 E+02	3.6609 E+02	5.9865 E+02	3.4279 E+04	4.6681 E+04	3.4774 E+02
8.8514 E+02	1.7658 E+02	6.2393 E+06	2.9089 E+04	1.3126 E+05	8.9735 E+00	2.9848 E+03	7.8112 E+03	1.9357 E+03	1.8539 E+02	3.3281 E+02	4.8642 E+02	3.4279 E+04	4.3090 E+04	4.6817 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8514 E+02	1.1772 E+02	1.1136 E+07	2.9089 E+04	1.2435 E+05	5.8750 E+00	2.9848 E+03	7.3772 E+03	3.3074 E+03	1.8539 E+02	2.9953 E+02	7.0682 E+02	3.4279 E+04	3.9499 E+04	7.1706 E+02
8.8514 E+02	5.8859 E+01	2.2590 E+07	2.9089 E+04	1.1744 E+05	7.9471 E+00	2.9848 E+03	6.9433 E+03	5.7629 E+03	1.8539 E+02	2.6625 E+02	3.0026 E+02	3.4279 E+04	3.5909 E+04	8.2732 E+02
8.8514 E+02	0.0000 E+00	2.3327 E+07	2.9089 E+04	1.1053 E+05	5.7956 E+00	2.9848 E+03	6.5093 E+03	8.7438 E+03	1.8539 E+02	2.3297 E+02	8.0161 E+02	3.4279 E+04	3.2318 E+04	1.4118 E+03
8.1858 E+02	1.9423 E+03	1.5183 E+03	2.9089 E+04	1.0363 E+05	6.5985 E+00	2.9848 E+03	6.0753 E+03	1.0070 E+04	1.8539 E+02	1.9969 E+02	2.2999 E+03	3.4279 E+04	2.8727 E+04	3.7821 E+03
8.1858 E+02	1.8835 E+03	1.2331 E+03	2.9089 E+04	9.6717 E+04	9.2956 E+00	2.9848 E+03	5.6414 E+03	2.0828 E+04	1.8539 E+02	1.6640 E+02	2.5646 E+03	3.4279 E+04	2.5136 E+04	4.3336 E+03
8.1858 E+02	1.8246 E+03	1.9766 E+03	2.9089 E+04	8.9809 E+04	3.9255 E+01	2.9848 E+03	5.2074 E+03	3.3184 E+04	1.8539 E+02	1.3312 E+02	2.8727 E+03	3.4279 E+04	2.1545 E+04	5.2262 E+03
8.1858 E+02	1.7658 E+03	3.0980 E+03	2.9089 E+04	8.2901 E+04	7.9935 E+01	2.9848 E+03	4.7735 E+03	3.6151 E+04	1.8539 E+02	9.9843 E+01	1.5188 E+04	3.4279 E+04	1.7954 E+04	3.7386 E+03
8.1858 E+02	1.7069 E+03	5.4421 E+03	2.9089 E+04	7.5992 E+04	1.0500 E+01	2.9848 E+03	4.3395 E+03	7.9657 E+04	1.8539 E+02	6.6562 E+01	8.8087 E+04	3.4279 E+04	1.4363 E+04	8.8591 E+03
8.1858 E+02	1.6480 E+03	7.7308 E+03	2.9089 E+04	6.9084 E+04	2.7592 E+01	2.9848 E+03	3.9056 E+03	6.3578 E+04	1.8539 E+02	3.3281 E+01	7.3489 E+05	3.4279 E+04	1.0773 E+04	7.1441 E+03
8.1858 E+02	1.5892 E+03	1.0419 E+04	2.9089 E+04	6.2175 E+04	3.5447 E+01	2.9848 E+03	3.4716 E+03	6.5877 E+04	1.8539 E+02	0.0000 E+00	2.1421 E+06	3.4279 E+04	7.1817 E+03	1.2492 E+04
8.1858 E+02	1.5303 E+03	1.9696 E+04	2.9089 E+04	5.5267 E+04	5.8328 E+01	2.9848 E+03	3.0377 E+03	1.2036 E+05	1.5211 E+02	1.4311 E+03	6.7613 E-01	3.4279 E+04	3.5909 E+03	1.7551 E+04
8.1858 E+02	1.4715 E+03	3.6824 E+04	2.9089 E+04	4.8359 E+04	6.6457 E+01	2.9848 E+03	2.6037 E+03	1.3318 E+05	1.5211 E+02	1.2980 E+03	3.4818 E+00	3.4279 E+04	0.0000 E+00	2.9651 E+05
8.1858 E+02	1.4126 E+03	3.1041 E+04	2.9089 E+04	4.1450 E+04	9.5018 E+01	2.9848 E+03	2.1698 E+03	1.3590 E+05	1.5211 E+02	1.2314 E+03	2.3341 E+00	3.0288 E+04	1.5441 E+05	6.7613 E-01
8.1858 E+02	1.3538 E+03	5.9485 E+04	2.9089 E+04	3.4542 E+04	2.0844 E+02	2.9848 E+03	1.7358 E+03	1.3165 E+05	1.5211 E+02	1.1981 E+03	2.6023 E+00	3.0288 E+04	1.4363 E+05	5.2785 E-01
8.1858 E+02	1.2949 E+03	9.3530 E+04	2.9089 E+04	2.7634 E+04	1.7804 E+02	2.9848 E+03	1.3019 E+03	1.9700 E+05	1.5211 E+02	1.1648 E+03	5.2785 E-01	3.0288 E+04	1.3286 E+05	5.2785 E-01
8.1858 E+02	1.2360 E+03	1.4570 E+05	2.9089 E+04	2.0725 E+04	3.8233 E+03	2.9848 E+03	8.6791 E+02	3.5200 E+05	1.5211 E+02	1.1315 E+03	2.4007 E+01	3.0288 E+04	1.2927 E+05	2.0154 E+00
8.1858 E+02	1.1772 E+03	1.4542 E+05	2.9089 E+04	1.3817 E+04	7.3898 E+03	2.9848 E+03	4.3395 E+02	1.1095 E+06	1.5211 E+02	1.0983 E+03	1.6972 E-01	3.0288 E+04	1.2568 E+05	8.5215 E+00
8.1858 E+02	1.1183 E+03	2.8608 E+05	2.9089 E+04	6.9084 E+03	3.1317 E+04	2.9848 E+03	0.0000 E+00	2.3925 E+06	1.5211 E+02	1.0650 E+03	6.8575 E+00	3.0288 E+04	1.1850 E+05	2.7823 E+01
8.1858 E+02	1.0595 E+03	3.9653 E+05	2.9089 E+04	0.0000 E+00	4.0203 E+04	2.4218 E+03	2.0396 E+04	7.1485 E+00	1.5211 E+02	9.9843 E+02	2.4050 E+01	3.0288 E+04	1.0773 E+05	7.0535 E+00
8.1858 E+02	1.0006 E+03	5.8598 E+05	2.1720 E+04	1.5198 E+05	1.9735 E+00	2.4218 E+03	1.8226 E+04	2.7295 E+01	1.5211 E+02	9.6514 E+02	9.2837 E+00	3.0288 E+04	1.0414 E+05	2.1757 E+00
8.1858 E+02	9.4174 E+02	7.3099 E+05	2.1720 E+04	1.4508 E+05	6.2500 E-01	2.4218 E+03	1.5622 E+04	4.0417 E-02	1.5211 E+02	9.3186 E+02	6.0354 E+00	3.0288 E+04	1.0054 E+05	9.7450 E+00
8.1858 E+02	8.8288 E+02	1.0751 E+06	2.1720 E+04	1.3817 E+05	1.7904 E+00	2.4218 E+03	1.4320 E+04	8.0833 E-02	1.5211 E+02	8.9858 E+02	2.7341 E+01	3.0288 E+04	9.6953 E+04	2.1212 E+01
8.1858 E+02	8.2402 E+02	1.6425 E+06	2.1720 E+04	1.3126 E+05	2.6971 E+00	2.4218 E+03	1.3453 E+04	1.7500 E+00	1.5211 E+02	8.6530 E+02	9.2999 E+00	3.0288 E+04	9.3362 E+04	1.5677 E+01
8.1858 E+02	7.6516 E+02	2.0478 E+06	2.1720 E+04	1.2435 E+05	6.2500 E-01	2.4218 E+03	1.3019 E+04	1.6377 E-01	1.5211 E+02	8.3202 E+02	3.2875 E+00	3.0288 E+04	8.9772 E+04	3.9092 E+01
8.1858 E+02	7.0631 E+02	2.6710 E+06	2.1720 E+04	1.1744 E+05	1.4144 E+01	2.4218 E+03	1.1283 E+04	2.7924 E+02	1.5211 E+02	7.9874 E+02	1.6033 E+02	3.0288 E+04	8.6181 E+04	4.7189 E+00
8.1858 E+02	6.4745 E+02	3.4800 E+06	2.1720 E+04	1.0363 E+05	1.0000 E+01	2.4218 E+03	1.0849 E+04	2.3240 E+01	1.5211 E+02	7.6546 E+02	2.4845 E+02	3.0288 E+04	8.2590 E+04	1.0767 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.1858 E+02	5.8859 E+02	4.2312 E+06	2.1720 E+04	9.6717 E+04	8.0913 E+00	2.4218 E+03	1.0415 E+04	2.9162 E+01	1.5211 E+02	7.3218 E+02	2.5660 E+01	3.0288 E+04	7.8999 E+04	1.9367 E+02
8.1858 E+02	5.2973 E+02	5.3426 E+06	2.1720 E+04	8.9809 E+04	7.6250 E+00	2.4218 E+03	9.9809 E+03	2.3958 E+02	1.5211 E+02	6.9890 E+02	3.4803 E+02	3.0288 E+04	7.5408 E+04	6.2711 E+01
8.1858 E+02	4.7087 E+02	6.3141 E+06	2.1720 E+04	8.2901 E+04	1.6313 E+01	2.4218 E+03	9.5470 E+03	1.4549 E+03	1.5211 E+02	6.6562 E+02	2.2188 E+02	3.0288 E+04	7.1817 E+04	5.5296 E+01
8.1858 E+02	4.1201 E+02	6.9809 E+06	2.1720 E+04	7.5992 E+04	1.6697 E+01	2.4218 E+03	9.1130 E+03	1.6574 E+02	1.5211 E+02	6.3234 E+02	3.5990 E+02	3.0288 E+04	6.8226 E+04	7.7903 E+01
8.1858 E+02	3.5315 E+02	7.0476 E+06	2.1720 E+04	6.9084 E+04	8.5738 E+01	2.4218 E+03	8.6791 E+03	4.8987 E+02	1.5211 E+02	5.9906 E+02	4.3857 E+02	3.0288 E+04	6.4636 E+04	2.9657 E+02
8.1858 E+02	2.9429 E+02	6.7220 E+06	2.1720 E+04	6.2175 E+04	1.2300 E+02	2.4218 E+03	8.2451 E+03	2.3747 E+03	1.5211 E+02	5.6577 E+02	2.2117 E+02	3.0288 E+04	6.1045 E+04	2.8519 E+02
8.1858 E+02	2.3544 E+02	6.3188 E+06	2.1720 E+04	5.5267 E+04	1.4427 E+02	2.4218 E+03	7.8112 E+03	3.1876 E+03	1.5211 E+02	5.3249 E+02	6.5193 E+02	3.0288 E+04	5.7454 E+04	2.0960 E+02
8.1858 E+02	1.7658 E+02	7.6865 E+06	2.1720 E+04	4.8359 E+04	3.4931 E+03	2.4218 E+03	7.3772 E+03	1.4673 E+04	1.5211 E+02	4.9921 E+02	1.2009 E+03	3.0288 E+04	5.3863 E+04	3.2896 E+02
8.1858 E+02	1.1772 E+02	1.3398 E+07	2.1720 E+04	4.1450 E+04	1.8442 E+03	2.4218 E+03	6.9433 E+03	1.9891 E+04	1.5211 E+02	4.6593 E+02	9.4493 E+02	3.0288 E+04	5.0272 E+04	4.0466 E+02
8.1858 E+02	5.8859 E+01	2.8013 E+07	2.1720 E+04	3.4542 E+04	2.2464 E+02	2.4218 E+03	6.5093 E+03	2.4941 E+04	1.5211 E+02	4.3265 E+02	1.0440 E+03	3.0288 E+04	4.6681 E+04	6.7044 E+02
8.1858 E+02	0.0000 E+00	2.9474 E+07	2.1720 E+04	2.7634 E+04	1.0052 E+03	2.4218 E+03	6.0753 E+03	4.0786 E+04	1.5211 E+02	3.9937 E+02	3.3169 E+03	3.0288 E+04	4.3090 E+04	2.4350 E+03
7.5201 E+02	2.3544 E+03	5.6000 E+02	2.1720 E+04	2.0725 E+04	4.8073 E+03	2.4218 E+03	5.6414 E+03	7.5730 E+04	1.5211 E+02	3.6609 E+02	1.6596 E+03	3.0288 E+04	3.9499 E+04	1.9028 E+03
7.5201 E+02	2.2366 E+03	5.6000 E+02	2.1720 E+04	1.3817 E+04	1.3703 E+04	2.4218 E+03	5.2074 E+03	1.1449 E+05	1.5211 E+02	3.3281 E+02	1.6903 E+03	3.0288 E+04	3.5909 E+04	3.1311 E+03
7.5201 E+02	2.1778 E+03	5.6000 E+02	2.1720 E+04	6.9084 E+03	3.8598 E+04	2.4218 E+03	4.7735 E+03	1.3086 E+05	1.5211 E+02	2.9953 E+02	3.1165 E+03	3.0288 E+04	3.2318 E+04	3.9636 E+03
7.5201 E+02	2.0601 E+03	6.6791 E+02	2.1720 E+04	0.0000 E+00	1.9009 E+05	2.4218 E+03	4.3395 E+03	1.7356 E+05	1.5211 E+02	2.6625 E+02	4.2112 E+03	3.0288 E+04	2.8727 E+04	7.0150 E+03
7.5201 E+02	2.0012 E+03	1.6566 E+03	1.4351 E+04	1.5889 E+05	1.2500 E+00	2.4218 E+03	3.9056 E+03	2.4886 E+05	1.5211 E+02	2.3297 E+02	5.5200 E+03	3.0288 E+04	2.5136 E+04	1.6227 E+04
7.5201 E+02	1.9423 E+03	1.5013 E+03	1.4351 E+04	1.3126 E+05	3.2235 E+00	2.4218 E+03	3.4716 E+03	2.6850 E+05	1.5211 E+02	1.9969 E+02	6.1547 E+03	3.0288 E+04	2.1545 E+04	1.8036 E+04
7.5201 E+02	1.8835 E+03	2.9910 E+03	1.4351 E+04	1.2435 E+05	7.1250 E+00	2.4218 E+03	3.0377 E+03	3.7450 E+05	1.5211 E+02	1.6640 E+02	8.4516 E+03	3.0288 E+04	1.7954 E+04	2.2346 E+04
7.5201 E+02	1.8246 E+03	5.1174 E+03	1.4351 E+04	1.1744 E+05	4.7500 E+00	2.4218 E+03	2.6037 E+03	4.3892 E+05	1.5211 E+02	1.3312 E+02	1.3783 E+04	3.0288 E+04	1.4363 E+04	2.7986 E+04
7.5201 E+02	1.7658 E+03	2.7834 E+03	1.4351 E+04	1.1053 E+05	3.1390 E+00	2.4218 E+03	2.1698 E+03	3.7553 E+05	1.5211 E+02	9.9843 E+01	2.9143 E+04	3.0288 E+04	1.0773 E+04	4.2121 E+04
7.5201 E+02	1.7069 E+03	1.0356 E+04	1.4351 E+04	1.0363 E+05	4.4974 E+00	2.4218 E+03	1.7358 E+03	3.7065 E+05	1.5211 E+02	6.6562 E+01	2.6971 E+05	3.0288 E+04	7.1817 E+03	5.4574 E+04
7.5201 E+02	1.6480 E+03	2.1891 E+04	1.4351 E+04	9.6717 E+04	8.4805 E+02	2.4218 E+03	1.3019 E+03	3.7661 E+05	1.5211 E+02	3.3281 E+01	2.1417 E+06	3.0288 E+04	3.5909 E+03	8.9777 E+04
7.5201 E+02	1.5892 E+03	1.3734 E+04	1.4351 E+04	8.9809 E+04	5.6543 E+01	2.4218 E+03	8.6791 E+02	7.8992 E+05	1.5211 E+02	0.0000 E+00	5.9537 E+06	3.0288 E+04	0.0000 E+00	8.6819 E+05
7.5201 E+02	1.5303 E+03	2.7221 E+04	1.4351 E+04	8.2901 E+04	5.2682 E+01	2.4218 E+03	4.3395 E+02	1.9801 E+06	1.1883 E+02	1.3645 E+03	2.3167 E+00	2.6297 E+04	1.6159 E+05	8.4860 E-02
7.5201 E+02	1.4715 E+03	4.2272 E+04	1.4351 E+04	7.5992 E+04	3.7153 E+01	2.4218 E+03	0.0000 E+00	4.5690 E+06	1.1883 E+02	1.2980 E+03	2.7295 E+01	2.6297 E+04	1.4723 E+05	2.7596 E+00
7.5201 E+02	1.4126 E+03	6.2932 E+04	1.4351 E+04	6.9084 E+04	9.5917 E+02	1.8589 E+03	2.1264 E+04	7.1485 E+00	1.1883 E+02	1.2647 E+03	8.5215 E+00	2.6297 E+04	1.4363 E+05	8.4860 E-02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.5201 E+02	1.3538 E+03	9.5026 E+04	1.4351 E+04	6.2175 E+04	1.0728 E+03	1.8589 E+03	1.9962 E+04	2.7295 E+01	1.1883 E+02	1.2314 E+03	1.4337 E+01	2.6297 E+04	1.4004 E+05	2.5432 E+00
7.5201 E+02	1.2949 E+03	1.3493 E+05	1.4351 E+04	5.5267 E+04	2.0161 E+02	1.8589 E+03	1.7358 E+04	9.5530 E+01	1.1883 E+02	1.1981 E+03	9.2799 E+01	2.6297 E+04	1.3645 E+05	1.5835 E+00
7.5201 E+02	1.2360 E+03	1.6341 E+05	1.4351 E+04	4.8359 E+04	3.9083 E+02	1.8589 E+03	1.6490 E+04	9.5530 E+01	1.1883 E+02	1.1648 E+03	1.0220 E+01	2.6297 E+04	1.3286 E+05	2.2362 E+00
7.5201 E+02	1.1772 E+03	2.3282 E+05	1.4351 E+04	4.1450 E+04	4.6109 E+03	1.8589 E+03	1.5622 E+04	7.0986 E-01	1.1883 E+02	1.1315 E+03	1.0542 E+02	2.6297 E+04	1.2927 E+05	2.0154 E+00
7.5201 E+02	1.1183 E+03	2.6660 E+05	1.4351 E+04	3.4542 E+04	1.4178 E+04	1.8589 E+03	1.4754 E+04	4.9539 E+01	1.1883 E+02	1.0983 E+03	7.3889 E+01	2.6297 E+04	1.2568 E+05	6.9774 E+00
7.5201 E+02	1.0595 E+03	4.2563 E+05	1.4351 E+04	2.7634 E+04	1.2823 E+04	1.8589 E+03	1.4320 E+04	3.8018 E+02	1.1883 E+02	1.0650 E+03	9.8500 E+01	2.6297 E+04	1.2209 E+05	4.0862 E+01
7.5201 E+02	1.0006 E+03	5.6068 E+05	1.4351 E+04	2.0725 E+04	1.9966 E+04	1.8589 E+03	1.3887 E+04	8.6853 E+00	1.1883 E+02	1.0317 E+03	1.9762 E+02	2.6297 E+04	1.1850 E+05	3.1635 E+00
7.5201 E+02	9.4174 E+02	7.8887 E+05	1.4351 E+04	1.3817 E+04	1.9837 E+04	1.8589 E+03	1.3453 E+04	6.3754 E+01	1.1883 E+02	9.9843 E+02	1.5009 E+02	2.6297 E+04	1.1491 E+05	1.1759 E+00
7.5201 E+02	8.8288 E+02	9.5471 E+05	1.4351 E+04	6.9084 E+03	1.9624 E+05	1.8589 E+03	1.3019 E+04	8.8157 E+02	1.1883 E+02	9.6514 E+02	8.8297 E+01	2.6297 E+04	1.1132 E+05	9.4550 E+00
7.5201 E+02	8.2402 E+02	1.1485 E+06	1.4351 E+04	0.0000 E+00	1.0199 E+06	1.8589 E+03	1.2585 E+04	7.2735 E+01	1.1883 E+02	9.3186 E+02	1.0084 E+02	2.6297 E+04	1.0773 E+05	6.7507 E+01
7.5201 E+02	7.6516 E+02	1.6531 E+06	6.9823 E+03	1.7962 E+05	6.2500 E-01	1.8589 E+03	1.2151 E+04	7.1485 E+00	1.1883 E+02	8.9858 E+02	6.2711 E+01	2.6297 E+04	1.0414 E+05	2.4177 E+01
7.5201 E+02	7.0631 E+02	2.0382 E+06	6.9823 E+03	1.7271 E+05	4.0417 E-02	1.8589 E+03	1.1717 E+04	5.8509 E+02	1.1883 E+02	8.6530 E+02	3.7391 E+02	2.6297 E+04	1.0054 E+05	9.6756 E+01
7.5201 E+02	6.4745 E+02	2.7293 E+06	6.9823 E+03	1.5889 E+05	1.3485 E+00	1.8589 E+03	1.1283 E+04	4.6998 E+02	1.1883 E+02	8.3202 E+02	8.4070 E+01	2.6297 E+04	9.6953 E+04	4.0389 E+01
7.5201 E+02	5.8859 E+02	3.6274 E+06	6.9823 E+03	1.4508 E+05	6.2500 E-01	1.8589 E+03	1.0849 E+04	1.7908 E+03	1.1883 E+02	7.9874 E+02	1.7453 E+02	2.6297 E+04	9.3362 E+04	2.5585 E+02
7.5201 E+02	5.2973 E+02	4.2338 E+06	6.9823 E+03	1.3817 E+05	6.2500 E-01	1.8589 E+03	1.0415 E+04	1.3826 E+03	1.1883 E+02	7.6546 E+02	2.7843 E+02	2.6297 E+04	8.9772 E+04	5.5508 E+01
7.5201 E+02	4.7087 E+02	4.9375 E+06	6.9823 E+03	1.3126 E+05	3.3221 E+00	1.8589 E+03	9.9809 E+03	2.9012 E+03	1.1883 E+02	7.3218 E+02	4.1024 E+02	2.6297 E+04	8.6181 E+04	2.2370 E+02
7.5201 E+02	4.1201 E+02	5.3832 E+06	6.9823 E+03	1.2435 E+05	1.8750 E+00	1.8589 E+03	9.5470 E+03	2.0946 E+03	1.1883 E+02	6.9890 E+02	1.1009 E+03	2.6297 E+04	8.2590 E+04	1.4320 E+02
7.5201 E+02	3.5315 E+02	5.5042 E+06	6.9823 E+03	1.1744 E+05	8.8567 E+02	1.8589 E+03	9.1130 E+03	4.6969 E+03	1.1883 E+02	6.6562 E+02	1.1288 E+03	2.6297 E+04	7.8999 E+04	4.2191 E+02
7.5201 E+02	2.9429 E+02	5.4648 E+06	6.9823 E+03	1.1053 E+05	2.5252 E+03	1.8589 E+03	8.6791 E+03	5.0660 E+03	1.1883 E+02	6.3234 E+02	2.7073 E+03	2.6297 E+04	7.5408 E+04	3.3625 E+02
7.5201 E+02	2.3544 E+02	5.2310 E+06	6.9823 E+03	1.0363 E+05	1.1801 E+01	1.8589 E+03	8.2451 E+03	1.2533 E+04	1.1883 E+02	5.9906 E+02	1.2681 E+03	2.6297 E+04	7.1817 E+04	4.1541 E+02
7.5201 E+02	1.7658 E+02	6.4519 E+06	6.9823 E+03	9.6717 E+04	8.5173 E+02	1.8589 E+03	7.8112 E+03	1.7257 E+04	1.1883 E+02	5.6577 E+02	2.5009 E+03	2.6297 E+04	6.8226 E+04	2.7164 E+02
7.5201 E+02	1.1772 E+02	1.2481 E+07	6.9823 E+03	8.9809 E+04	4.2515 E+03	1.8589 E+03	7.3772 E+03	2.7102 E+04	1.1883 E+02	5.3249 E+02	2.8882 E+03	2.6297 E+04	6.4636 E+04	1.0343 E+03
7.5201 E+02	5.8859 E+01	2.7870 E+07	6.9823 E+03	8.2901 E+04	5.9529 E+03	1.8589 E+03	6.9433 E+03	3.9312 E+04	1.1883 E+02	4.9921 E+02	5.7700 E+03	2.6297 E+04	6.1045 E+04	7.5651 E+02
7.5201 E+02	0.0000 E+00	3.0152 E+07	6.9823 E+03	7.5992 E+04	6.0399 E+03	1.8589 E+03	6.5093 E+03	7.7499 E+04	1.1883 E+02	4.6593 E+02	4.7631 E+03	2.6297 E+04	5.7454 E+04	1.1235 E+03
6.8545 E+02	2.2955 E+03	7.1485 E+00	6.9823 E+03	6.9084 E+04	9.3755 E+03	1.8589 E+03	6.0753 E+03	8.0802 E+04	1.1883 E+02	4.3265 E+02	7.0934 E+03	2.6297 E+04	5.3863 E+04	3.1498 E+03
6.8545 E+02	2.2366 E+03	1.2667 E+02	6.9823 E+03	6.2175 E+04	1.7129 E+04	1.8589 E+03	5.6414 E+03	1.8214 E+05	1.1883 E+02	3.9937 E+02	1.0468 E+04	2.6297 E+04	5.0272 E+04	2.7013 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.8545 E+02	2.1189 E+03	3.2642 E+02	6.9823 E+03	5.5267 E+04	2.4097 E+04	1.8589 E+03	5.2074 E+03	1.8904 E+05	1.1883 E+02	3.6609 E+02	1.4740 E+04	2.6297 E+04	4.6681 E+04	5.1904 E+03
6.8545 E+02	2.0601 E+03	6.3482 E+02	6.9823 E+03	4.8359 E+04	2.7677 E+04	1.8589 E+03	4.7735 E+03	3.0151 E+05	1.1883 E+02	3.3281 E+02	1.9419 E+04	2.6297 E+04	4.3090 E+04	6.2741 E+03
6.8545 E+02	2.0012 E+03	5.9023 E+02	6.9823 E+03	4.1450 E+04	6.2307 E+04	1.8589 E+03	4.3395 E+03	4.0557 E+05	1.1883 E+02	2.9953 E+02	1.8388 E+04	2.6297 E+04	3.9499 E+04	6.7711 E+03
6.8545 E+02	1.9423 E+03	1.1785 E+03	6.9823 E+03	3.4542 E+04	1.4268 E+05	1.8589 E+03	3.9056 E+03	5.0908 E+05	1.1883 E+02	2.6625 E+02	3.0002 E+04	2.6297 E+04	3.5909 E+04	1.0081 E+04
6.8545 E+02	1.8835 E+03	3.0535 E+03	6.9823 E+03	2.7634 E+04	3.3568 E+05	1.8589 E+03	3.4716 E+03	6.3761 E+05	1.1883 E+02	2.3297 E+02	3.4754 E+04	2.6297 E+04	3.2318 E+04	1.4141 E+04
6.8545 E+02	1.8246 E+03	4.3770 E+03	6.9823 E+03	2.0725 E+04	8.1136 E+05	1.8589 E+03	3.0377 E+03	6.2124 E+05	1.1883 E+02	1.9969 E+02	5.0217 E+04	2.6297 E+04	2.8727 E+04	2.9684 E+04
6.8545 E+02	1.7658 E+03	6.0761 E+03	6.9823 E+03	1.3817 E+04	1.9031 E+06	1.8589 E+03	2.6037 E+03	8.0762 E+05	1.1883 E+02	1.6640 E+02	6.1773 E+04	2.6297 E+04	2.5136 E+04	3.6360 E+04
6.8545 E+02	1.7069 E+03	5.9373 E+03	6.9823 E+03	6.9084 E+03	4.4991 E+06	1.8589 E+03	2.1698 E+03	8.0099 E+05	1.1883 E+02	1.3312 E+02	7.2517 E+04	2.6297 E+04	2.1545 E+04	7.2995 E+04
6.8545 E+02	1.6480 E+03	1.0567 E+04	6.9823 E+03	0.0000 E+00	1.2038 E+07	1.8589 E+03	1.7358 E+03	7.4406 E+05	1.1883 E+02	9.9843 E+01	1.1865 E+05	2.6297 E+04	1.7954 E+04	9.1528 E+04
6.8545 E+02	1.5892 E+03	1.3942 E+04	-3.8648 E+02	1.6580 E+05	4.0417 E-02	1.8589 E+03	1.3019 E+03	7.6071 E+05	1.1883 E+02	6.6562 E+01	7.1651 E+05	2.6297 E+04	1.4363 E+04	1.3607 E+05
6.8545 E+02	1.5303 E+03	2.1848 E+04	-3.8648 E+02	1.4508 E+05	1.3485 E+00	1.8589 E+03	8.6791 E+02	1.4008 E+06	1.1883 E+02	3.3281 E+01	6.6627 E+06	2.6297 E+04	1.0773 E+04	2.1158 E+05
6.8545 E+02	1.4715 E+03	3.1296 E+04	-3.8648 E+02	1.3817 E+05	1.2125 E-01	1.8589 E+03	4.3395 E+02	3.9653 E+06	1.1883 E+02	0.0000 E+00	1.5672 E+07	2.6297 E+04	7.1817 E+03	2.1853 E+05
6.8545 E+02	1.4126 E+03	3.5979 E+04	-3.8648 E+02	1.3126 E+05	4.0417 E-02	1.8589 E+03	0.0000 E+00	8.6403 E+06	8.5551 E+01	1.5975 E+03	6.2500 E-01	2.6297 E+04	3.5909 E+03	3.1398 E+05
6.8545 E+02	1.3538 E+03	6.8152 E+04	-3.8648 E+02	1.2435 E+05	2.7496 E+00	1.2959 E+03	1.7358 E+04	8.4860 E-02	8.5551 E+01	1.3978 E+03	2.9578 E+01	2.6297 E+04	0.0000 E+00	2.4860 E+06
6.8545 E+02	1.2949 E+03	1.0966 E+05	-3.8648 E+02	1.1744 E+05	4.0810 E+00	1.2959 E+03	1.6924 E+04	4.0417 E-02	8.5551 E+01	1.3645 E+03	4.4636 E+00	2.2306 E+04	1.6877 E+05	6.7613 E-01
6.8545 E+02	1.2360 E+03	1.0267 E+05	-3.8648 E+02	1.1053 E+05	3.7011 E+01	1.2959 E+03	1.6490 E+04	5.0107 E+01	8.5551 E+01	1.2647 E+03	1.7611 E+01	2.2306 E+04	1.6518 E+05	8.4860 E-02
6.8545 E+02	1.1772 E+03	1.7322 E+05	-3.8648 E+02	1.0363 E+05	1.0508 E+01	1.2959 E+03	1.5622 E+04	6.2500 E-01	8.5551 E+01	1.2314 E+03	5.2595 E+01	2.2306 E+04	1.6159 E+05	1.0226 E-01
6.8545 E+02	1.1183 E+03	2.3838 E+05	-3.8648 E+02	9.6717 E+04	9.9146 E+02	1.2959 E+03	1.5188 E+04	2.2318 E+00	8.5551 E+01	1.1981 E+03	5.2785 E-01	2.2306 E+04	1.5800 E+05	4.4636 E+00
6.8545 E+02	1.0595 E+03	3.5392 E+05	-3.8648 E+02	8.9809 E+04	5.0743 E+03	1.2959 E+03	1.4754 E+04	5.9649 E+01	8.5551 E+01	1.1648 E+03	1.6840 E+01	2.2306 E+04	1.5082 E+05	2.0154 E+00
6.8545 E+02	1.0006 E+03	4.9432 E+05	-3.8648 E+02	8.2901 E+04	4.2573 E+03	1.2959 E+03	1.4320 E+04	1.6529 E+01	8.5551 E+01	1.1315 E+03	1.5791 E+02	2.2306 E+04	1.4723 E+05	2.5458 E-01
6.8545 E+02	9.4174 E+02	6.3561 E+05	-3.8648 E+02	7.5992 E+04	3.4724 E+03	1.2959 E+03	1.3887 E+04	7.2357 E+01	8.5551 E+01	1.0983 E+03	7.3404 E+01	2.2306 E+04	1.4363 E+05	3.1559 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.8545 E+02	8.8288 E+02	9.1280 E+05	-3.8648 E+02	6.9084 E+04	1.2936 E+04	1.2959 E+03	1.3453 E+04	2.4765 E+02	8.5551 E+01	1.0650 E+03	9.3056 E+01	2.2306 E+04	1.4004 E+05	5.1130 E-02
6.8545 E+02	8.2402 E+02	1.1123 E+06	-3.8648 E+02	6.2175 E+04	4.9274 E+04	1.2959 E+03	1.3019 E+04	1.9811 E+02	8.5551 E+01	1.0317 E+03	3.9266 E+02	2.2306 E+04	1.3645 E+05	7.1485 E+00
6.8545 E+02	7.6516 E+02	1.4845 E+06	-3.8648 E+02	5.5267 E+04	5.7622 E+04	1.2959 E+03	1.2585 E+04	2.9634 E+01	8.5551 E+01	9.9843 E+02	2.5697 E+02	2.2306 E+04	1.3286 E+05	8.0852 E+00
6.8545 E+02	7.0631 E+02	2.0270 E+06	-3.8648 E+02	4.8359 E+04	1.3991 E+05	1.2959 E+03	1.2151 E+04	2.6108 E+02	8.5551 E+01	9.6514 E+02	3.7977 E+02	2.2306 E+04	1.2927 E+05	2.6691 E+01
6.8545 E+02	6.4745 E+02	2.4753 E+06	-3.8648 E+02	4.1450 E+04	2.1040 E+05	1.2959 E+03	1.1717 E+04	8.3173 E+02	8.5551 E+01	9.3186 E+02	3.7729 E+02	2.2306 E+04	1.2568 E+05	2.2318 E+00
6.8545 E+02	5.8859 E+02	2.9903 E+06	-3.8648 E+02	3.4542 E+04	2.3658 E+05	1.2959 E+03	1.1283 E+04	5.7899 E+02	8.5551 E+01	8.9858 E+02	9.6134 E+02	2.2306 E+04	1.2209 E+05	2.9466 E+01
6.8545 E+02	5.2973 E+02	3.3263 E+06	-3.8648 E+02	2.7634 E+04	4.1750 E+05	1.2959 E+03	1.0849 E+04	2.7871 E+02	8.5551 E+01	8.6530 E+02	1.0164 E+03	2.2306 E+04	1.1850 E+05	1.9977 E+02
6.8545 E+02	4.7087 E+02	4.0774 E+06	-3.8648 E+02	2.0725 E+04	5.0360 E+05	1.2959 E+03	1.0415 E+04	5.4532 E+02	8.5551 E+01	8.3202 E+02	1.6489 E+03	2.2306 E+04	1.1491 E+05	2.4642 E+01
6.8545 E+02	4.1201 E+02	4.4174 E+06	-3.8648 E+02	1.3817 E+04	8.5276 E+05	1.2959 E+03	9.9809 E+03	3.9130 E+03	8.5551 E+01	7.9874 E+02	1.5484 E+03	2.2306 E+04	1.1132 E+05	1.0465 E+02
6.8545 E+02	3.5315 E+02	4.7351 E+06	-3.8648 E+02	6.9084 E+03	1.7731 E+06	1.2959 E+03	9.5470 E+03	9.7856 E+03	8.5551 E+01	7.6546 E+02	2.0235 E+03	2.2306 E+04	1.0773 E+05	2.0669 E+02
6.8545 E+02	2.9429 E+02	4.4199 E+06	-3.8648 E+02	0.0000 E+00	7.7903 E+06	1.2959 E+03	9.1130 E+03	1.1860 E+04	8.5551 E+01	7.3218 E+02	3.8097 E+03	2.2306 E+04	1.0414 E+05	2.3386 E+02
6.8545 E+02	2.3544 E+02	4.0454 E+06	-7.7553 E+03	2.0725 E+05	6.2500 E-01	1.2959 E+03	8.6791 E+03	3.1319 E+04	8.5551 E+01	6.9890 E+02	4.3229 E+03	2.2306 E+04	1.0054 E+05	2.5102 E+02
6.8545 E+02	1.7658 E+02	5.2923 E+06	-7.7553 E+03	1.8653 E+05	4.0417 E-02	1.2959 E+03	8.2451 E+03	1.8683 E+04	8.5551 E+01	6.6562 E+02	6.7520 E+03	2.2306 E+04	9.6953 E+04	2.3589 E+02
6.8545 E+02	1.1772 E+02	9.8511 E+06	-7.7553 E+03	1.7962 E+05	6.6542 E-01	1.2959 E+03	7.8112 E+03	4.1041 E+04	8.5551 E+01	6.3234 E+02	1.0632 E+04	2.2306 E+04	9.3362 E+04	7.0965 E+02
6.8545 E+02	5.8859 E+01	2.4263 E+07	-7.7553 E+03	1.7271 E+05	1.3890 E+00	1.2959 E+03	7.3772 E+03	7.5815 E+04	8.5551 E+01	5.9906 E+02	1.2594 E+04	2.2306 E+04	8.9772 E+04	7.2614 E+02
6.8545 E+02	0.0000 E+00	2.9202 E+07	-7.7553 E+03	1.6580 E+05	4.0417 E-02	1.2959 E+03	6.9433 E+03	1.0033 E+05	8.5551 E+01	5.6577 E+02	1.2766 E+04	2.2306 E+04	8.6181 E+04	8.5945 E+02
6.1888 E+02	2.4132 E+03	7.1485 E+00	-7.7553 E+03	1.5889 E+05	4.0417 E-02	1.2959 E+03	6.5093 E+03	1.2226 E+05	8.5551 E+01	5.3249 E+02	1.9607 E+04	2.2306 E+04	8.2590 E+04	6.2391 E+02
6.1888 E+02	2.3544 E+03	5.2785 E-01	-7.7553 E+03	1.5198 E+05	1.2125 E-01	1.2959 E+03	6.0753 E+03	2.1450 E+05	8.5551 E+01	4.9921 E+02	2.2049 E+04	2.2306 E+04	7.8999 E+04	7.0374 E+02

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.1888 E+02	2.2955 E+03	2.2122 E+01	-7.7553 E+03	1.4508 E+05	1.3997 E+00	1.2959 E+03	5.6414 E+03	2.3851 E+05	8.5551 E+01	4.6593 E+02	4.9096 E+04	2.2306 E+04	7.5408 E+04	1.5808 E+03
6.1888 E+02	2.2366 E+03	1.5175 E+02	-7.7553 E+03	1.3817 E+05	1.9440 E-03	1.2959 E+03	5.2074 E+03	3.2627 E+05	8.5551 E+01	4.3265 E+02	5.1912 E+04	2.2306 E+04	7.1817 E+04	1.5973 E+03
6.1888 E+02	2.1778 E+03	1.2515 E+02	-7.7553 E+03	1.3126 E+05	1.1803 E+01	1.2959 E+03	4.7735 E+03	4.8820 E+05	8.5551 E+01	3.9937 E+02	6.0932 E+04	2.2306 E+04	6.8226 E+04	2.4514 E+03
6.1888 E+02	2.1189 E+03	5.8345 E+02	-7.7553 E+03	1.2435 E+05	1.1830 E+01	1.2959 E+03	4.3395 E+03	5.8860 E+05	8.5551 E+01	3.6609 E+02	1.0308 E+05	2.2306 E+04	6.4636 E+04	3.2528 E+03
6.1888 E+02	2.0601 E+03	3.5030 E+02	-7.7553 E+03	1.1744 E+05	8.8425 E+00	1.2959 E+03	3.9056 E+03	8.7097 E+05	8.5551 E+01	3.3281 E+02	1.4956 E+05	2.2306 E+04	6.1045 E+04	6.0723 E+03
6.1888 E+02	2.0012 E+03	5.5574 E+02	-7.7553 E+03	1.1053 E+05	1.7101 E+02	1.2959 E+03	3.4716 E+03	1.1402 E+06	8.5551 E+01	2.9953 E+02	1.7723 E+05	2.2306 E+04	5.7454 E+04	6.0785 E+03
6.1888 E+02	1.9423 E+03	1.7648 E+03	-7.7553 E+03	1.0363 E+05	4.6596 E+01	1.2959 E+03	3.0377 E+03	1.5025 E+06	8.5551 E+01	2.6625 E+02	2.4134 E+05	2.2306 E+04	5.3863 E+04	1.0777 E+04
6.1888 E+02	1.8835 E+03	2.7123 E+03	-7.7553 E+03	9.6717 E+04	1.7216 E+03	1.2959 E+03	2.6037 E+03	1.5042 E+06	8.5551 E+01	2.3297 E+02	3.0326 E+05	2.2306 E+04	5.0272 E+04	9.9644 E+03
6.1888 E+02	1.8246 E+03	2.4707 E+03	-7.7553 E+03	8.9809 E+04	6.5785 E+03	1.2959 E+03	2.1698 E+03	1.7973 E+06	8.5551 E+01	1.9969 E+02	3.4699 E+05	2.2306 E+04	4.6681 E+04	1.3738 E+04
6.1888 E+02	1.7658 E+03	2.9014 E+03	-7.7553 E+03	8.2901 E+04	7.0223 E+03	1.2959 E+03	1.7358 E+03	1.7874 E+06	8.5551 E+01	1.6640 E+02	4.5027 E+05	2.2306 E+04	4.3090 E+04	1.7162 E+04
6.1888 E+02	1.7069 E+03	4.0812 E+03	-7.7553 E+03	7.5992 E+04	8.3197 E+03	1.2959 E+03	1.3019 E+03	1.7761 E+06	8.5551 E+01	1.3312 E+02	4.5259 E+05	2.2306 E+04	3.9499 E+04	2.5774 E+04
6.1888 E+02	1.6480 E+03	7.4753 E+03	-7.7553 E+03	6.9084 E+04	1.0760 E+04	1.2959 E+03	8.6791 E+02	2.6397 E+06	8.5551 E+01	9.9843 E+01	5.3930 E+05	2.2306 E+04	3.5909 E+04	3.3758 E+04
6.1888 E+02	1.5892 E+03	1.0029 E+04	-7.7553 E+03	6.2175 E+04	2.9367 E+04	1.2959 E+03	4.3395 E+02	7.2367 E+06	8.5551 E+01	6.6562 E+01	2.5760 E+06	2.2306 E+04	3.2318 E+04	6.6207 E+04
6.1888 E+02	1.5303 E+03	1.3769 E+04	-7.7553 E+03	5.5267 E+04	8.1809 E+04	1.2959 E+03	0.0000 E+00	1.5328 E+07	8.5551 E+01	3.3281 E+01	1.8778 E+07	2.2306 E+04	2.8727 E+04	9.4032 E+04
6.1888 E+02	1.4715 E+03	2.1672 E+04	-7.7553 E+03	4.8359 E+04	1.7974 E+05	7.3295 E+02	1.9528 E+04	4.0417 E-02	8.5551 E+01	0.0000 E+00	3.9039 E+07	2.2306 E+04	2.5136 E+04	1.8731 E+05
6.1888 E+02	1.4126 E+03	2.9970 E+04	-7.7553 E+03	4.1450 E+04	2.8866 E+05	7.3295 E+02	1.8660 E+04	8.4860 E-02	5.2270 E+01	1.6640 E+03	5.1130 E-02	2.2306 E+04	2.1545 E+04	2.4692 E+05
6.1888 E+02	1.3538 E+03	5.7108 E+04	-7.7553 E+03	3.4542 E+04	4.9852 E+05	7.3295 E+02	1.8226 E+04	2.0107 E+01	5.2270 E+01	1.6308 E+03	1.0226 E-01	2.2306 E+04	1.7954 E+04	4.2121 E+05
6.1888 E+02	1.2949 E+03	7.8487 E+04	-7.7553 E+03	2.7634 E+04	6.7550 E+05	7.3295 E+02	1.7792 E+04	2.0107 E+01	5.2270 E+01	1.5975 E+03	2.2318 E+00	2.2306 E+04	1.4363 E+04	5.4796 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.1888 E+02	1.2360 E+03	1.0502 E+05	-7.7553 E+03	2.0725 E+04	1.0476 E+06	7.3295 E+02	1.7358 E+04	4.0887 E-01	5.2270 E+01	1.5642 E+03	4.4636 E+00	2.2306 E+04	1.0773 E+04	6.5148 E+05
6.1888 E+02	1.1772 E+03	1.5990 E+05	-7.7553 E+03	1.3817 E+04	1.3831 E+06	7.3295 E+02	1.6924 E+04	5.3570 E+01	5.2270 E+01	1.4976 E+03	2.2318 E+00	2.2306 E+04	7.1817 E+03	8.3753 E+05
6.1888 E+02	1.1183 E+03	2.1910 E+05	-7.7553 E+03	6.9084 E+03	1.9729 E+06	7.3295 E+02	1.6490 E+04	2.3324 E+01	5.2270 E+01	1.4311 E+03	2.3444 E+01	2.2306 E+04	3.5909 E+03	1.0499 E+06
6.1888 E+02	1.0595 E+03	2.3337 E+05	-7.7553 E+03	0.0000 E+00	4.1660 E+06	7.3295 E+02	1.6056 E+04	1.0661 E+02	5.2270 E+01	1.3978 E+03	2.2819 E+01	2.2306 E+04	0.0000 E+00	7.0779 E+06
6.1888 E+02	1.0006 E+03	3.8266 E+05	-1.5124 E+04	2.8324 E+05	3.5000 E+00	7.3295 E+02	1.5622 E+04	6.5736 E+02	5.2270 E+01	1.3645 E+03	1.7043 E+01	1.8315 E+04	1.6518 E+05	2.2318 E+00
6.1888 E+02	9.4174 E+02	4.9647 E+05	-1.5124 E+04	2.2798 E+05	6.2500 E-01	7.3295 E+02	1.5188 E+04	3.5816 E+01	5.2270 E+01	1.3312 E+03	4.5444 E+00	1.8315 E+04	1.5800 E+05	8.4860 E-02
6.1888 E+02	8.8288 E+02	7.1725 E+05	-1.5124 E+04	2.2107 E+05	1.7500 E+00	7.3295 E+02	1.4754 E+04	3.2035 E+01	5.2270 E+01	1.2980 E+03	2.7874 E+01	1.8315 E+04	1.5441 E+05	6.9757 E-01
6.1888 E+02	8.2402 E+02	9.2310 E+05	-1.5124 E+04	2.1416 E+05	4.0417 E-02	7.3295 E+02	1.4320 E+04	1.2450 E+02	5.2270 E+01	1.2647 E+03	8.4483 E+01	1.8315 E+04	1.5082 E+05	2.1002 E+00
6.1888 E+02	7.6516 E+02	1.2339 E+06	-1.5124 E+04	1.8653 E+05	4.0417 E-02	7.3295 E+02	1.3887 E+04	2.9535 E+02	5.2270 E+01	1.2314 E+03	1.9011 E+01	1.8315 E+04	1.4723 E+05	8.5215 E+00
6.1888 E+02	7.0631 E+02	1.5317 E+06	-1.5124 E+04	1.7962 E+05	4.0417 E-02	7.3295 E+02	1.3453 E+04	2.2158 E+02	5.2270 E+01	1.1981 E+03	6.4049 E+01	1.8315 E+04	1.4363 E+05	5.0927 E+00
6.1888 E+02	6.4745 E+02	1.8180 E+06	-1.5124 E+04	1.6580 E+05	1.2125 E-01	7.3295 E+02	1.3019 E+04	3.4712 E+02	5.2270 E+01	1.1648 E+03	1.6955 E+02	1.8315 E+04	1.4004 E+05	3.8663 E+00
6.1888 E+02	5.8859 E+02	2.3289 E+06	-1.5124 E+04	1.5889 E+05	4.0417 E-02	7.3295 E+02	1.2585 E+04	1.3471 E+03	5.2270 E+01	1.1315 E+03	2.3044 E+02	1.8315 E+04	1.3645 E+05	8.5186 E-01
6.1888 E+02	5.2973 E+02	2.8448 E+06	-1.5124 E+04	1.5198 E+05	1.0417 E+01	7.3295 E+02	1.2151 E+04	1.0200 E+03	5.2270 E+01	1.0983 E+03	2.3702 E+02	1.8315 E+04	1.3286 E+05	8.5181 E+00
6.1888 E+02	4.7087 E+02	3.1102 E+06	-1.5124 E+04	1.4508 E+05	2.0874 E+01	7.3295 E+02	1.1717 E+04	6.7154 E+02	5.2270 E+01	1.0650 E+03	1.8093 E+02	1.8315 E+04	1.2927 E+05	6.7233 E+00
6.1888 E+02	4.1201 E+02	3.7634 E+06	-1.5124 E+04	1.3817 E+05	1.6825 E+01	7.3295 E+02	1.1283 E+04	1.8265 E+03	5.2270 E+01	1.0317 E+03	3.5296 E+02	1.8315 E+04	1.2568 E+05	3.3619 E+01
6.1888 E+02	3.5315 E+02	3.9477 E+06	-1.5124 E+04	1.3126 E+05	2.1723 E+01	7.3295 E+02	1.0849 E+04	8.8151 E+03	5.2270 E+01	9.9843 E+02	6.8591 E+02	1.8315 E+04	1.2209 E+05	1.3366 E+01
6.1888 E+02	2.9429 E+02	3.6872 E+06	-1.5124 E+04	1.2435 E+05	5.9708 E+01	7.3295 E+02	1.0415 E+04	7.7702 E+03	5.2270 E+01	9.6514 E+02	9.3615 E+02	1.8315 E+04	1.1850 E+05	1.3050 E+02
6.1888 E+02	2.3544 E+02	4.1144 E+06	-1.5124 E+04	1.1744 E+05	1.5165 E+02	7.3295 E+02	9.9809 E+03	6.7652 E+03	5.2270 E+01	9.3186 E+02	2.2080 E+03	1.8315 E+04	1.1491 E+05	6.1826 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.1888 E+02	1.7658 E+02	4.3882 E+06	-1.5124 E+04	1.1053 E+05	1.8623 E+03	7.3295 E+02	9.5470 E+03	1.3865 E+04	5.2270 E+01	8.9858 E+02	2.0641 E+03	1.8315 E+04	1.1132 E+05	3.4978 E+02
6.1888 E+02	1.1772 E+02	8.6243 E+06	-1.5124 E+04	1.0363 E+05	1.9290 E+03	7.3295 E+02	9.1130 E+03	3.1665 E+04	5.2270 E+01	8.6530 E+02	2.8661 E+03	1.8315 E+04	1.0773 E+05	1.7196 E+02
6.1888 E+02	5.8859 E+01	2.2037 E+07	-1.5124 E+04	9.6717 E+04	2.0248 E+03	7.3295 E+02	8.6791 E+03	3.4769 E+04	5.2270 E+01	8.3202 E+02	3.7471 E+03	1.8315 E+04	1.0414 E+05	2.4201 E+02
6.1888 E+02	0.0000 E+00	2.8222 E+07	-1.5124 E+04	8.9809 E+04	1.6407 E+03	7.3295 E+02	8.2451 E+03	5.1843 E+04	5.2270 E+01	7.9874 E+02	7.8689 E+03	1.8315 E+04	1.0054 E+05	5.3034 E+02
5.5232 E+02	2.7075 E+03	4.4636 E+00	-1.5124 E+04	8.2901 E+04	5.5785 E+03	7.3295 E+02	7.8112 E+03	8.4699 E+04	5.2270 E+01	7.6546 E+02	8.4929 E+03	1.8315 E+04	9.6953 E+04	1.0577 E+03
5.5232 E+02	2.5309 E+03	1.0753 E+01	-1.5124 E+04	7.5992 E+04	8.2776 E+03	7.3295 E+02	7.3772 E+03	1.1318 E+05	5.2270 E+01	7.3218 E+02	1.5228 E+04	1.8315 E+04	9.3362 E+04	8.4612 E+02
5.5232 E+02	2.4721 E+03	9.9082 E+00	-1.5124 E+04	6.9084 E+04	2.9165 E+04	7.3295 E+02	6.9433 E+03	1.6766 E+05	5.2270 E+01	6.9890 E+02	1.7747 E+04	1.8315 E+04	8.9772 E+04	1.5910 E+03
5.5232 E+02	2.4132 E+03	4.0540 E+01	-1.5124 E+04	6.2175 E+04	4.4273 E+04	7.3295 E+02	6.5093 E+03	1.9875 E+05	5.2270 E+01	6.6562 E+02	2.4501 E+04	1.8315 E+04	8.6181 E+04	1.2138 E+03
5.5232 E+02	2.3544 E+03	5.5784 E+01	-1.5124 E+04	5.5267 E+04	1.5694 E+05	7.3295 E+02	6.0753 E+03	2.2715 E+05	5.2270 E+01	6.3234 E+02	4.5218 E+04	1.8315 E+04	8.2590 E+04	2.1006 E+03
5.5232 E+02	2.2955 E+03	8.6565 E+00	-1.5124 E+04	4.8359 E+04	1.9943 E+05	7.3295 E+02	5.6414 E+03	3.5961 E+05	5.2270 E+01	5.9906 E+02	4.9979 E+04	1.8315 E+04	7.8999 E+04	2.6500 E+03
5.5232 E+02	2.2366 E+03	1.6262 E+02	-1.5124 E+04	4.1450 E+04	3.6492 E+05	7.3295 E+02	5.2074 E+03	5.4191 E+05	5.2270 E+01	5.6577 E+02	7.4010 E+04	1.8315 E+04	7.5408 E+04	4.8152 E+03
5.5232 E+02	2.1778 E+03	1.9157 E+02	-1.5124 E+04	3.4542 E+04	5.8757 E+05	7.3295 E+02	4.7735 E+03	6.7195 E+05	5.2270 E+01	5.3249 E+02	1.2409 E+05	1.8315 E+04	7.1817 E+04	8.2335 E+03
5.5232 E+02	2.1189 E+03	8.9562 E+01	-1.5124 E+04	2.7634 E+04	1.0495 E+06	7.3295 E+02	4.3395 E+03	8.1426 E+05	5.2270 E+01	4.9921 E+02	1.9157 E+05	1.8315 E+04	6.8226 E+04	8.8524 E+03
5.5232 E+02	2.0601 E+03	3.1055 E+02	-1.5124 E+04	2.0725 E+04	1.6811 E+06	7.3295 E+02	3.9056 E+03	1.1617 E+06	5.2270 E+01	4.6593 E+02	2.3778 E+05	1.8315 E+04	6.4636 E+04	1.3003 E+04
5.5232 E+02	2.0012 E+03	8.3457 E+02	-1.5124 E+04	1.3817 E+04	2.6025 E+06	7.3295 E+02	3.4716 E+03	1.5388 E+06	5.2270 E+01	4.3265 E+02	4.1511 E+05	1.8315 E+04	6.1045 E+04	1.6295 E+04
5.5232 E+02	1.9423 E+03	7.2116 E+02	-1.5124 E+04	6.9084 E+03	3.8934 E+06	7.3295 E+02	3.0377 E+03	2.0920 E+06	5.2270 E+01	3.9937 E+02	5.6334 E+05	1.8315 E+04	5.7454 E+04	2.4218 E+04
5.5232 E+02	1.8835 E+03	1.9071 E+03	-1.5124 E+04	0.0000 E+00	6.2360 E+06	7.3295 E+02	2.6037 E+03	2.3820 E+06	5.2270 E+01	3.6609 E+02	8.0377 E+05	1.8315 E+04	5.3863 E+04	4.2721 E+04
5.5232 E+02	1.8246 E+03	2.2803 E+03	-2.2493 E+04	3.1088 E+05	1.3485 E+00	7.3295 E+02	2.1698 E+03	2.8622 E+06	5.2270 E+01	3.3281 E+02	1.1069 E+06	1.8315 E+04	5.0272 E+04	4.9811 E+04

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.5232 E+02	1.7658 E+03	2.6830 E+03	-2.2493 E+04	3.0397 E+05	1.3485 E+00	7.3295 E+02	1.7358 E+03	2.9853 E+06	5.2270 E+01	2.9953 E+02	1.6428 E+06	1.8315 E+04	4.6681 E+04	8.0887 E+04
5.5232 E+02	1.7069 E+03	4.4369 E+03	-2.2493 E+04	2.9706 E+05	5.2085 E+00	7.3295 E+02	1.3019 E+03	3.2246 E+06	5.2270 E+01	2.6625 E+02	2.3025 E+06	1.8315 E+04	4.3090 E+04	9.6306 E+04
5.5232 E+02	1.6480 E+03	8.9580 E+03	-2.2493 E+04	2.7634 E+05	1.3485 E+00	7.3295 E+02	8.6791 E+02	4.8002 E+06	5.2270 E+01	2.3297 E+02	3.0308 E+06	1.8315 E+04	3.9499 E+04	1.4693 E+05
5.5232 E+02	1.5892 E+03	1.3851 E+04	-2.2493 E+04	2.6943 E+05	1.3485 E+00	7.3295 E+02	4.3395 E+02	1.1115 E+07	5.2270 E+01	1.9969 E+02	3.7195 E+06	1.8315 E+04	3.5909 E+04	2.0430 E+05
5.5232 E+02	1.5303 E+03	1.7226 E+04	-2.2493 E+04	2.6252 E+05	3.5000 E+00	7.3295 E+02	0.0000 E+00	2.5788 E+07	5.2270 E+01	1.6640 E+02	4.5076 E+06	1.8315 E+04	3.2318 E+04	2.9051 E+05
5.5232 E+02	1.4715 E+03	1.9178 E+04	-2.2493 E+04	2.5561 E+05	1.7500 E+00	1.6999 E+02	1.9094 E+04	8.4860 E-02	5.2270 E+01	1.3312 E+02	4.7039 E+06	1.8315 E+04	2.8727 E+04	4.2059 E+05
5.5232 E+02	1.4126 E+03	2.7433 E+04	-2.2493 E+04	2.4179 E+05	3.0000 E+00	1.6999 E+02	1.8226 E+04	8.4860 E-02	5.2270 E+01	9.9843 E+01	5.2776 E+06	1.8315 E+04	2.5136 E+04	6.6280 E+05
5.5232 E+02	1.3538 E+03	4.0815 E+04	-2.2493 E+04	2.0725 E+05	4.0417 E-02	1.6999 E+02	1.7358 E+04	3.6344 E+01	5.2270 E+01	6.6562 E+01	9.6712 E+06	1.8315 E+04	2.1545 E+04	8.7343 E+05
5.5232 E+02	1.2949 E+03	6.4875 E+04	-2.2493 E+04	2.0034 E+05	6.6542 E-01	1.6999 E+02	1.6924 E+04	7.9418 E+01	5.2270 E+01	3.3281 E+01	4.8052 E+07	1.8315 E+04	1.7954 E+04	1.2555 E+06
5.5232 E+02	1.2360 E+03	7.7547 E+04	-2.2493 E+04	1.7962 E+05	4.0417 E-02	1.6999 E+02	1.6490 E+04	1.6153 E+02	5.2270 E+01	0.0000 E+00	9.3004 E+07	1.8315 E+04	1.4363 E+04	1.9267 E+06
5.5232 E+02	1.1772 E+03	1.3464 E+05	-2.2493 E+04	1.7271 E+05	5.1130 E-02	1.6999 E+02	1.6056 E+04	3.5922 E+02	1.8989 E+01	1.5309 E+03	2.2829 E+00	1.8315 E+04	1.0773 E+04	2.4917 E+06
5.5232 E+02	1.1183 E+03	1.5181 E+05	-2.2493 E+04	1.6580 E+05	1.6361 E-01	1.6999 E+02	1.5622 E+04	7.2843 E+02	1.8989 E+01	1.4644 E+03	1.3610 E+01	1.8315 E+04	7.1817 E+03	2.8636 E+06
5.5232 E+02	1.0595 E+03	2.1461 E+05	-2.2493 E+04	1.5889 E+05	1.2125 E-01	1.6999 E+02	1.5188 E+04	2.1684 E+02	1.8989 E+01	1.4311 E+03	4.4636 E+00	1.8315 E+04	3.5909 E+03	3.0016 E+06
5.5232 E+02	1.0006 E+03	2.6145 E+05	-2.2493 E+04	1.5198 E+05	1.4294 E+00	1.6999 E+02	1.4754 E+04	3.7923 E+02	1.8989 E+01	1.3978 E+03	4.4636 E+00	1.8315 E+04	0.0000 E+00	1.7430 E+07
5.5232 E+02	9.4174 E+02	3.8648 E+05	-2.2493 E+04	1.4508 E+05	3.3791 E+01	1.6999 E+02	1.4320 E+04	1.7951 E+03	1.8989 E+01	1.3645 E+03	7.2334 E+00	1.4324 E+04	1.5441 E+05	2.0665 E+00
5.5232 E+02	8.8288 E+02	4.5313 E+05	-2.2493 E+04	1.3817 E+05	3.2431 E+01	1.6999 E+02	1.3887 E+04	2.7295 E+03	1.8989 E+01	1.3312 E+03	1.5528 E+01	1.4324 E+04	1.4723 E+05	2.7546 E+00
5.5232 E+02	8.2402 E+02	6.0273 E+05	-2.2493 E+04	1.3126 E+05	3.1291 E+01	1.6999 E+02	1.3453 E+04	4.6379 E+03	1.8989 E+01	1.2980 E+03	1.3431 E+01	1.4324 E+04	1.4363 E+05	5.0849 E+00
5.5232 E+02	7.6516 E+02	6.9799 E+05	-2.2493 E+04	1.2435 E+05	2.5940 E+01	1.6999 E+02	1.3019 E+04	3.1517 E+03	1.8989 E+01	1.2647 E+03	2.4620 E+01	1.4324 E+04	1.4004 E+05	6.8320 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.5232 E+02	7.0631 E+02	8.5170 E+05	-2.2493 E+04	1.1744 E+05	9.6770 E+01	1.6999 E+02	1.2585 E+04	6.7496 E+03	1.8989 E+01	1.2314 E+03	2.3529 E+01	1.4324 E+04	1.3645 E+05	6.1673 E+00
5.5232 E+02	6.4745 E+02	1.1235 E+06	-2.2493 E+04	1.1053 E+05	9.8892 E+02	1.6999 E+02	1.2151 E+04	1.3476 E+04	1.8989 E+01	1.1981 E+03	7.1449 E+01	1.4324 E+04	1.3286 E+05	9.9117 E+00
5.5232 E+02	5.8859 E+02	1.3585 E+06	-2.2493 E+04	1.0363 E+05	5.8040 E+03	1.6999 E+02	1.1717 E+04	8.7946 E+03	1.8989 E+01	1.1648 E+03	1.2309 E+02	1.4324 E+04	1.2927 E+05	1.5110 E+01
5.5232 E+02	5.2973 E+02	1.7235 E+06	-2.2493 E+04	9.6717 E+04	2.6803 E+03	1.6999 E+02	1.1283 E+04	1.8325 E+04	1.8989 E+01	1.1315 E+03	1.8850 E+02	1.4324 E+04	1.2568 E+05	5.1539 E+01
5.5232 E+02	4.7087 E+02	2.0956 E+06	-2.2493 E+04	8.9809 E+04	5.6396 E+03	1.6999 E+02	1.0849 E+04	1.0015 E+04	1.8989 E+01	1.0983 E+03	3.1295 E+02	1.4324 E+04	1.2209 E+05	1.5902 E+01
5.5232 E+02	4.1201 E+02	2.5035 E+06	-2.2493 E+04	8.2901 E+04	7.3751 E+03	1.6999 E+02	1.0415 E+04	2.2456 E+04	1.8989 E+01	1.0650 E+03	2.9930 E+02	1.4324 E+04	1.1850 E+05	8.5431 E+01
5.5232 E+02	3.5315 E+02	3.2977 E+06	-2.2493 E+04	7.5992 E+04	1.6233 E+04	1.6999 E+02	9.9809 E+03	3.5342 E+04	1.8989 E+01	1.0317 E+03	6.2537 E+02	1.4324 E+04	1.1491 E+05	4.2666 E+01
5.5232 E+02	2.9429 E+02	4.0539 E+06	-2.2493 E+04	6.9084 E+04	2.3777 E+04	1.6999 E+02	9.5470 E+03	3.5796 E+04	1.8989 E+01	9.9843 E+02	1.0556 E+03	1.4324 E+04	1.1132 E+05	3.7425 E+02
5.5232 E+02	2.3544 E+02	4.1287 E+06	-2.2493 E+04	6.2175 E+04	5.1663 E+04	1.6999 E+02	9.1130 E+03	2.9040 E+04	1.8989 E+01	9.6514 E+02	1.8365 E+03	1.4324 E+04	1.0773 E+05	3.2253 E+02
5.5232 E+02	1.7658 E+02	5.5288 E+06	-2.2493 E+04	5.5267 E+04	1.0600 E+05	1.6999 E+02	8.6791 E+03	6.7214 E+04	1.8989 E+01	9.3186 E+02	1.3139 E+03	1.4324 E+04	1.0414 E+05	5.6033 E+02
5.5232 E+02	1.1772 E+02	8.0267 E+06	-2.2493 E+04	4.8359 E+04	2.2188 E+05	1.6999 E+02	8.2451 E+03	9.0582 E+04	1.8989 E+01	8.9858 E+02	2.8887 E+03	1.4324 E+04	1.0054 E+05	2.9808 E+02
5.5232 E+02	5.8859 E+01	2.1753 E+07	-2.2493 E+04	4.1450 E+04	4.8004 E+05	1.6999 E+02	7.8112 E+03	9.6999 E+04	1.8989 E+01	8.6530 E+02	1.1499 E+04	1.4324 E+04	9.6953 E+04	1.2212 E+03
5.5232 E+02	0.0000 E+00	3.0970 E+07	-2.2493 E+04	3.4542 E+04	9.5935 E+05	1.6999 E+02	7.3772 E+03	1.3353 E+05	1.8989 E+01	8.3202 E+02	1.2340 E+04	1.4324 E+04	9.3362 E+04	5.4667 E+02
4.8575 E+02	2.6486 E+03	2.2338 E+01	-2.2493 E+04	2.7634 E+04	1.9640 E+06	1.6999 E+02	6.9433 E+03	1.7495 E+05	1.8989 E+01	7.9874 E+02	1.0322 E+04	1.4324 E+04	8.9772 E+04	2.4679 E+03
4.8575 E+02	2.5898 E+03	7.2233 E+00	-2.2493 E+04	2.0725 E+04	3.1763 E+06	1.6999 E+02	6.5093 E+03	2.8456 E+05	1.8989 E+01	7.6546 E+02	2.6894 E+04	1.4324 E+04	8.6181 E+04	2.1112 E+03
4.8575 E+02	2.5309 E+03	9.9082 E+00	-2.2493 E+04	1.3817 E+04	4.7566 E+06	1.6999 E+02	6.0753 E+03	3.3701 E+05	1.8989 E+01	7.3218 E+02	4.2888 E+04	1.4324 E+04	8.2590 E+04	3.5286 E+03
4.8575 E+02	2.4721 E+03	7.8483 E+00	-2.2493 E+04	6.9084 E+03	7.4526 E+06	1.6999 E+02	5.6414 E+03	4.7982 E+05	1.8989 E+01	6.9890 E+02	4.6596 E+04	1.4324 E+04	7.8999 E+04	6.3417 E+03
4.8575 E+02	2.4132 E+03	1.0104 E+02	-2.2493 E+04	0.0000 E+00	1.0853 E+07	1.6999 E+02	5.2074 E+03	6.8990 E+05	1.8989 E+01	6.6562 E+02	7.0013 E+04	1.4324 E+04	7.5408 E+04	6.6157 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8575 E+02	2.3544 E+03	1.3756 E+02	-2.9862 E+04	3.3160 E+05	1.7500 E+00	1.6999 E+02	4.7735 E+03	8.3558 E+05	1.8989 E+01	6.3234 E+02	1.1048 E+05	1.4324 E+04	7.1817 E+04	1.1275 E+04
4.8575 E+02	2.2955 E+03	5.5123 E+01	-2.9862 E+04	3.1779 E+05	1.3485 E+00	1.6999 E+02	4.3395 E+03	1.2398 E+06	1.8989 E+01	5.9906 E+02	1.6804 E+05	1.4324 E+04	6.8226 E+04	1.4621 E+04
4.8575 E+02	2.2366 E+03	4.1562 E+01	-2.9862 E+04	3.1088 E+05	3.5000 E+00	1.6999 E+02	3.9056 E+03	1.5334 E+06	1.8989 E+01	5.6577 E+02	2.6396 E+05	1.4324 E+04	6.4636 E+04	3.2400 E+04
4.8575 E+02	2.1778 E+03	1.3677 E+02	-2.9862 E+04	2.9706 E+05	1.3485 E+00	1.6999 E+02	3.4716 E+03	2.0279 E+06	1.8989 E+01	5.3249 E+02	3.6855 E+05	1.4324 E+04	6.1045 E+04	5.5322 E+04
4.8575 E+02	2.1189 E+03	3.2091 E+02	-2.9862 E+04	2.9015 E+05	4.8485 E+00	1.6999 E+02	3.0377 E+03	2.5253 E+06	1.8989 E+01	4.9921 E+02	5.7118 E+05	1.4324 E+04	5.7454 E+04	8.3515 E+04
4.8575 E+02	2.0601 E+03	1.1476 E+02	-2.9862 E+04	2.8324 E+05	8.7500 E+00	1.6999 E+02	2.6037 E+03	3.3631 E+06	1.8989 E+01	4.6593 E+02	9.2217 E+05	1.4324 E+04	5.3863 E+04	9.8393 E+04
4.8575 E+02	2.0012 E+03	1.2168 E+03	-2.9862 E+04	2.7634 E+05	1.7500 E+00	1.6999 E+02	2.1698 E+03	4.3709 E+06	1.8989 E+01	4.3265 E+02	1.4976 E+06	1.4324 E+04	5.0272 E+04	1.5955 E+05
4.8575 E+02	1.9423 E+03	8.2060 E+02	-2.9862 E+04	2.6943 E+05	2.3750 E+00	1.6999 E+02	1.7358 E+03	4.7643 E+06	1.8989 E+01	3.9937 E+02	2.2558 E+06	1.4324 E+04	4.6681 E+04	2.3639 E+05
4.8575 E+02	1.8835 E+03	2.3997 E+03	-2.9862 E+04	2.6252 E+05	2.3750 E+00	1.6999 E+02	1.3019 E+03	4.7867 E+06	1.8989 E+01	3.6609 E+02	3.7060 E+06	1.4324 E+04	4.3090 E+04	3.7760 E+05
4.8575 E+02	1.8246 E+03	1.2478 E+03	-2.9862 E+04	2.5561 E+05	3.5000 E+00	1.6999 E+02	8.6791 E+02	6.9065 E+06	1.8989 E+01	3.3281 E+02	5.6878 E+06	1.4324 E+04	3.9499 E+04	5.3845 E+05
4.8575 E+02	1.7658 E+03	2.6539 E+03	-2.9862 E+04	2.4870 E+05	1.3485 E+00	1.6999 E+02	4.3395 E+02	1.8435 E+07	1.8989 E+01	2.9953 E+02	8.1657 E+06	1.4324 E+04	3.5909 E+04	7.6432 E+05
4.8575 E+02	1.7069 E+03	4.1348 E+03	-2.9862 E+04	2.4179 E+05	6.2500 E-01	1.6999 E+02	0.0000 E+00	4.4202 E+07	1.8989 E+01	2.6625 E+02	1.3124 E+07	1.4324 E+04	3.2318 E+04	1.0804 E+06
4.8575 E+02	1.6480 E+03	3.2928 E+03	-2.9862 E+04	2.3488 E+05	1.3485 E+00	-3.9298 E+02	2.0830 E+04	2.2318 E+00	1.8989 E+01	2.3297 E+02	1.8721 E+07	1.4324 E+04	2.8727 E+04	1.6412 E+06
4.8575 E+02	1.5892 E+03	6.0356 E+03	-2.9862 E+04	2.2798 E+05	6.2500 E-01	-3.9298 E+02	2.0396 E+04	6.2500 E-01	1.8989 E+01	1.9969 E+02	2.6480 E+07	1.4324 E+04	2.5136 E+04	2.1977 E+06
4.8575 E+02	1.5303 E+03	8.0187 E+03	-2.9862 E+04	2.2107 E+05	1.2500 E+00	-3.9298 E+02	1.9962 E+04	4.0417 E-02	1.8989 E+01	1.6640 E+02	3.5037 E+07	1.4324 E+04	2.1545 E+04	2.9744 E+06
4.8575 E+02	1.4715 E+03	1.0711 E+04	-2.9862 E+04	2.1416 E+05	6.2500 E-01	-3.9298 E+02	1.9528 E+04	5.6827 E-01	1.8989 E+01	1.3312 E+02	4.1776 E+07	1.4324 E+04	1.7954 E+04	4.1575 E+06
4.8575 E+02	1.4126 E+03	1.5217 E+04	-2.9862 E+04	2.0725 E+05	6.2500 E-01	-3.9298 E+02	1.8660 E+04	2.1897 E+02	1.8989 E+01	9.9843 E+01	4.7158 E+07	1.4324 E+04	1.4363 E+04	5.4307 E+06
4.8575 E+02	1.3538 E+03	1.7317 E+04	-2.9862 E+04	2.0034 E+05	6.2500 E-01	-3.9298 E+02	1.8226 E+04	8.5619 E+00	1.8989 E+01	6.6562 E+01	5.6166 E+07	1.4324 E+04	1.0773 E+04	6.8840 E+06

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8575 E+02	1.2949 E+03	2.3010 E+04	-2.9862 E+04	1.9343 E+05	1.7519 E+00	-3.9298 E+02	1.7792 E+04	1.7083 E+01	1.8989 E+01	3.3281 E+01	1.1422 E+08	1.4324 E+04	7.1817 E+03	7.8619 E+06
4.8575 E+02	1.2360 E+03	3.8641 E+04	-2.9862 E+04	1.8653 E+05	1.2092 E-02	-3.9298 E+02	1.7358 E+04	1.7584 E+01	1.8989 E+01	0.0000 E+00	2.3567 E+08	1.4324 E+04	3.5909 E+03	7.7530 E+06
4.8575 E+02	1.1772 E+03	6.2198 E+04	-2.9862 E+04	1.7962 E+05	4.0417 E-02	-3.9298 E+02	1.6924 E+04	2.1647 E+02	-1.4292 E+01	1.4644 E+03	2.2318 E+00	1.4324 E+04	0.0000 E+00	3.7808 E+07
4.8575 E+02	1.1183 E+03	6.6375 E+04	-2.9862 E+04	1.7271 E+05	6.2694 E-01	-3.9298 E+02	1.6490 E+04	8.1420 E+01	-1.4292 E+01	1.3978 E+03	8.4860 E-02	1.0333 E+04	1.5800 E+05	6.1271 E-01
4.8575 E+02	1.0595 E+03	7.0207 E+04	-2.9862 E+04	1.6580 E+05	5.0404 E+00	-3.9298 E+02	1.6056 E+04	7.2859 E+02	-1.4292 E+01	1.3645 E+03	3.9818 E+00	1.0333 E+04	1.5082 E+05	2.5000 E+00
4.8575 E+02	1.0006 E+03	1.2293 E+05	-2.9862 E+04	1.5889 E+05	3.3177 E+00	-3.9298 E+02	1.5622 E+04	1.0781 E+03	-1.4292 E+01	1.3312 E+03	1.3397 E+01	1.0333 E+04	1.4723 E+05	2.5000 E+00
4.8575 E+02	9.4174 E+02	1.2600 E+05	-2.9862 E+04	1.5198 E+05	9.6010 E+01	-3.9298 E+02	1.5188 E+04	1.1585 E+03	-1.4292 E+01	1.2980 E+03	1.3844 E+01	1.0333 E+04	1.4363 E+05	1.5844 E+01
4.8575 E+02	8.8288 E+02	1.7258 E+05	-2.9862 E+04	1.4508 E+05	9.9518 E+01	-3.9298 E+02	1.4754 E+04	3.8680 E+03	-1.4292 E+01	1.2647 E+03	1.0753 E+01	1.0333 E+04	1.4004 E+05	1.2552 E+01
4.8575 E+02	8.2402 E+02	1.7717 E+05	-2.9862 E+04	1.3817 E+05	1.4265 E+01	-3.9298 E+02	1.4320 E+04	5.6111 E+03	-1.4292 E+01	1.2314 E+03	1.4803 E+01	1.0333 E+04	1.3645 E+05	1.6183 E+01
4.8575 E+02	7.6516 E+02	2.6349 E+05	-2.9862 E+04	1.3126 E+05	2.2975 E+01	-3.9298 E+02	1.3887 E+04	6.2642 E+03	-1.4292 E+01	1.1981 E+03	7.7230 E+01	1.0333 E+04	1.3286 E+05	9.6089 E+00
4.8575 E+02	7.0631 E+02	2.7976 E+05	-2.9862 E+04	1.2435 E+05	4.7364 E+02	-3.9298 E+02	1.3453 E+04	1.8184 E+04	-1.4292 E+01	1.1648 E+03	7.1275 E+01	1.0333 E+04	1.2927 E+05	1.9166 E+01
4.8575 E+02	6.4745 E+02	3.4988 E+05	-2.9862 E+04	1.1744 E+05	4.9378 E+01	-3.9298 E+02	1.3019 E+04	1.9732 E+04	-1.4292 E+01	1.1315 E+03	4.0674 E+01	1.0333 E+04	1.2568 E+05	1.8698 E+02
4.8575 E+02	5.8859 E+02	4.4424 E+05	-2.9862 E+04	1.1053 E+05	8.5805 E+02	-3.9298 E+02	1.2585 E+04	2.0843 E+04	-1.4292 E+01	1.0983 E+03	1.4083 E+02	1.0333 E+04	1.2209 E+05	4.4174 E+01
4.8575 E+02	5.2973 E+02	6.1780 E+05	-2.9862 E+04	1.0363 E+05	1.8511 E+03	-3.9298 E+02	1.2151 E+04	3.0240 E+04	-1.4292 E+01	1.0650 E+03	1.9412 E+02	1.0333 E+04	1.1850 E+05	5.3619 E+02
4.8575 E+02	4.7087 E+02	8.2048 E+05	-2.9862 E+04	9.6717 E+04	2.4926 E+03	-3.9298 E+02	1.1717 E+04	4.1429 E+04	-1.4292 E+01	1.0317 E+03	1.9513 E+02	1.0333 E+04	1.1491 E+05	5.5538 E+02
4.8575 E+02	4.1201 E+02	1.0545 E+06	-2.9862 E+04	8.9809 E+04	4.9944 E+03	-3.9298 E+02	1.1283 E+04	5.9030 E+04	-1.4292 E+01	9.9843 E+02	3.2568 E+02	1.0333 E+04	1.1132 E+05	1.0767 E+02
4.8575 E+02	3.5315 E+02	1.7875 E+06	-2.9862 E+04	8.2901 E+04	1.4611 E+04	-3.9298 E+02	1.0849 E+04	4.1570 E+04	-1.4292 E+01	9.6514 E+02	5.2659 E+02	1.0333 E+04	1.0773 E+05	2.2790 E+02
4.8575 E+02	2.9429 E+02	3.3357 E+06	-2.9862 E+04	7.5992 E+04	1.4746 E+04	-3.9298 E+02	1.0415 E+04	4.0775 E+04	-1.4292 E+01	9.3186 E+02	1.0145 E+03	1.0333 E+04	1.0414 E+05	4.2461 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8575 E+02	2.3544 E+02	4.0389 E+06	-2.9862 E+04	6.9084 E+04	4.4441 E+04	-3.9298 E+02	9.9809 E+03	4.8562 E+04	-1.4292 E+01	8.9858 E+02	3.5844 E+03	1.0333 E+04	1.0054 E+05	2.0500 E+02
4.8575 E+02	1.7658 E+02	5.5261 E+06	-2.9862 E+04	6.2175 E+04	6.9002 E+04	-3.9298 E+02	9.5470 E+03	7.2055 E+04	-1.4292 E+01	8.6530 E+02	5.1039 E+03	1.0333 E+04	9.6953 E+04	5.7003 E+02
4.8575 E+02	1.1772 E+02	8.4268 E+06	-2.9862 E+04	5.5267 E+04	1.1672 E+05	-3.9298 E+02	9.1130 E+03	9.0541 E+04	-1.4292 E+01	8.3202 E+02	7.4186 E+03	1.0333 E+04	9.3362 E+04	1.7237 E+03
4.8575 E+02	5.8859 E+01	2.3641 E+07	-2.9862 E+04	4.8359 E+04	2.2898 E+05	-3.9298 E+02	8.6791 E+03	9.8543 E+04	-1.4292 E+01	7.9874 E+02	1.1700 E+04	1.0333 E+04	8.9772 E+04	1.7380 E+03
4.8575 E+02	0.0000 E+00	3.5366 E+07	-2.9862 E+04	4.1450 E+04	4.3030 E+05	-3.9298 E+02	8.2451 E+03	1.2993 E+05	-1.4292 E+01	7.6546 E+02	1.7068 E+04	1.0333 E+04	8.6181 E+04	1.9840 E+03
4.1919 E+02	2.7075 E+03	2.0634 E+01	-2.9862 E+04	3.4542 E+04	8.1430 E+05	-3.9298 E+02	7.8112 E+03	1.4565 E+05	-1.4292 E+01	7.3218 E+02	2.0553 E+04	1.0333 E+04	8.2590 E+04	4.3824 E+03
4.1919 E+02	2.6486 E+03	2.2963 E+01	-2.9862 E+04	2.7634 E+04	1.7857 E+06	-3.9298 E+02	7.3772 E+03	1.5184 E+05	-1.4292 E+01	6.9890 E+02	2.4187 E+04	1.0333 E+04	7.8999 E+04	6.3934 E+03
4.1919 E+02	2.5898 E+03	2.7596 E+00	-2.9862 E+04	2.0725 E+04	3.4024 E+06	-3.9298 E+02	6.9433 E+03	2.8756 E+05	-1.4292 E+01	6.6562 E+02	3.4686 E+04	1.0333 E+04	7.5408 E+04	6.3353 E+03
4.1919 E+02	2.5309 E+03	3.2056 E+01	-2.9862 E+04	1.3817 E+04	5.2240 E+06	-3.9298 E+02	6.5093 E+03	3.9806 E+05	-1.4292 E+01	6.3234 E+02	4.1304 E+04	1.0333 E+04	7.1817 E+04	1.9554 E+04
4.1919 E+02	2.4721 E+03	3.0691 E+01	-2.9862 E+04	6.9084 E+03	1.0029 E+07	-3.9298 E+02	6.0753 E+03	5.2102 E+05	-1.4292 E+01	5.9906 E+02	7.0537 E+04	1.0333 E+04	6.8226 E+04	2.3378 E+04
4.1919 E+02	2.4132 E+03	4.5390 E+01	-2.9862 E+04	0.0000 E+00	1.4329 E+07	-3.9298 E+02	5.6414 E+03	6.3396 E+05	-1.4292 E+01	5.6577 E+02	1.2141 E+05	1.0333 E+04	6.4636 E+04	3.8921 E+04
4.1919 E+02	2.3544 E+03	3.6334 E+01	-3.7231 E+04	3.2469 E+05	5.2085 E+00	-3.9298 E+02	5.2074 E+03	9.1588 E+05	-1.4292 E+01	5.3249 E+02	1.8020 E+05	1.0333 E+04	6.1045 E+04	5.5587 E+04
4.1919 E+02	2.2955 E+03	4.4384 E+01	-3.7231 E+04	3.0397 E+05	3.0985 E+00	-3.9298 E+02	4.7735 E+03	1.0799 E+06	-1.4292 E+01	4.9921 E+02	2.3167 E+05	1.0333 E+04	5.7454 E+04	9.8604 E+04
4.1919 E+02	2.2366 E+03	2.2343 E+01	-3.7231 E+04	2.9706 E+05	3.0985 E+00	-3.9298 E+02	4.3395 E+03	1.5057 E+06	-1.4292 E+01	4.6593 E+02	3.8863 E+05	1.0333 E+04	5.3863 E+04	1.1440 E+05
4.1919 E+02	2.1778 E+03	1.4089 E+02	-3.7231 E+04	2.9015 E+05	9.2542 E+00	-3.9298 E+02	3.9056 E+03	2.1719 E+06	-1.4292 E+01	4.3265 E+02	6.3936 E+05	1.0333 E+04	5.0272 E+04	2.0271 E+05
4.1919 E+02	2.1189 E+03	4.0599 E+02	-3.7231 E+04	2.8324 E+05	5.2500 E+00	-3.9298 E+02	3.4716 E+03	2.7496 E+06	-1.4292 E+01	3.9937 E+02	9.9559 E+05	1.0333 E+04	4.6681 E+04	2.9763 E+05
4.1919 E+02	2.0601 E+03	9.5845 E+02	-3.7231 E+04	2.7634 E+05	3.5000 E+00	-3.9298 E+02	3.0377 E+03	3.2677 E+06	-1.4292 E+01	3.6609 E+02	1.5305 E+06	1.0333 E+04	4.3090 E+04	3.7197 E+05
4.1919 E+02	2.0012 E+03	5.3645 E+02	-3.7231 E+04	2.6252 E+05	3.5000 E+00	-3.9298 E+02	2.6037 E+03	4.6667 E+06	-1.4292 E+01	3.3281 E+02	2.2352 E+06	1.0333 E+04	3.9499 E+04	5.5479 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.1919 E+02	1.9423 E+03	9.3716 E+02	-3.7231 E+04	2.5561 E+05	3.0404 E+00	-3.9298 E+02	2.1698 E+03	5.1212 E+06	-1.4292 E+01	2.9953 E+02	3.5515 E+06	1.0333 E+04	3.5909 E+04	8.3532 E+05
4.1919 E+02	1.8835 E+03	1.5480 E+03	-3.7231 E+04	2.4870 E+05	4.1250 E+00	-3.9298 E+02	1.7358 E+03	5.3909 E+06	-1.4292 E+01	2.6625 E+02	5.7560 E+06	1.0333 E+04	3.2318 E+04	1.2912 E+06
4.1919 E+02	1.8246 E+03	9.1037 E+02	-3.7231 E+04	2.4179 E+05	1.7500 E+00	-3.9298 E+02	1.3019 E+03	5.8627 E+06	-1.4292 E+01	2.3297 E+02	8.8516 E+06	1.0333 E+04	2.8727 E+04	1.8118 E+06
4.1919 E+02	1.7658 E+03	3.2284 E+03	-3.7231 E+04	2.3488 E+05	1.1382 E+01	-3.9298 E+02	8.6791 E+02	7.6396 E+06	-1.4292 E+01	1.9969 E+02	1.3735 E+07	1.0333 E+04	2.5136 E+04	2.9768 E+06
4.1919 E+02	1.7069 E+03	2.6233 E+03	-3.7231 E+04	2.2798 E+05	8.7489 E+00	-3.9298 E+02	4.3395 E+02	1.9105 E+07	-1.4292 E+01	1.6640 E+02	2.0065 E+07	1.0333 E+04	2.1545 E+04	4.4735 E+06
4.1919 E+02	1.6480 E+03	4.0087 E+03	-3.7231 E+04	2.2107 E+05	2.3750 E+00	-3.9298 E+02	0.0000 E+00	4.2135 E+07	-1.4292 E+01	1.3312 E+02	2.7279 E+07	1.0333 E+04	1.7954 E+04	7.2033 E+06
4.1919 E+02	1.5892 E+03	5.7377 E+03	-3.7231 E+04	2.1416 E+05	1.3357 E+01	-9.5594 E+02	2.0396 E+04	4.0417 E-02	-1.4292 E+01	9.9843 E+01	3.4648 E+07	1.0333 E+04	1.4363 E+04	1.0612 E+07
4.1919 E+02	1.5303 E+03	2.6146 E+03	-3.7231 E+04	2.0725 E+05	7.1655 E-01	-9.5594 E+02	1.9962 E+04	4.9539 E+01	-1.4292 E+01	6.6562 E+01	4.2884 E+07	1.0333 E+04	1.0773 E+04	1.3438 E+07
4.1919 E+02	1.4715 E+03	4.6386 E+03	-3.7231 E+04	2.0034 E+05	5.2085 E+00	-9.5594 E+02	1.9094 E+04	4.4636 E+00	-1.4292 E+01	3.3281 E+01	9.7160 E+07	1.0333 E+04	7.1817 E+03	1.4933 E+07
4.1919 E+02	1.4126 E+03	6.8055 E+03	-3.7231 E+04	1.9343 E+05	1.9154 E+00	-9.5594 E+02	1.8660 E+04	1.0753 E+01	-1.4292 E+01	0.0000 E+00	2.2749 E+08	1.0333 E+04	3.5909 E+03	1.4229 E+07
4.1919 E+02	1.3538 E+03	7.3624 E+03	-3.7231 E+04	1.8653 E+05	1.4682 E+00	-9.5594 E+02	1.8226 E+04	5.4395 E+01	-4.7573 E+01	1.3978 E+03	2.2318 E+00	1.0333 E+04	0.0000 E+00	6.0052 E+07
4.1919 E+02	1.2949 E+03	1.0855 E+04	-3.7231 E+04	1.7962 E+05	3.0507 E+01	-9.5594 E+02	1.7792 E+04	7.0068 E+00	-4.7573 E+01	1.3312 E+03	8.5215 E+00	6.3424 E+03	1.7954 E+05	2.0154 E+00
4.1919 E+02	1.2360 E+03	1.1550 E+04	-3.7231 E+04	1.7271 E+05	3.2401 E-01	-9.5594 E+02	1.7358 E+04	4.1004 E+01	-4.7573 E+01	1.2980 E+03	1.2528 E-01	6.3424 E+03	1.6159 E+05	1.2092 E-02
4.1919 E+02	1.1772 E+03	2.1536 E+04	-3.7231 E+04	1.6580 E+05	8.5877 E+01	-9.5594 E+02	1.6924 E+04	2.1996 E+02	-4.7573 E+01	1.2647 E+03	7.3204 E+00	6.3424 E+03	1.5800 E+05	5.2785 E-01
4.1919 E+02	1.1183 E+03	1.5916 E+04	-3.7231 E+04	1.5889 E+05	8.4462 E+01	-9.5594 E+02	1.6490 E+04	7.0565 E+02	-4.7573 E+01	1.2314 E+03	5.9029 E+00	6.3424 E+03	1.5441 E+05	1.2092 E-02
4.1919 E+02	1.0595 E+03	2.6882 E+04	-3.7231 E+04	1.5198 E+05	9.5755 E+00	-9.5594 E+02	1.6056 E+04	2.9205 E+02	-4.7573 E+01	1.1981 E+03	2.4772 E+01	6.3424 E+03	1.5082 E+05	7.0993 E+00
4.1919 E+02	1.0006 E+03	2.1581 E+04	-3.7231 E+04	1.4508 E+05	9.0869 E+00	-9.5594 E+02	1.5622 E+04	2.2906 E+03	-4.7573 E+01	1.1648 E+03	2.0712 E+01	6.3424 E+03	1.4723 E+05	3.6265 E+00
4.1919 E+02	9.4174 E+02	4.0773 E+04	-3.7231 E+04	1.3817 E+05	1.7292 E+02	-9.5594 E+02	1.5188 E+04	2.6983 E+03	-4.7573 E+01	1.1315 E+03	6.2572 E+01	6.3424 E+03	1.4363 E+05	2.7199 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.1919 E+02	8.8288 E+02	5.5522 E+04	-3.7231 E+04	1.3126 E+05	7.9128 E+00	-9.5594 E+02	1.4754 E+04	3.3026 E+03	-4.7573 E+01	1.0983 E+03	5.8348 E+01	6.3424 E+03	1.4004 E+05	2.7079 E+00
4.1919 E+02	8.2402 E+02	4.4593 E+04	-3.7231 E+04	1.2435 E+05	1.1620 E+02	-9.5594 E+02	1.4320 E+04	3.0202 E+03	-4.7573 E+01	1.0650 E+03	5.0528 E+01	6.3424 E+03	1.3645 E+05	7.2706 E+00
4.1919 E+02	7.6516 E+02	8.4757 E+04	-3.7231 E+04	1.1744 E+05	1.3464 E+03	-9.5594 E+02	1.3887 E+04	6.2857 E+03	-4.7573 E+01	1.0317 E+03	1.6899 E+01	6.3424 E+03	1.3286 E+05	2.7218 E+01
4.1919 E+02	7.0631 E+02	9.8007 E+04	-3.7231 E+04	1.1053 E+05	1.0012 E+03	-9.5594 E+02	1.3453 E+04	1.8588 E+04	-4.7573 E+01	9.9843 E+02	1.3814 E+02	6.3424 E+03	1.2927 E+05	9.7652 E+00
4.1919 E+02	6.4745 E+02	1.2360 E+05	-3.7231 E+04	1.0363 E+05	1.0384 E+03	-9.5594 E+02	1.3019 E+04	2.1793 E+04	-4.7573 E+01	9.6514 E+02	1.6637 E+02	6.3424 E+03	1.2568 E+05	1.1349 E+01
4.1919 E+02	5.8859 E+02	2.0559 E+05	-3.7231 E+04	9.6717 E+04	7.7917 E+03	-9.5594 E+02	1.2585 E+04	4.0099 E+04	-4.7573 E+01	9.3186 E+02	1.2687 E+02	6.3424 E+03	1.2209 E+05	4.8258 E+01
4.1919 E+02	5.2973 E+02	2.7344 E+05	-3.7231 E+04	8.9809 E+04	2.7650 E+03	-9.5594 E+02	1.2151 E+04	4.0831 E+04	-4.7573 E+01	8.9858 E+02	1.4397 E+02	6.3424 E+03	1.1850 E+05	3.7681 E+01
4.1919 E+02	4.7087 E+02	4.7341 E+05	-3.7231 E+04	8.2901 E+04	8.0007 E+03	-9.5594 E+02	1.1717 E+04	4.6092 E+04	-4.7573 E+01	8.6530 E+02	5.8823 E+02	6.3424 E+03	1.1491 E+05	9.7998 E+01
4.1919 E+02	4.1201 E+02	9.4068 E+05	-3.7231 E+04	7.5992 E+04	1.6025 E+04	-9.5594 E+02	1.1283 E+04	8.2834 E+04	-4.7573 E+01	8.3202 E+02	1.8903 E+02	6.3424 E+03	1.1132 E+05	1.8178 E+02
4.1919 E+02	3.5315 E+02	1.5290 E+06	-3.7231 E+04	6.9084 E+04	3.2623 E+04	-9.5594 E+02	1.0849 E+04	8.6839 E+04	-4.7573 E+01	7.9874 E+02	7.8480 E+02	6.3424 E+03	1.0773 E+05	2.4358 E+02
4.1919 E+02	2.9429 E+02	2.7984 E+06	-3.7231 E+04	6.2175 E+04	3.7982 E+04	-9.5594 E+02	1.0415 E+04	8.1348 E+04	-4.7573 E+01	7.6546 E+02	5.2758 E+02	6.3424 E+03	1.0414 E+05	1.2852 E+02
4.1919 E+02	2.3544 E+02	4.1183 E+06	-3.7231 E+04	5.5267 E+04	8.4720 E+04	-9.5594 E+02	9.9809 E+03	1.6414 E+05	-4.7573 E+01	7.3218 E+02	1.6181 E+03	6.3424 E+03	1.0054 E+05	1.9065 E+02
4.1919 E+02	1.7658 E+02	5.1970 E+06	-3.7231 E+04	4.8359 E+04	1.9436 E+05	-9.5594 E+02	9.5470 E+03	9.7485 E+04	-4.7573 E+01	6.9890 E+02	3.2736 E+03	6.3424 E+03	9.6953 E+04	6.2902 E+02
4.1919 E+02	1.1772 E+02	7.1776 E+06	-3.7231 E+04	4.1450 E+04	4.1788 E+05	-9.5594 E+02	9.1130 E+03	6.2672 E+04	-4.7573 E+01	6.6562 E+02	2.5599 E+03	6.3424 E+03	9.3362 E+04	3.9809 E+02
4.1919 E+02	5.8859 E+01	1.9904 E+07	-3.7231 E+04	3.4542 E+04	9.0264 E+05	-9.5594 E+02	8.6791 E+03	1.3695 E+05	-4.7573 E+01	6.3234 E+02	5.0198 E+03	6.3424 E+03	8.9772 E+04	1.4389 E+02
4.1919 E+02	0.0000 E+00	3.4926 E+07	-3.7231 E+04	2.7634 E+04	1.8074 E+06	-9.5594 E+02	8.2451 E+03	1.4975 E+05	-4.7573 E+01	5.9906 E+02	1.3326 E+04	6.3424 E+03	8.6181 E+04	5.6665 E+02
3.5262 E+02	2.6486 E+03	1.3485 E+00	-3.7231 E+04	2.0725 E+04	3.2512 E+06	-9.5594 E+02	7.8112 E+03	1.9489 E+05	-4.7573 E+01	5.6577 E+02	7.9136 E+03	6.3424 E+03	8.2590 E+04	4.0102 E+02
3.5262 E+02	2.5898 E+03	1.3485 E+00	-3.7231 E+04	1.3817 E+04	5.1258 E+06	-9.5594 E+02	7.3772 E+03	2.3584 E+05	-4.7573 E+01	5.3249 E+02	1.2971 E+04	6.3424 E+03	7.8999 E+04	6.1164 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5262 E+02	2.5309 E+03	2.5645 E+00	-3.7231 E+04	6.9084 E+03	9.2871 E+06	-9.5594 E+02	6.9433 E+03	3.5047 E+05	-4.7573 E+01	4.9921 E+02	1.4147 E+04	6.3424 E+03	7.5408 E+04	2.0545 E+03
3.5262 E+02	2.4721 E+03	8.9739 E+00	-3.7231 E+04	0.0000 E+00	1.4926 E+07	-9.5594 E+02	6.5093 E+03	3.5909 E+05	-4.7573 E+01	4.6593 E+02	3.8572 E+04	6.3424 E+03	7.1817 E+04	4.0110 E+03
3.5262 E+02	2.4132 E+03	5.2318 E+00	-4.4599 E+04	3.2469 E+05	2.6971 E+00	-9.5594 E+02	6.0753 E+03	4.9264 E+05	-4.7573 E+01	4.3265 E+02	3.2585 E+04	6.3424 E+03	6.8226 E+04	6.7867 E+03
3.5262 E+02	2.3544 E+03	1.7556 E+01	-4.4599 E+04	3.1088 E+05	1.3485 E+00	-9.5594 E+02	5.6414 E+03	6.9523 E+05	-4.7573 E+01	3.9937 E+02	5.9021 E+04	6.3424 E+03	6.4636 E+04	2.2082 E+04
3.5262 E+02	2.2955 E+03	3.4917 E+01	-4.4599 E+04	3.0397 E+05	6.5570 E+00	-9.5594 E+02	5.2074 E+03	8.7271 E+05	-4.7573 E+01	3.6609 E+02	9.4874 E+04	6.3424 E+03	6.1045 E+04	2.3718 E+04
3.5262 E+02	2.2366 E+03	8.5825 E+01	-4.4599 E+04	2.9706 E+05	1.7500 E+00	-9.5594 E+02	4.7735 E+03	1.1169 E+06	-4.7573 E+01	3.3281 E+02	1.3330 E+05	6.3424 E+03	5.7454 E+04	4.2962 E+04
3.5262 E+02	2.1778 E+03	1.0747 E+03	-4.4599 E+04	2.9015 E+05	6.1971 E+00	-9.5594 E+02	4.3395 E+03	1.3467 E+06	-4.7573 E+01	2.9953 E+02	1.9818 E+05	6.3424 E+03	5.3863 E+04	5.0764 E+04
3.5262 E+02	2.1189 E+03	9.9954 E+01	-4.4599 E+04	2.8324 E+05	3.5000 E+00	-9.5594 E+02	3.9056 E+03	1.9542 E+06	-4.7573 E+01	2.6625 E+02	2.6684 E+05	6.3424 E+03	5.0272 E+04	1.0217 E+05
3.5262 E+02	2.0601 E+03	3.7204 E+01	-4.4599 E+04	2.7634 E+05	6.2375 E+00	-9.5594 E+02	3.4716 E+03	2.6760 E+06	-4.7573 E+01	2.3297 E+02	3.4877 E+05	6.3424 E+03	4.6681 E+04	1.3524 E+05
3.5262 E+02	2.0012 E+03	1.4864 E+02	-4.4599 E+04	2.6943 E+05	1.0099 E+01	-9.5594 E+02	3.0377 E+03	3.1329 E+06	-4.7573 E+01	1.9969 E+02	4.0093 E+05	6.3424 E+03	4.3090 E+04	1.8729 E+05
3.5262 E+02	1.9423 E+03	8.2344 E+02	-4.4599 E+04	2.6252 E+05	6.5985 E+00	-9.5594 E+02	2.6037 E+03	3.7404 E+06	-4.7573 E+01	1.6640 E+02	5.5290 E+05	6.3424 E+03	3.9499 E+04	4.2291 E+05
3.5262 E+02	1.8835 E+03	1.6071 E+02	-4.4599 E+04	2.5561 E+05	3.5404 E+00	-9.5594 E+02	2.1698 E+03	3.9011 E+06	-4.7573 E+01	1.3312 E+02	6.2084 E+05	6.3424 E+03	3.5909 E+04	5.0170 E+05
3.5262 E+02	1.8246 E+03	7.8970 E+01	-4.4599 E+04	2.4870 E+05	5.2500 E+00	-9.5594 E+02	1.7358 E+03	4.3168 E+06	-4.7573 E+01	9.9843 E+01	7.9079 E+05	6.3424 E+03	3.2318 E+04	8.3186 E+05
3.5262 E+02	1.7658 E+03	2.4065 E+02	-4.4599 E+04	2.3488 E+05	3.0404 E+00	-9.5594 E+02	1.3019 E+03	4.2398 E+06	-4.7573 E+01	6.6562 E+01	3.3399 E+06	6.3424 E+03	2.8727 E+04	1.5497 E+06
3.5262 E+02	1.7069 E+03	3.8102 E+02	-4.4599 E+04	2.2107 E+05	2.4154 E+00	-9.5594 E+02	8.6791 E+02	6.2026 E+06	-4.7573 E+01	3.3281 E+01	2.4682 E+07	6.3424 E+03	2.5136 E+04	2.8227 E+06
3.5262 E+02	1.6480 E+03	1.8153 E+02	-4.4599 E+04	2.1416 E+05	9.1547 E-02	-9.5594 E+02	4.3395 E+02	1.5606 E+07	-4.7573 E+01	0.0000 E+00	6.5158 E+07	6.3424 E+03	2.1545 E+04	4.3537 E+06
3.5262 E+02	1.5892 E+03	3.4249 E+02	-4.4599 E+04	2.0725 E+05	6.6542 E-01	-9.5594 E+02	0.0000 E+00	3.4295 E+07	-8.0854 E+01	1.2980 E+03	1.0896 E+01	6.3424 E+03	1.7954 E+04	7.9685 E+06
3.5262 E+02	1.5303 E+03	6.5536 E+02	-4.4599 E+04	2.0034 E+05	1.2654 E+00	-1.5189 E+03	1.9962 E+04	5.2785 E-01	-8.0854 E+01	1.2647 E+03	8.5215 E+00	6.3424 E+03	1.4363 E+04	1.2268 E+07

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5262 E+02	1.4715 E+03	1.6829 E+03	-4.4599 E+04	1.9343 E+05	1.0324 E+01	-1.5189 E+03	1.9528 E+04	1.0753 E+01	-8.0854 E+01	1.2314 E+03	2.1025 E+01	6.3424 E+03	1.0773 E+04	1.7108 E+07
3.5262 E+02	1.4126 E+03	1.2698 E+03	-4.4599 E+04	1.8653 E+05	6.7751 E-01	-1.5189 E+03	1.9094 E+04	3.2875 E+00	-8.0854 E+01	1.1981 E+03	6.2500 E-01	6.3424 E+03	7.1817 E+03	1.9478 E+07
3.5262 E+02	1.3538 E+03	3.6682 E+03	-4.4599 E+04	1.7962 E+05	3.6187 E+00	-1.5189 E+03	1.8660 E+04	4.0307 E+00	-8.0854 E+01	1.1315 E+03	1.7500 E+00	6.3424 E+03	3.5909 E+03	1.9849 E+07
3.5262 E+02	1.2949 E+03	1.8559 E+03	-4.4599 E+04	1.7271 E+05	4.8807 E+00	-1.5189 E+03	1.8226 E+04	1.7151 E+01	-8.0854 E+01	1.0983 E+03	5.8433 E+00	6.3424 E+03	0.0000 E+00	8.0390 E+07
3.5262 E+02	1.2360 E+03	2.7075 E+03	-4.4599 E+04	1.6580 E+05	3.8892 E+00	-1.5189 E+03	1.7792 E+04	2.0160 E+01	-8.0854 E+01	1.0650 E+03	4.4338 E+01	2.3515 E+03	1.6518 E+05	2.0154 E+00
3.5262 E+02	1.1772 E+03	7.3351 E+03	-4.4599 E+04	1.5889 E+05	2.3541 E+01	-1.5189 E+03	1.7358 E+04	2.3752 E+02	-8.0854 E+01	1.0317 E+03	1.7904 E+00	2.3515 E+03	1.5800 E+05	5.0849 E+00
3.5262 E+02	1.1183 E+03	6.1686 E+03	-4.4599 E+04	1.5198 E+05	9.7502 E+01	-1.5189 E+03	1.6924 E+04	6.0376 E+01	-8.0854 E+01	9.6514 E+02	6.2811 E+00	2.3515 E+03	1.5441 E+05	2.5000 E+00
3.5262 E+02	1.0595 E+03	6.9350 E+03	-4.4599 E+04	1.4508 E+05	5.7261 E+01	-1.5189 E+03	1.6490 E+04	1.5415 E+02	-8.0854 E+01	9.3186 E+02	4.4330 E+01	2.3515 E+03	1.5082 E+05	8.4860 E-02
3.5262 E+02	1.0006 E+03	1.2517 E+04	-4.4599 E+04	1.3817 E+05	1.8147 E+02	-1.5189 E+03	1.6056 E+04	1.1033 E+03	-8.0854 E+01	8.9858 E+02	3.3856 E+01	2.3515 E+03	1.4723 E+05	5.2785 E-01
3.5262 E+02	9.4174 E+02	1.2789 E+04	-4.4599 E+04	1.3126 E+05	2.6360 E+02	-1.5189 E+03	1.5622 E+04	1.1125 E+03	-8.0854 E+01	8.6530 E+02	6.2898 E+01	2.3515 E+03	1.4363 E+05	2.5000 E+00
3.5262 E+02	8.8288 E+02	9.9004 E+03	-4.4599 E+04	1.2435 E+05	3.5667 E+01	-1.5189 E+03	1.5188 E+04	3.5865 E+03	-8.0854 E+01	8.3202 E+02	1.0685 E+01	2.3515 E+03	1.4004 E+05	5.0833 E+00
3.5262 E+02	8.2402 E+02	1.4566 E+04	-4.4599 E+04	1.1744 E+05	4.4771 E+02	-1.5189 E+03	1.4754 E+04	2.1341 E+03	-8.0854 E+01	7.9874 E+02	3.5561 E+01	2.3515 E+03	1.3645 E+05	8.8404 E+01
3.5262 E+02	7.6516 E+02	3.1367 E+04	-4.4599 E+04	1.1053 E+05	3.2369 E+03	-1.5189 E+03	1.4320 E+04	5.5295 E+03	-8.0854 E+01	7.6546 E+02	5.8605 E+01	2.3515 E+03	1.3286 E+05	1.0250 E+01
3.5262 E+02	7.0631 E+02	4.6663 E+04	-4.4599 E+04	1.0363 E+05	8.4478 E+02	-1.5189 E+03	1.3887 E+04	9.8445 E+03	-8.0854 E+01	7.3218 E+02	7.6121 E+01	2.3515 E+03	1.2927 E+05	6.7318 E+01
3.5262 E+02	6.4745 E+02	5.6401 E+04	-4.4599 E+04	9.6717 E+04	3.3475 E+03	-1.5189 E+03	1.3453 E+04	8.3914 E+03	-8.0854 E+01	6.9890 E+02	1.5735 E+02	2.3515 E+03	1.2568 E+05	2.6347 E+01
3.5262 E+02	5.8859 E+02	8.2200 E+04	-4.4599 E+04	8.9809 E+04	2.4682 E+03	-1.5189 E+03	1.3019 E+04	8.9631 E+03	-8.0854 E+01	6.6562 E+02	1.2935 E+03	2.3515 E+03	1.2209 E+05	2.8936 E+01
3.5262 E+02	5.2973 E+02	2.3161 E+05	-4.4599 E+04	8.2901 E+04	3.4579 E+03	-1.5189 E+03	1.2585 E+04	9.5611 E+03	-8.0854 E+01	6.3234 E+02	1.0315 E+02	2.3515 E+03	1.1850 E+05	2.3497 E+01
3.5262 E+02	4.7087 E+02	4.2540 E+05	-4.4599 E+04	7.5992 E+04	7.5332 E+03	-1.5189 E+03	1.2151 E+04	1.3628 E+04	-8.0854 E+01	5.9906 E+02	6.9215 E+02	2.3515 E+03	1.1491 E+05	1.2891 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5262 E+02	4.1201 E+02	7.9771 E+05	-4.4599 E+04	6.9084 E+04	1.3178 E+04	-1.5189 E+03	1.1717 E+04	2.1883 E+04	-8.0854 E+01	5.6577 E+02	3.6305 E+02	2.3515 E+03	1.1132 E+05	1.9682 E+01
3.5262 E+02	3.5315 E+02	1.4100 E+06	-4.4599 E+04	6.2175 E+04	3.6778 E+04	-1.5189 E+03	1.1283 E+04	2.6953 E+04	-8.0854 E+01	5.3249 E+02	1.3263 E+03	2.3515 E+03	1.0773 E+05	1.3801 E+01
3.5262 E+02	2.9429 E+02	2.6552 E+06	-4.4599 E+04	5.5267 E+04	4.4314 E+04	-1.5189 E+03	1.0849 E+04	3.9715 E+04	-8.0854 E+01	4.9921 E+02	8.6487 E+02	2.3515 E+03	1.0414 E+05	1.7017 E+01
3.5262 E+02	2.3544 E+02	4.3751 E+06	-4.4599 E+04	4.8359 E+04	1.0700 E+05	-1.5189 E+03	1.0415 E+04	5.1264 E+04	-8.0854 E+01	4.6593 E+02	5.7426 E+03	2.3515 E+03	1.0054 E+05	1.4041 E+02
3.5262 E+02	1.7658 E+02	5.7596 E+06	-4.4599 E+04	4.1450 E+04	2.8433 E+05	-1.5189 E+03	9.9809 E+03	8.7481 E+04	-8.0854 E+01	4.3265 E+02	5.6687 E+03	2.3515 E+03	9.6953 E+04	4.6469 E+02
3.5262 E+02	1.1772 E+02	7.7425 E+06	-4.4599 E+04	3.4542 E+04	5.3347 E+05	-1.5189 E+03	9.5470 E+03	1.2194 E+05	-8.0854 E+01	3.9937 E+02	8.7434 E+03	2.3515 E+03	9.3362 E+04	3.7766 E+02
3.5262 E+02	5.8859 E+01	1.6623 E+07	-4.4599 E+04	2.7634 E+04	1.3135 E+06	-1.5189 E+03	9.1130 E+03	1.6212 E+05	-8.0854 E+01	3.6609 E+02	1.1411 E+04	2.3515 E+03	8.9772 E+04	9.8560 E+01
3.5262 E+02	0.0000 E+00	3.5661 E+07	-4.4599 E+04	2.0725 E+04	2.2975 E+06	-1.5189 E+03	8.6791 E+03	1.8431 E+05	-8.0854 E+01	3.3281 E+02	1.8389 E+04	2.3515 E+03	8.6181 E+04	4.7861 E+02
2.8606 E+02	2.5898 E+03	5.1130 E-02	-4.4599 E+04	1.3817 E+04	3.6929 E+06	-1.5189 E+03	8.2451 E+03	2.1447 E+05	-8.0854 E+01	2.9953 E+02	1.9229 E+04	2.3515 E+03	8.2590 E+04	2.1871 E+02
2.8606 E+02	2.5309 E+03	1.8938 E+01	-4.4599 E+04	6.9084 E+03	7.0004 E+06	-1.5189 E+03	7.8112 E+03	2.2732 E+05	-8.0854 E+01	2.6625 E+02	3.6562 E+04	2.3515 E+03	7.8999 E+04	8.3685 E+02
2.8606 E+02	2.4721 E+03	7.0849 E+00	-4.4599 E+04	0.0000 E+00	1.2058 E+07	-1.5189 E+03	7.3772 E+03	2.9345 E+05	-8.0854 E+01	2.3297 E+02	4.3150 E+04	2.3515 E+03	7.5408 E+04	5.0173 E+02
2.8606 E+02	2.4132 E+03	1.0271 E+01	-5.1968 E+04	3.4542 E+05	1.3485 E+00	-1.5189 E+03	6.9433 E+03	4.2449 E+05	-8.0854 E+01	1.9969 E+02	4.5338 E+04	2.3515 E+03	7.1817 E+04	4.8445 E+03
2.8606 E+02	2.3544 E+03	2.6971 E+00	-5.1968 E+04	2.8324 E+05	4.0457 E+00	-1.5189 E+03	6.5093 E+03	4.0704 E+05	-8.0854 E+01	1.6640 E+02	6.5747 E+04	2.3515 E+03	6.8226 E+04	4.8676 E+03
2.8606 E+02	2.2955 E+03	8.8349 E+00	-5.1968 E+04	2.7634 E+05	4.4471 E+00	-1.5189 E+03	6.0753 E+03	6.3633 E+05	-8.0854 E+01	1.3312 E+02	8.3950 E+04	2.3515 E+03	6.4636 E+04	5.3679 E+03
2.8606 E+02	2.2366 E+03	2.1136 E+01	-5.1968 E+04	2.6252 E+05	1.1807 E+01	-1.5189 E+03	5.6414 E+03	9.7973 E+05	-8.0854 E+01	9.9843 E+01	1.7319 E+05	2.3515 E+03	6.1045 E+04	1.6187 E+04
2.8606 E+02	2.1778 E+03	1.2524 E+01	-5.1968 E+04	2.5561 E+05	1.0453 E+01	-1.5189 E+03	5.2074 E+03	1.0333 E+06	-8.0854 E+01	6.6562 E+01	9.1045 E+05	2.3515 E+03	5.7454 E+04	3.2177 E+04
2.8606 E+02	2.1189 E+03	3.9762 E+01	-5.1968 E+04	2.4870 E+05	1.1441 E+01	-1.5189 E+03	4.7735 E+03	1.3200 E+06	-8.0854 E+01	3.3281 E+01	8.4395 E+06	2.3515 E+03	5.3863 E+04	2.8552 E+04
2.8606 E+02	2.0601 E+03	8.6416 E+00	-5.1968 E+04	2.4179 E+05	6.3936 E+00	-1.5189 E+03	4.3395 E+03	1.6597 E+06	-8.0854 E+01	0.0000 E+00	2.1909 E+07	2.3515 E+03	5.0272 E+04	5.4930 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.8606 E+02	2.0012 E+03	4.5299 E+01	-5.1968 E+04	2.3488 E+05	1.5341 E+01	-1.5189 E+03	3.9056 E+03	2.0365 E+06	-1.1413 E+02	1.2314 E+03	2.3750 E+00	2.3515 E+03	4.6681 E+04	5.6812 E+04
2.8606 E+02	1.9423 E+03	1.0050 E+02	-5.1968 E+04	2.2798 E+05	3.5000 E+00	-1.5189 E+03	3.4716 E+03	2.3832 E+06	-1.1413 E+02	1.1981 E+03	1.7500 E+00	2.3515 E+03	4.3090 E+04	1.0754 E+05
2.8606 E+02	1.8835 E+03	2.8799 E+01	-5.1968 E+04	2.2107 E+05	1.3152 E+01	-1.5189 E+03	3.0377 E+03	2.5163 E+06	-1.1413 E+02	1.0317 E+03	1.2904 E+00	2.3515 E+03	3.9499 E+04	1.6183 E+05
2.8606 E+02	1.8246 E+03	5.7405 E+01	-5.1968 E+04	2.1416 E+05	3.0099 E+00	-1.5189 E+03	2.6037 E+03	3.3222 E+06	-1.1413 E+02	9.6514 E+02	1.8293 E+01	2.3515 E+03	3.5909 E+04	2.8909 E+05
2.8606 E+02	1.7658 E+03	1.1588 E+02	-5.1968 E+04	2.0725 E+05	6.1236 E+00	-1.5189 E+03	2.1698 E+03	3.4262 E+06	-1.1413 E+02	9.3186 E+02	8.4943 E+00	2.3515 E+03	3.2318 E+04	6.7526 E+05
2.8606 E+02	1.7069 E+03	1.0342 E+02	-5.1968 E+04	2.0034 E+05	8.2708 E-01	-1.5189 E+03	1.7358 E+03	3.2181 E+06	-1.1413 E+02	8.9858 E+02	3.5849 E+00	2.3515 E+03	2.8727 E+04	1.1755 E+06
2.8606 E+02	1.6480 E+03	1.8253 E+02	-5.1968 E+04	1.9343 E+05	3.9308 E+00	-1.5189 E+03	1.3019 E+03	3.4041 E+06	-1.1413 E+02	8.6530 E+02	4.0300 E+01	2.3515 E+03	2.5136 E+04	2.2059 E+06
2.8606 E+02	1.5892 E+03	2.3010 E+02	-5.1968 E+04	1.8653 E+05	1.0494 E+02	-1.5189 E+03	8.6791 E+02	5.1552 E+06	-1.1413 E+02	8.3202 E+02	3.5336 E+01	2.3515 E+03	2.1545 E+04	4.1463 E+06
2.8606 E+02	1.5303 E+03	3.3113 E+02	-5.1968 E+04	1.7962 E+05	4.5815 E+00	-1.5189 E+03	4.3395 E+02	1.3189 E+07	-1.1413 E+02	7.9874 E+02	3.8614 E+00	2.3515 E+03	1.7954 E+04	7.4856 E+06
2.8606 E+02	1.4715 E+03	8.5942 E+01	-5.1968 E+04	1.7271 E+05	2.0387 E+01	-1.5189 E+03	0.0000 E+00	2.6745 E+07	-1.1413 E+02	7.6546 E+02	2.4327 E+01	2.3515 E+03	1.4363 E+04	1.3379 E+07
2.8606 E+02	1.4126 E+03	8.1185 E+02	-5.1968 E+04	1.6580 E+05	8.0635 E+00	-2.0819 E+03	1.9962 E+04	2.5432 E+00	-1.1413 E+02	7.3218 E+02	4.1095 E+00	2.3515 E+03	1.0773 E+04	2.2616 E+07
2.8606 E+02	1.3538 E+03	1.5917 E+02	-5.1968 E+04	1.5889 E+05	1.0120 E+01	-2.0819 E+03	1.9094 E+04	9.9078 E+01	-1.1413 E+02	6.9890 E+02	2.6062 E+01	2.3515 E+03	7.1817 E+03	3.2767 E+07
2.8606 E+02	1.2949 E+03	7.2354 E+02	-5.1968 E+04	1.5198 E+05	1.0674 E+02	-2.0819 E+03	1.8226 E+04	7.6662 E+00	-1.1413 E+02	6.6562 E+02	2.3257 E+01	2.3515 E+03	3.5909 E+03	3.8916 E+07
2.8606 E+02	1.2360 E+03	8.4708 E+02	-5.1968 E+04	1.4508 E+05	3.6424 E+02	-2.0819 E+03	1.7792 E+04	3.0060 E+02	-1.1413 E+02	6.3234 E+02	1.0890 E+01	2.3515 E+03	0.0000 E+00	1.0026 E+08
2.8606 E+02	1.1772 E+03	1.5090 E+03	-5.1968 E+04	1.3817 E+05	6.2487 E+02	-2.0819 E+03	1.7358 E+04	8.5934 E+01	-1.1413 E+02	5.9906 E+02	3.4252 E+01	-1.6394 E+03	1.7236 E+05	2.5000 E+00
2.8606 E+02	1.1183 E+03	2.1767 E+03	-5.1968 E+04	1.3126 E+05	3.0381 E+02	-2.0819 E+03	1.6924 E+04	3.3164 E+01	-1.1413 E+02	5.6577 E+02	2.4873 E+02	-1.6394 E+03	1.5082 E+05	1.7128 E+01
2.8606 E+02	1.0595 E+03	2.1090 E+03	-5.1968 E+04	1.2435 E+05	2.3046 E+03	-2.0819 E+03	1.6490 E+04	2.2444 E+02	-1.1413 E+02	5.3249 E+02	1.6652 E+02	-1.6394 E+03	1.4723 E+05	2.2318 E+00
2.8606 E+02	1.0006 E+03	3.2958 E+03	-5.1968 E+04	1.1744 E+05	1.3283 E+03	-2.0819 E+03	1.6056 E+04	4.5995 E+02	-1.1413 E+02	4.9921 E+02	2.3447 E+02	-1.6394 E+03	1.4363 E+05	2.6374 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.8606 E+02	9.4174 E+02	3.2231 E+03	-5.1968 E+04	1.1053 E+05	7.0623 E+02	-2.0819 E+03	1.5622 E+04	4.9929 E+02	-1.1413 E+02	4.6593 E+02	2.3357 E+02	-1.6394 E+03	1.3645 E+05	5.2785 E-01
2.8606 E+02	8.8288 E+02	6.7728 E+03	-5.1968 E+04	1.0363 E+05	1.3767 E+03	-2.0819 E+03	1.5188 E+04	1.0973 E+03	-1.1413 E+02	4.3265 E+02	8.5706 E+02	-1.6394 E+03	1.2209 E+05	2.7198 E-01
2.8606 E+02	8.2402 E+02	9.8780 E+03	-5.1968 E+04	9.6717 E+04	1.1301 E+03	-2.0819 E+03	1.4754 E+04	2.2007 E+03	-1.1413 E+02	3.9937 E+02	5.6017 E+02	-1.6394 E+03	1.1850 E+05	5.4089 E+00
2.8606 E+02	7.6516 E+02	2.9627 E+04	-5.1968 E+04	8.9809 E+04	3.4435 E+03	-2.0819 E+03	1.4320 E+04	1.4385 E+03	-1.1413 E+02	3.6609 E+02	3.1401 E+02	-1.6394 E+03	1.1491 E+05	1.4360 E+01
2.8606 E+02	7.0631 E+02	4.6868 E+04	-5.1968 E+04	8.2901 E+04	5.0470 E+03	-2.0819 E+03	1.3887 E+04	1.5828 E+03	-1.1413 E+02	3.3281 E+02	4.7161 E+02	-1.6394 E+03	1.1132 E+05	1.3941 E+01
2.8606 E+02	6.4745 E+02	5.7404 E+04	-5.1968 E+04	7.5992 E+04	1.8818 E+04	-2.0819 E+03	1.3453 E+04	1.7513 E+03	-1.1413 E+02	2.9953 E+02	2.5791 E+03	-1.6394 E+03	1.0773 E+05	8.0308 E+00
2.8606 E+02	5.8859 E+02	1.2547 E+05	-5.1968 E+04	6.9084 E+04	8.2768 E+03	-2.0819 E+03	1.3019 E+04	1.5444 E+03	-1.1413 E+02	2.6625 E+02	1.8985 E+03	-1.6394 E+03	1.0414 E+05	1.4728 E+01
2.8606 E+02	5.2973 E+02	2.0659 E+05	-5.1968 E+04	6.2175 E+04	2.4144 E+04	-2.0819 E+03	1.2585 E+04	5.7788 E+03	-1.1413 E+02	2.3297 E+02	1.7382 E+03	-1.6394 E+03	1.0054 E+05	2.1210 E+01
2.8606 E+02	4.7087 E+02	4.2920 E+05	-5.1968 E+04	5.5267 E+04	4.3002 E+04	-2.0819 E+03	1.2151 E+04	9.3425 E+03	-1.1413 E+02	1.9969 E+02	7.3300 E+03	-1.6394 E+03	9.6953 E+04	2.1988 E+01
2.8606 E+02	4.1201 E+02	8.9001 E+05	-5.1968 E+04	4.8359 E+04	7.3270 E+04	-2.0819 E+03	1.1717 E+04	3.7177 E+03	-1.1413 E+02	1.6640 E+02	1.0348 E+04	-1.6394 E+03	9.3362 E+04	1.5198 E+02
2.8606 E+02	3.5315 E+02	1.5529 E+06	-5.1968 E+04	4.1450 E+04	3.4908 E+05	-2.0819 E+03	1.1283 E+04	1.5149 E+04	-1.1413 E+02	1.3312 E+02	1.6558 E+04	-1.6394 E+03	8.9772 E+04	3.6853 E+01
2.8606 E+02	2.9429 E+02	2.6341 E+06	-5.1968 E+04	3.4542 E+04	5.5215 E+05	-2.0819 E+03	1.0849 E+04	1.4207 E+04	-1.1413 E+02	9.9843 E+01	4.8520 E+04	-1.6394 E+03	8.6181 E+04	8.6415 E+01
2.8606 E+02	2.3544 E+02	4.0378 E+06	-5.1968 E+04	2.7634 E+04	1.0843 E+06	-2.0819 E+03	1.0415 E+04	2.4861 E+04	-1.1413 E+02	6.6562 E+01	2.8656 E+05	-1.6394 E+03	8.2590 E+04	1.9791 E+03
2.8606 E+02	1.7658 E+02	6.1832 E+06	-5.1968 E+04	2.0725 E+04	1.9920 E+06	-2.0819 E+03	9.9809 E+03	3.7778 E+04	-1.1413 E+02	3.3281 E+01	2.6353 E+06	-1.6394 E+03	7.8999 E+04	5.1936 E+03
2.8606 E+02	1.1772 E+02	8.3131 E+06	-5.1968 E+04	1.3817 E+04	2.4890 E+06	-2.0819 E+03	9.5470 E+03	7.8605 E+04	-1.1413 E+02	0.0000 E+00	7.1340 E+06	-1.6394 E+03	7.5408 E+04	6.2852 E+03
2.8606 E+02	5.8859 E+01	1.2705 E+07	-5.1968 E+04	6.9084 E+03	4.9266 E+06	-2.0819 E+03	9.1130 E+03	1.1675 E+05	-1.4742 E+02	1.0650 E+03	1.0226 E-01	-1.6394 E+03	7.1817 E+04	4.5624 E+03
2.8606 E+02	0.0000 E+00	3.9023 E+07	-5.1968 E+04	0.0000 E+00	1.0803 E+07	-2.0819 E+03	8.6791 E+03	1.5863 E+05	-1.4742 E+02	1.0317 E+03	4.4636 E+00	-1.6394 E+03	6.8226 E+04	5.2907 E+03
2.1949 E+02	2.9429 E+03	5.2085 E+00	-5.9337 E+04	2.8324 E+05	1.3485 E+00	-2.0819 E+03	8.2451 E+03	1.7374 E+05	-1.4742 E+02	8.9858 E+02	4.5659 E+00	-1.6394 E+03	6.4636 E+04	1.0410 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.1949 E+02	2.8252 E+03	1.7500 E+00	-5.9337 E+04	2.7634 E+05	6.5570 E+00	-2.0819 E+03	7.8112 E+03	2.5438 E+05	-1.4742 E+02	7.9874 E+02	4.1250 E+00	-1.6394 E+03	6.1045 E+04	1.0745 E+04
2.1949 E+02	2.6486 E+03	1.3485 E+00	-5.9337 E+04	2.6943 E+05	9.2542 E+00	-2.0819 E+03	7.3772 E+03	3.5595 E+05	-1.4742 E+02	6.6562 E+02	1.2254 E+00	-1.6394 E+03	5.7454 E+04	4.0863 E+04
2.1949 E+02	2.5898 E+03	1.7500 E+00	-5.9337 E+04	2.6252 E+05	1.3114 E+01	-2.0819 E+03	6.9433 E+03	4.4730 E+05	-1.4742 E+02	6.3234 E+02	8.9857 E-01	-1.6394 E+03	5.3863 E+04	2.6739 E+04
2.1949 E+02	2.5309 E+03	1.7500 E+00	-5.9337 E+04	2.5561 E+05	1.4503 E+01	-2.0819 E+03	6.5093 E+03	5.1613 E+05	-1.4742 E+02	5.9906 E+02	4.7500 E+00	-1.6394 E+03	5.0272 E+04	2.6779 E+04
2.1949 E+02	2.4721 E+03	3.0985 E+00	-5.9337 E+04	2.4870 E+05	1.5625 E+01	-2.0819 E+03	6.0753 E+03	6.5692 E+05	-1.4742 E+02	5.6577 E+02	2.7012 E+01	-1.6394 E+03	4.6681 E+04	4.5291 E+04
2.1949 E+02	2.4132 E+03	6.5570 E+00	-5.9337 E+04	2.4179 E+05	4.6349 E+00	-2.0819 E+03	5.6414 E+03	9.0756 E+05	-1.4742 E+02	5.3249 E+02	7.3138 E+00	-1.6394 E+03	4.3090 E+04	3.9592 E+04
2.1949 E+02	2.3544 E+03	6.5570 E+00	-5.9337 E+04	2.3488 E+05	1.4980 E+01	-2.0819 E+03	5.2074 E+03	1.0357 E+06	-1.4742 E+02	4.9921 E+02	1.9222 E+00	-1.6394 E+03	3.9499 E+04	1.1341 E+05
2.1949 E+02	2.2955 E+03	1.7500 E+00	-5.9337 E+04	2.2798 E+05	1.1998 E+01	-2.0819 E+03	4.7735 E+03	1.2863 E+06	-1.4742 E+02	4.6593 E+02	1.7862 E+02	-1.6394 E+03	3.5909 E+04	2.4228 E+05
2.1949 E+02	2.2366 E+03	1.4386 E+01	-5.9337 E+04	2.2107 E+05	1.2574 E+01	-2.0819 E+03	4.3395 E+03	1.7148 E+06	-1.4742 E+02	4.3265 E+02	1.9389 E+02	-1.6394 E+03	3.2318 E+04	4.0998 E+05
2.1949 E+02	2.1778 E+03	5.2661 E+00	-5.9337 E+04	2.1416 E+05	1.7599 E+00	-2.0819 E+03	3.9056 E+03	2.1771 E+06	-1.4742 E+02	3.9937 E+02	1.2288 E+02	-1.6394 E+03	2.8727 E+04	7.8130 E+05
2.1949 E+02	2.1189 E+03	2.2709 E+01	-5.9337 E+04	2.0725 E+05	1.0184 E+01	-2.0819 E+03	3.4716 E+03	2.3480 E+06	-1.4742 E+02	3.6609 E+02	9.1498 E+01	-1.6394 E+03	2.5136 E+04	1.7119 E+06
2.1949 E+02	2.0601 E+03	8.9320 E+00	-5.9337 E+04	2.0034 E+05	2.0654 E+01	-2.0819 E+03	3.0377 E+03	2.6471 E+06	-1.4742 E+02	3.3281 E+02	7.0536 E+01	-1.6394 E+03	2.1545 E+04	3.6673 E+06
2.1949 E+02	2.0012 E+03	2.7309 E+01	-5.9337 E+04	1.9343 E+05	1.0438 E+02	-2.0819 E+03	2.6037 E+03	2.7202 E+06	-1.4742 E+02	2.9953 E+02	2.6558 E+02	-1.6394 E+03	1.7954 E+04	7.2092 E+06
2.1949 E+02	1.9423 E+03	3.5900 E+01	-5.9337 E+04	1.8653 E+05	1.1578 E+01	-2.0819 E+03	2.1698 E+03	2.4637 E+06	-1.4742 E+02	2.6625 E+02	5.3167 E+02	-1.6394 E+03	1.4363 E+04	1.3866 E+07
2.1949 E+02	1.8835 E+03	2.5271 E+01	-5.9337 E+04	1.7962 E+05	4.8441 E+00	-2.0819 E+03	1.7358 E+03	2.2769 E+06	-1.4742 E+02	2.3297 E+02	6.3491 E+02	-1.6394 E+03	1.0773 E+04	2.2973 E+07
2.1949 E+02	1.8246 E+03	1.1777 E+01	-5.9337 E+04	1.7271 E+05	1.6880 E+02	-2.0819 E+03	1.3019 E+03	2.9169 E+06	-1.4742 E+02	1.9969 E+02	1.2831 E+03	-1.6394 E+03	7.1817 E+03	3.0620 E+07
2.1949 E+02	1.7658 E+03	2.1006 E+01	-5.9337 E+04	1.6580 E+05	7.9536 E+00	-2.0819 E+03	8.6791 E+02	4.4501 E+06	-1.4742 E+02	1.6640 E+02	1.6816 E+03	-1.6394 E+03	3.5909 E+03	3.2395 E+07
2.1949 E+02	1.7069 E+03	5.5834 E+00	-5.9337 E+04	1.5889 E+05	2.1762 E+02	-2.0819 E+03	4.3395 E+02	1.0592 E+07	-1.4742 E+02	1.3312 E+02	4.3655 E+03	-1.6394 E+03	0.0000 E+00	6.8003 E+07

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.1949 E+02	1.6480 E+03	2.3088 E+01	-5.9337 E+04	1.5198 E+05	8.2738 E+01	-2.0819 E+03	0.0000 E+00	2.1069 E+07	-1.4742 E+02	9.9843 E+01	1.5732 E+04	-5.6303 E+03	1.7954 E+05	2.5000 E+00
2.1949 E+02	1.5892 E+03	5.7656 E+01	-5.9337 E+04	1.4508 E+05	2.2298 E+02	-2.6448 E+03	2.0830 E+04	7.1485 E+00	-1.4742 E+02	6.6562 E+01	1.1052 E+05	-5.6303 E+03	1.7236 E+05	2.5000 E+00
2.1949 E+02	1.5303 E+03	6.4261 E+01	-5.9337 E+04	1.3817 E+05	3.5906 E+02	-2.6448 E+03	2.0396 E+04	4.0417 E-02	-1.4742 E+02	3.3281 E+01	8.0816 E+05	-5.6303 E+03	1.4363 E+05	2.2318 E+00
2.1949 E+02	1.4715 E+03	1.2581 E+02	-5.9337 E+04	1.3126 E+05	2.9279 E+02	-2.6448 E+03	1.9528 E+04	2.0634 E+01	-1.4742 E+02	0.0000 E+00	2.6172 E+06	-5.6303 E+03	1.4004 E+05	5.6827 E-01
2.1949 E+02	1.4126 E+03	2.8006 E+01	-5.9337 E+04	1.2435 E+05	8.8933 E+02	-2.6448 E+03	1.9094 E+04	4.9863 E+01	-1.8070 E+02	8.6530 E+02	8.0833 E-02	-5.6303 E+03	1.3286 E+05	1.9440 E-03
2.1949 E+02	1.3538 E+03	1.4879 E+02	-5.9337 E+04	1.1744 E+05	9.5409 E+02	-2.6448 E+03	1.8660 E+04	2.5432 E+00	-1.8070 E+02	7.9874 E+02	4.4636 E+00	-5.6303 E+03	1.2927 E+05	5.2979 E-01
2.1949 E+02	1.2949 E+03	2.5269 E+02	-5.9337 E+04	1.1053 E+05	9.2045 E+02	-2.6448 E+03	1.8226 E+04	9.1537 E+00	-1.8070 E+02	7.3218 E+02	1.6972 E-01	-5.6303 E+03	1.2568 E+05	1.0557 E+00
2.1949 E+02	1.2360 E+03	1.5180 E+02	-5.9337 E+04	1.0363 E+05	1.7562 E+03	-2.6448 E+03	1.7792 E+04	2.6685 E+00	-1.8070 E+02	6.6562 E+02	1.0583 E+01	-5.6303 E+03	1.2209 E+05	8.3420 E+01
2.1949 E+02	1.1772 E+03	1.1822 E+03	-5.9337 E+04	9.6717 E+04	3.5284 E+03	-2.6448 E+03	1.7358 E+04	1.0468 E+01	-1.8070 E+02	5.9906 E+02	1.8293 E+01	-5.6303 E+03	1.1850 E+05	2.7071 E+00
2.1949 E+02	1.1183 E+03	4.0093 E+02	-5.9337 E+04	8.9809 E+04	6.1989 E+03	-2.6448 E+03	1.6924 E+04	5.0078 E+00	-1.8070 E+02	5.3249 E+02	4.7911 E+00	-5.6303 E+03	1.1491 E+05	1.2500 E+00
2.1949 E+02	1.0595 E+03	1.8184 E+03	-5.9337 E+04	8.2901 E+04	8.4353 E+03	-2.6448 E+03	1.6490 E+04	2.7732 E+02	-1.8070 E+02	4.9921 E+02	1.8371 E+01	-5.6303 E+03	1.1132 E+05	8.1654 E+00
2.1949 E+02	1.0006 E+03	2.4762 E+03	-5.9337 E+04	7.5992 E+04	8.2408 E+03	-2.6448 E+03	1.6056 E+04	1.1107 E+02	-1.8070 E+02	4.6593 E+02	6.2500 E+00	-5.6303 E+03	1.0773 E+05	1.6417 E-01
2.1949 E+02	9.4174 E+02	9.7506 E+03	-5.9337 E+04	6.9084 E+04	6.5390 E+03	-2.6448 E+03	1.5622 E+04	1.2631 E+02	-1.8070 E+02	4.3265 E+02	3.4606 E+01	-5.6303 E+03	1.0414 E+05	1.1684 E+01
2.1949 E+02	8.8288 E+02	5.1449 E+03	-5.9337 E+04	6.2175 E+04	2.1627 E+04	-2.6448 E+03	1.5188 E+04	2.0411 E+01	-1.8070 E+02	3.9937 E+02	1.2922 E+01	-5.6303 E+03	1.0054 E+05	8.5119 E+00
2.1949 E+02	8.2402 E+02	1.3554 E+04	-5.9337 E+04	5.5267 E+04	6.2995 E+04	-2.6448 E+03	1.4754 E+04	4.1225 E+02	-1.8070 E+02	3.6609 E+02	2.7511 E+01	-5.6303 E+03	9.6953 E+04	1.0848 E+01
2.1949 E+02	7.6516 E+02	1.8613 E+04	-5.9337 E+04	4.8359 E+04	7.6826 E+04	-2.6448 E+03	1.4320 E+04	6.7605 E+01	-1.8070 E+02	3.3281 E+02	1.5741 E+01	-5.6303 E+03	9.3362 E+04	8.4281 E+00
2.1949 E+02	7.0631 E+02	4.5000 E+04	-5.9337 E+04	4.1450 E+04	2.6991 E+05	-2.6448 E+03	1.3887 E+04	3.8494 E+02	-1.8070 E+02	2.9953 E+02	1.9495 E+01	-5.6303 E+03	8.9772 E+04	3.3830 E+03
2.1949 E+02	6.4745 E+02	9.9220 E+04	-5.9337 E+04	3.4542 E+04	6.1418 E+05	-2.6448 E+03	1.3453 E+04	1.0655 E+03	-1.8070 E+02	2.6625 E+02	7.8627 E+01	-5.6303 E+03	8.6181 E+04	2.0315 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.1949 E+02	5.8859 E+02	1.5433 E+05	-5.9337 E+04	2.7634 E+04	1.1138 E+06	-2.6448 E+03	1.3019 E+04	3.8599 E+02	-1.8070 E+02	2.3297 E+02	3.0971 E+02	-5.6303 E+03	8.2590 E+04	5.2399 E+01
2.1949 E+02	5.2973 E+02	3.9539 E+05	-5.9337 E+04	2.0725 E+04	1.9731 E+06	-2.6448 E+03	1.2585 E+04	7.1936 E+02	-1.8070 E+02	1.9969 E+02	6.6767 E+02	-5.6303 E+03	7.8999 E+04	1.6072 E+01
2.1949 E+02	4.7087 E+02	5.9707 E+05	-5.9337 E+04	1.3817 E+04	3.0029 E+06	-2.6448 E+03	1.2151 E+04	1.2872 E+03	-1.8070 E+02	1.6640 E+02	8.6733 E+02	-5.6303 E+03	7.5408 E+04	9.0160 E+02
2.1949 E+02	4.1201 E+02	1.2539 E+06	-5.9337 E+04	6.9084 E+03	5.6125 E+06	-2.6448 E+03	1.1717 E+04	1.5018 E+03	-1.8070 E+02	1.3312 E+02	6.2170 E+03	-5.6303 E+03	7.1817 E+04	1.8277 E+03
2.1949 E+02	3.5315 E+02	2.2447 E+06	-5.9337 E+04	0.0000 E+00	1.3169 E+07	-2.6448 E+03	1.1283 E+04	3.9836 E+03	-1.8070 E+02	9.9843 E+01	8.2406 E+03	-5.6303 E+03	6.8226 E+04	9.1469 E+02
2.1949 E+02	2.9429 E+02	3.7207 E+06	-6.6706 E+04	3.1088 E+05	1.3485 E+00	-2.6448 E+03	1.0849 E+04	3.5715 E+03	-1.8070 E+02	6.6562 E+01	3.2875 E+04	-5.6303 E+03	6.4636 E+04	4.7082 E+02
2.1949 E+02	2.3544 E+02	6.6815 E+06	-6.6706 E+04	2.9015 E+05	1.3485 E+00	-2.6448 E+03	1.0415 E+04	9.9831 E+03	-1.8070 E+02	3.3281 E+01	3.2012 E+05	-5.6303 E+03	6.1045 E+04	2.9170 E+02
2.1949 E+02	1.7658 E+02	9.3372 E+06	-6.6706 E+04	2.6943 E+05	1.3485 E+00	-2.6448 E+03	9.9809 E+03	1.1452 E+04	-1.8070 E+02	0.0000 E+00	8.4013 E+05	-5.6303 E+03	5.7454 E+04	2.3606 E+03
2.1949 E+02	1.1772 E+02	1.1430 E+07	-6.6706 E+04	2.6252 E+05	7.9056 E+00	-2.6448 E+03	9.5470 E+03	2.1944 E+04	-2.1398 E+02	5.3249 E+02	4.0307 E+00	-5.6303 E+03	5.3863 E+04	2.1809 E+03
2.1949 E+02	5.8859 E+01	1.4908 E+07	-6.6706 E+04	2.5561 E+05	2.6971 E+00	-2.6448 E+03	9.1130 E+03	3.1103 E+04	-2.1398 E+02	4.9921 E+02	5.0808 E+00	-5.6303 E+03	5.0272 E+04	1.6829 E+03
2.1949 E+02	0.0000 E+00	4.4498 E+07	-6.6706 E+04	2.4870 E+05	5.2085 E+00	-2.6448 E+03	8.6791 E+03	5.6044 E+04	-2.1398 E+02	4.6593 E+02	3.8881 E-03	-5.6303 E+03	4.6681 E+04	1.5905 E+03
1.5293 E+02	2.5898 E+03	1.3485 E+00	-6.6706 E+04	2.4179 E+05	5.2085 E+00	-2.6448 E+03	8.2451 E+03	9.5909 E+04	-2.1398 E+02	4.3265 E+02	1.4197 E+00	-5.6303 E+03	4.3090 E+04	2.0789 E+03
1.5293 E+02	2.3544 E+03	1.2792 E+01	-6.6706 E+04	2.3488 E+05	1.7382 E+01	-2.6448 E+03	7.8112 E+03	1.1480 E+05	-2.1398 E+02	3.9937 E+02	8.0614 E+00	-5.6303 E+03	3.9499 E+04	3.3974 E+03
1.5293 E+02	2.2955 E+03	7.1820 E+00	-6.6706 E+04	2.2798 E+05	2.5031 E+01	-2.6448 E+03	7.3772 E+03	2.1236 E+05	-2.1398 E+02	3.6609 E+02	1.3149 E+01	-5.6303 E+03	3.5909 E+04	9.6887 E+03
1.5293 E+02	2.2366 E+03	1.7500 E+00	-6.6706 E+04	2.2107 E+05	7.3540 E+00	-2.6448 E+03	6.9433 E+03	3.2894 E+05	-2.1398 E+02	3.3281 E+02	9.8672 E+00	-5.6303 E+03	3.2318 E+04	1.3784 E+04
1.5293 E+02	2.1778 E+03	1.2832 E+01	-6.6706 E+04	2.1416 E+05	3.1575 E+01	-2.6448 E+03	6.5093 E+03	3.6655 E+05	-2.1398 E+02	2.9953 E+02	5.3602 E+01	-5.6303 E+03	2.8727 E+04	1.9604 E+04
1.5293 E+02	2.1189 E+03	2.1134 E+01	-6.6706 E+04	2.0725 E+05	3.8438 E+00	-2.6448 E+03	6.0753 E+03	5.1248 E+05	-2.1398 E+02	2.6625 E+02	2.9045 E+01	-5.6303 E+03	2.5136 E+04	3.8931 E+04
1.5293 E+02	2.0601 E+03	1.4706 E+01	-6.6706 E+04	2.0034 E+05	9.1515 E+00	-2.6448 E+03	5.6414 E+03	7.6480 E+05	-2.1398 E+02	2.3297 E+02	4.6386 E+01	-5.6303 E+03	2.1545 E+04	8.4094 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5293 E+02	2.0012 E+03	1.7500 E+00	-6.6706 E+04	1.9343 E+05	7.5334 E+00	-2.6448 E+03	5.2074 E+03	9.9208 E+05	-2.1398 E+02	1.9969 E+02	2.2383 E+02	-5.6303 E+03	1.7954 E+04	1.4532 E+05
1.5293 E+02	1.9423 E+03	4.0417 E-02	-6.6706 E+04	1.8653 E+05	4.6370 E+00	-2.6448 E+03	4.7735 E+03	1.2783 E+06	-2.1398 E+02	1.6640 E+02	3.1703 E+02	-5.6303 E+03	1.4363 E+04	2.6701 E+05
1.5293 E+02	1.8835 E+03	2.1540 E+01	-6.6706 E+04	1.7962 E+05	3.7114 E+01	-2.6448 E+03	4.3395 E+03	1.4611 E+06	-2.1398 E+02	1.3312 E+02	1.3369 E+02	-5.6303 E+03	1.0773 E+04	3.5134 E+05
1.5293 E+02	1.8246 E+03	3.2485 E+01	-6.6706 E+04	1.7271 E+05	5.2747 E+02	-2.6448 E+03	3.9056 E+03	1.6856 E+06	-2.1398 E+02	9.9843 E+01	2.0305 E+03	-5.6303 E+03	7.1817 E+03	6.3557 E+05
1.5293 E+02	1.7658 E+03	4.3119 E+01	-6.6706 E+04	1.6580 E+05	5.6487 E+02	-2.6448 E+03	3.4716 E+03	1.9928 E+06	-2.1398 E+02	6.6562 E+01	7.9729 E+03	-5.6303 E+03	3.5909 E+03	1.2589 E+06
1.5293 E+02	1.7069 E+03	4.1708 E+01	-6.6706 E+04	1.5889 E+05	7.7466 E+02	-2.6448 E+03	3.0377 E+03	2.1255 E+06	-2.1398 E+02	3.3281 E+01	9.3606 E+04	-5.6303 E+03	0.0000 E+00	9.8275 E+06
1.5293 E+02	1.6480 E+03	6.2583 E+01	-6.6706 E+04	1.5198 E+05	1.6648 E+02	-2.6448 E+03	2.6037 E+03	2.2132 E+06	-2.1398 E+02	0.0000 E+00	2.5871 E+05	-9.6212 E+03	1.5082 E+05	2.5000 E+00
1.5293 E+02	1.5892 E+03	1.5640 E+02	-6.6706 E+04	1.4508 E+05	5.9899 E+03	-2.6448 E+03	2.1698 E+03	2.3217 E+06	-2.4726 E+02	3.9937 E+02	4.7500 E+00	-9.6212 E+03	1.1491 E+05	2.5000 E+00
1.5293 E+02	1.5303 E+03	7.4001 E+01	-6.6706 E+04	1.3817 E+05	1.7789 E+03	-2.6448 E+03	1.7358 E+03	1.9562 E+06	-2.4726 E+02	3.6609 E+02	1.2007 E+01	-9.6212 E+03	1.1132 E+05	2.5000 E+00
1.5293 E+02	1.4715 E+03	7.5456 E+01	-6.6706 E+04	1.3126 E+05	2.5624 E+03	-2.6448 E+03	1.3019 E+03	2.1262 E+06	-2.4726 E+02	3.3281 E+02	5.0000 E+00	-9.6212 E+03	1.0773 E+05	6.2500 E-01
1.5293 E+02	1.4126 E+03	3.0938 E+01	-6.6706 E+04	1.2435 E+05	1.7245 E+03	-2.6448 E+03	8.6791 E+02	3.8496 E+06	-2.4726 E+02	2.9953 E+02	9.0246 E-01	-9.6212 E+03	1.0414 E+05	4.2500 E+00
1.5293 E+02	1.3538 E+03	2.0260 E+02	-6.6706 E+04	1.1744 E+05	7.5730 E+02	-2.6448 E+03	4.3395 E+02	9.0827 E+06	-2.4726 E+02	2.6625 E+02	1.4871 E+01	-9.6212 E+03	1.0054 E+05	1.7904 E+00
1.5293 E+02	1.2949 E+03	1.8706 E+02	-6.6706 E+04	1.1053 E+05	1.7206 E+04	-2.6448 E+03	0.0000 E+00	1.5868 E+07	-2.4726 E+02	2.3297 E+02	2.1076 E+01	-9.6212 E+03	9.6953 E+04	7.7046 E+00
1.5293 E+02	1.2360 E+03	2.3481 E+02	-6.6706 E+04	1.0363 E+05	4.7122 E+03	-3.2078 E+03	1.9528 E+04	3.4444 E+01	-2.4726 E+02	1.9969 E+02	2.1921 E+02	-9.6212 E+03	9.3362 E+04	2.6845 E+00
1.5293 E+02	1.1772 E+03	1.8927 E+02	-6.6706 E+04	9.6717 E+04	9.8124 E+03	-3.2078 E+03	1.9094 E+04	2.7295 E+01	-2.4726 E+02	1.6640 E+02	5.2144 E+01	-9.6212 E+03	8.9772 E+04	1.0573 E+01
1.5293 E+02	1.1183 E+03	2.2248 E+03	-6.6706 E+04	8.9809 E+04	1.0890 E+04	-3.2078 E+03	1.8660 E+04	8.3420 E+01	-2.4726 E+02	1.3312 E+02	9.3033 E+02	-9.6212 E+03	8.6181 E+04	1.7851 E+01
1.5293 E+02	1.0595 E+03	8.7277 E+02	-6.6706 E+04	8.2901 E+04	8.8999 E+03	-3.2078 E+03	1.8226 E+04	2.0154 E+00	-2.4726 E+02	9.9843 E+01	3.1059 E+02	-9.6212 E+03	8.2590 E+04	6.7413 E+00
1.5293 E+02	1.0006 E+03	3.0070 E+03	-6.6706 E+04	7.5992 E+04	1.9912 E+04	-3.2078 E+03	1.7792 E+04	1.3287 E+02	-2.4726 E+02	6.6562 E+01	1.5324 E+03	-9.6212 E+03	7.8999 E+04	2.6073 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5293 E+02	9.4174 E+02	3.2013 E+03	-6.6706 E+04	6.9084 E+04	2.0382 E+04	-3.2078 E+03	1.7358 E+04	2.2381 E+01	-2.4726 E+02	3.3281 E+01	2.6774 E+04	-9.6212 E+03	7.5408 E+04	6.0696 E+00
1.5293 E+02	8.8288 E+02	1.2041 E+04	-6.6706 E+04	6.2175 E+04	3.1717 E+04	-3.2078 E+03	1.6924 E+04	8.5321 E+01	-2.4726 E+02	0.0000 E+00	1.2071 E+05	-9.6212 E+03	7.1817 E+04	1.9378 E+02
1.5293 E+02	8.2402 E+02	1.9435 E+04	-6.6706 E+04	5.5267 E+04	3.9717 E+04	-3.2078 E+03	1.6490 E+04	9.4460 E+01	-2.8054 E+02	4.3265 E+02	3.5000 E+00	-9.6212 E+03	6.8226 E+04	1.9683 E+02
1.5293 E+02	7.6516 E+02	4.4399 E+04	-6.6706 E+04	4.8359 E+04	1.1739 E+05	-3.2078 E+03	1.6056 E+04	1.9127 E+02	-2.8054 E+02	3.3281 E+02	5.1697 E+00	-9.6212 E+03	6.4636 E+04	5.1812 E+02
1.5293 E+02	7.0631 E+02	7.8465 E+04	-6.6706 E+04	4.1450 E+04	2.7179 E+05	-3.2078 E+03	1.5622 E+04	8.3659 E+01	-2.8054 E+02	2.6625 E+02	1.4197 E+00	-9.6212 E+03	6.1045 E+04	2.6959 E+02
1.5293 E+02	6.4745 E+02	1.3393 E+05	-6.6706 E+04	3.4542 E+04	4.9153 E+05	-3.2078 E+03	1.5188 E+04	4.4859 E+00	-2.8054 E+02	2.3297 E+02	1.0000 E+01	-9.6212 E+03	5.7454 E+04	1.0703 E+02
1.5293 E+02	5.8859 E+02	2.3200 E+05	-6.6706 E+04	2.7634 E+04	1.1305 E+06	-3.2078 E+03	1.4754 E+04	1.9352 E+01	-2.8054 E+02	1.9969 E+02	2.1162 E+01	-9.6212 E+03	5.3863 E+04	2.5877 E+02
1.5293 E+02	5.2973 E+02	3.8414 E+05	-6.6706 E+04	2.0725 E+04	2.2164 E+06	-3.2078 E+03	1.4320 E+04	1.5851 E+01	-2.8054 E+02	1.6640 E+02	1.1108 E+01	-9.6212 E+03	5.0272 E+04	4.5379 E+02
1.5293 E+02	4.7087 E+02	6.8388 E+05	-6.6706 E+04	1.3817 E+04	2.7719 E+06	-3.2078 E+03	1.3887 E+04	1.7460 E+01	-2.8054 E+02	1.3312 E+02	3.6767 E+01	-9.6212 E+03	4.6681 E+04	1.7186 E+03
1.5293 E+02	4.1201 E+02	1.1888 E+06	-6.6706 E+04	6.9084 E+03	5.0614 E+06	-3.2078 E+03	1.3453 E+04	1.5636 E+02	-2.8054 E+02	9.9843 E+01	6.7501 E+01	-9.6212 E+03	4.3090 E+04	1.0936 E+03
1.5293 E+02	3.5315 E+02	2.3626 E+06	-6.6706 E+04	0.0000 E+00	1.4883 E+07	-3.2078 E+03	1.3019 E+04	6.9384 E+01	-2.8054 E+02	6.6562 E+01	9.9098 E+02	-9.6212 E+03	3.9499 E+04	2.6932 E+02
1.5293 E+02	2.9429 E+02	4.1313 E+06	-7.4075 E+04	2.8324 E+05	1.3485 E+00	-3.2078 E+03	1.2585 E+04	1.1501 E+02	-2.8054 E+02	3.3281 E+01	7.2045 E+03	-9.6212 E+03	3.5909 E+04	5.0252 E+02
1.5293 E+02	2.3544 E+02	6.1965 E+06	-7.4075 E+04	2.7634 E+05	1.3485 E+00	-3.2078 E+03	1.2151 E+04	2.3031 E+02	-2.8054 E+02	0.0000 E+00	3.0730 E+04	-9.6212 E+03	3.2318 E+04	5.4427 E+02
1.5293 E+02	1.7658 E+02	8.1397 E+06	-7.4075 E+04	2.6943 E+05	1.3485 E+00	-3.2078 E+03	1.1717 E+04	1.4192 E+02	-3.1382 E+02	2.9953 E+02	3.5000 E+00	-9.6212 E+03	2.8727 E+04	3.6284 E+03
1.5293 E+02	1.1772 E+02	9.3125 E+06	-7.4075 E+04	2.6252 E+05	2.6971 E+00	-3.2078 E+03	1.1283 E+04	1.9822 E+02	-3.1382 E+02	2.3297 E+02	8.0833 E-02	-9.6212 E+03	2.5136 E+04	9.8908 E+02
1.5293 E+02	5.8859 E+01	1.1275 E+07	-7.4075 E+04	2.5561 E+05	2.6971 E+00	-3.2078 E+03	1.0849 E+04	2.3495 E+03	-3.1382 E+02	1.6640 E+02	3.6667 E+00	-9.6212 E+03	2.1545 E+04	1.5692 E+03
1.5293 E+02	0.0000 E+00	3.5623 E+07	-7.4075 E+04	2.4179 E+05	5.9113 E+00	-3.2078 E+03	1.0415 E+04	2.3503 E+03	-3.1382 E+02	1.3312 E+02	6.5864 E+00	-9.6212 E+03	1.7954 E+04	7.7027 E+03
8.6366 E+01	2.7075 E+03	5.2085 E+00	-7.4075 E+04	2.3488 E+05	1.7679 E+01	-3.2078 E+03	9.9809 E+03	2.3914 E+03	-3.1382 E+02	9.9843 E+01	2.2976 E+01	-9.6212 E+03	1.4363 E+04	1.5445 E+04

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.6366 E+01	2.2955 E+03	3.5000 E+00	-7.4075 E+04	2.2798 E+05	3.7559 E+01	-3.2078 E+03	9.5470 E+03	7.0473 E+03	-3.1382 E+02	6.6562 E+01	2.4959 E+02	-9.6212 E+03	1.0773 E+04	1.9043 E+04
8.6366 E+01	2.2366 E+03	3.5000 E+00	-7.4075 E+04	2.2107 E+05	4.4988 E+00	-3.2078 E+03	9.1130 E+03	1.0403 E+04	-3.1382 E+02	3.3281 E+01	3.7863 E+03	-9.6212 E+03	7.1817 E+03	4.1398 E+04
8.6366 E+01	2.0012 E+03	1.7500 E+00	-7.4075 E+04	2.1416 E+05	2.5836 E+00	-3.2078 E+03	8.6791 E+03	1.3930 E+04	-3.1382 E+02	0.0000 E+00	8.4770 E+03	-9.6212 E+03	3.5909 E+03	1.8341 E+05
8.6366 E+01	1.9423 E+03	4.2333 E+01	-7.4075 E+04	2.0725 E+05	1.4327 E+01	-3.2078 E+03	8.2451 E+03	2.5610 E+04	-3.4710 E+02	2.9953 E+02	2.4184 E-02	-9.6212 E+03	0.0000 E+00	1.6874 E+06
8.6366 E+01	1.8835 E+03	2.1510 E+01	-7.4075 E+04	2.0034 E+05	1.1990 E+01	-3.2078 E+03	7.8112 E+03	5.3218 E+04	-3.4710 E+02	1.9969 E+02	5.0000 E+00	-1.3612 E+04	1.3286 E+05	5.0000 E+00
8.6366 E+01	1.8246 E+03	3.1916 E+01	-7.4075 E+04	1.9343 E+05	3.8092 E+01	-3.2078 E+03	7.3772 E+03	8.5222 E+04	-3.4710 E+02	1.6640 E+02	8.0833 E-02	-1.3612 E+04	1.1850 E+05	1.9440 E-03
8.6366 E+01	1.7658 E+03	3.1251 E+01	-7.4075 E+04	1.8653 E+05	1.1484 E+01	-3.2078 E+03	6.9433 E+03	1.2127 E+05	-3.4710 E+02	1.3312 E+02	2.4184 E-02	-1.3612 E+04	1.1491 E+05	3.8881 E-03
8.6366 E+01	1.7069 E+03	2.0834 E+01	-7.4075 E+04	1.7962 E+05	1.1856 E+02	-3.2078 E+03	6.5093 E+03	1.9365 E+05	-3.4710 E+02	9.9843 E+01	3.0024 E+01	-1.3612 E+04	1.1132 E+05	2.5808 E+00
8.6366 E+01	1.6480 E+03	4.1719 E+01	-7.4075 E+04	1.7271 E+05	1.1157 E+03	-3.2078 E+03	6.0753 E+03	2.5368 E+05	-3.4710 E+02	6.6562 E+01	7.4996 E+00	-1.3612 E+04	1.0054 E+05	6.2500 E-01
8.6366 E+01	1.5892 E+03	3.1332 E+01	-7.4075 E+04	1.6580 E+05	6.9636 E+02	-3.2078 E+03	5.6414 E+03	3.7440 E+05	-3.4710 E+02	3.3281 E+01	3.8936 E+02	-1.3612 E+04	9.3362 E+04	2.4184 E-02
8.6366 E+01	1.5303 E+03	3.2100 E+01	-7.4075 E+04	1.5889 E+05	2.9222 E+02	-3.2078 E+03	5.2074 E+03	5.6252 E+05	-3.4710 E+02	0.0000 E+00	7.8845 E+03	-1.3612 E+04	8.6181 E+04	5.0000 E+00
8.6366 E+01	1.4715 E+03	7.5895 E+01	-7.4075 E+04	1.5198 E+05	4.2113 E+02	-3.2078 E+03	4.7735 E+03	7.9482 E+05	-3.8038 E+02	4.3265 E+02	1.2500 E+00	-1.3612 E+04	8.2590 E+04	7.5000 E+00
8.6366 E+01	1.4126 E+03	1.3820 E+02	-7.4075 E+04	1.4508 E+05	2.4069 E+03	-3.2078 E+03	4.3395 E+03	1.1279 E+06	-3.8038 E+02	1.3312 E+02	1.2500 E+00	-1.3612 E+04	7.8999 E+04	3.6831 E+00
8.6366 E+01	1.3538 E+03	1.0413 E+02	-7.4075 E+04	1.3817 E+05	5.6612 E+02	-3.2078 E+03	3.9056 E+03	1.2068 E+06	-3.8038 E+02	9.9843 E+01	2.3521 E+01	-1.3612 E+04	7.5408 E+04	9.8545 E+00
8.6366 E+01	1.2949 E+03	5.0826 E+01	-7.4075 E+04	1.3126 E+05	2.8428 E+03	-3.2078 E+03	3.4716 E+03	1.4091 E+06	-3.8038 E+02	6.6562 E+01	2.4184 E-02	-1.3612 E+04	7.1817 E+04	1.1196 E+01
8.6366 E+01	1.2360 E+03	1.2021 E+02	-7.4075 E+04	1.2435 E+05	9.8530 E+03	-3.2078 E+03	3.0377 E+03	1.7776 E+06	-3.8038 E+02	3.3281 E+01	1.0734 E+02	-1.3612 E+04	6.8226 E+04	2.6248 E+01
8.6366 E+01	1.1772 E+03	1.7291 E+02	-7.4075 E+04	1.1744 E+05	4.9200 E+03	-3.2078 E+03	2.6037 E+03	1.7652 E+06	-3.8038 E+02	0.0000 E+00	2.7261 E+03	-1.3612 E+04	6.4636 E+04	3.2563 E+01
8.6366 E+01	1.1183 E+03	2.2513 E+02	-7.4075 E+04	1.1053 E+05	6.5976 E+03	-3.2078 E+03	2.1698 E+03	1.5176 E+06	-4.1366 E+02	1.9969 E+02	2.5000 E+00	-1.3612 E+04	6.1045 E+04	2.4409 E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.6366 E+01	1.0595 E+03	3.0557 E+02	-7.4075 E+04	1.0363 E+05	1.1928 E+04	-3.2078 E+03	1.7358 E+03	1.4095 E+06	-4.1366 E+02	9.9843 E+01	1.0170 E+01	-1.3612 E+04	5.7454 E+04	1.3140 E+02
8.6366 E+01	1.0006 E+03	5.5123 E+03	-7.4075 E+04	9.6717 E+04	2.4028 E+04	-3.2078 E+03	1.3019 E+03	1.3763 E+06	-4.1366 E+02	6.6562 E+01	1.2500 E+00	-1.3612 E+04	5.3863 E+04	2.2480 E+02
8.6366 E+01	9.4174 E+02	4.0083 E+03	-7.4075 E+04	8.9809 E+04	1.3500 E+04	-3.2078 E+03	8.6791 E+02	2.8202 E+06	-4.1366 E+02	3.3281 E+01	4.5741 E+01	-1.3612 E+04	5.0272 E+04	1.6342 E+01
8.6366 E+01	8.8288 E+02	9.9640 E+03	-7.4075 E+04	8.2901 E+04	3.2072 E+04	-3.2078 E+03	4.3395 E+02	6.9471 E+06	-4.1366 E+02	0.0000 E+00	2.6654 E+02	-1.3612 E+04	4.6681 E+04	2.0241 E+02
8.6366 E+01	8.2402 E+02	1.6526 E+04	-7.4075 E+04	7.5992 E+04	2.5681 E+04	-3.2078 E+03	0.0000 E+00	1.2059 E+07	-4.4694 E+02	3.3281 E+01	2.2382 E+01	-1.3612 E+04	4.3090 E+04	5.3713 E+02
8.6366 E+01	7.6516 E+02	2.8110 E+04	-7.4075 E+04	6.9084 E+04	4.1210 E+04	-3.7708 E+03	1.9528 E+04	8.4860 E-02	-4.4694 E+02	0.0000 E+00	8.5291 E+01	-1.3612 E+04	3.9499 E+04	4.1379 E+02
8.6366 E+01	7.0631 E+02	8.3270 E+04	-7.4075 E+04	6.2175 E+04	5.1289 E+04	-3.7708 E+03	1.9094 E+04	8.4860 E-02	-4.8022 E+02	3.3281 E+01	1.7178 E+01	-1.3612 E+04	3.5909 E+04	4.2468 E+02
8.6366 E+01	6.4745 E+02	1.3054 E+05	-7.4075 E+04	5.5267 E+04	5.5477 E+04	-3.7708 E+03	1.8660 E+04	7.3288 E-01	-4.8022 E+02	0.0000 E+00	2.9294 E+01	-1.3612 E+04	3.2318 E+04	5.0173 E+02
8.6366 E+01	5.8859 E+02	2.4899 E+05	-7.4075 E+04	4.8359 E+04	9.4286 E+04	-3.7708 E+03	1.7792 E+04	5.2785 E-01	-5.1350 E+02	3.3281 E+01	2.1676 E+01	-1.3612 E+04	2.8727 E+04	5.9005 E+02
8.6366 E+01	5.2973 E+02	3.8215 E+05	-7.4075 E+04	4.1450 E+04	2.4206 E+05	-3.7708 E+03	1.6490 E+04	1.0557 E+00	-5.1350 E+02	0.0000 E+00	3.5804 E+01	-1.3612 E+04	2.5136 E+04	1.9615 E+03
8.6366 E+01	4.7087 E+02	6.0287 E+05	-7.4075 E+04	3.4542 E+04	4.9594 E+05	-3.7708 E+03	1.6056 E+04	6.5313 E-01	-5.4679 E+02	0.0000 E+00	1.8980 E+00	-1.3612 E+04	2.1545 E+04	8.6016 E+02
8.6366 E+01	4.1201 E+02	8.7583 E+05	-7.4075 E+04	2.7634 E+04	1.0280 E+06	-3.7708 E+03	1.5622 E+04	3.8657 E+00	-5.8007 E+02	0.0000 E+00	4.4636 E+00	-1.3612 E+04	1.7954 E+04	8.4156 E+02
8.6366 E+01	3.5315 E+02	1.2078 E+06	-7.4075 E+04	2.0725 E+04	2.1267 E+06	-3.7708 E+03	1.5188 E+04	8.5865 E+00				-1.3612 E+04	1.4363 E+04	3.3552 E+03
8.6366 E+01	2.9429 E+02	1.7671 E+06	-7.4075 E+04	1.3817 E+04	3.1045 E+06	-3.7708 E+03	1.4320 E+04	8.8014 E+01				-1.3612 E+04	1.0773 E+04	4.2214 E+03
8.6366 E+01	2.3544 E+02	2.3235 E+06	-7.4075 E+04	6.9084 E+03	4.2171 E+06	-3.7708 E+03	1.3887 E+04	7.0859 E+00				-1.3612 E+04	7.1817 E+03	1.1958 E+04
8.6366 E+01	1.7658 E+02	3.0506 E+06	-7.4075 E+04	0.0000 E+00	1.4271 E+07	-3.7708 E+03	1.3453 E+04	2.1984 E+01				-1.3612 E+04	3.5909 E+03	5.6662 E+04
8.6366 E+01	1.1772 E+02	3.1980 E+06	-8.1444 E+04	2.9015 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	1.3019 E+04	7.2237 E+00				-1.3612 E+04	0.0000 E+00	3.9261 E+05
8.6366 E+01	5.8859 E+01	5.6078 E+06	-8.1444 E+04	2.6943 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	1.2585 E+04	4.1466 E+01				-1.7603 E+04	1.0773 E+05	1.2092 E-02

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.6366 E+01	0.0000 E+00	2.1270 E+07	-8.1444 E+04	2.6252 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	1.2151 E+04	4.0319 E+02				-1.7603 E+04	8.9772 E+04	6.2500 E-01
1.9801 E+01	2.8841 E+03	1.7500 E+00	-8.1444 E+04	2.5561 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	1.1717 E+04	4.5147 E+00				-1.7603 E+04	8.6181 E+04	5.0000 E+00
1.9801 E+01	2.2366 E+03	1.3485 E+00	-8.1444 E+04	2.4870 E+05	7.2599 E+00	-3.7708 E+03	1.1283 E+04	2.6992 E+01				-1.7603 E+04	8.2590 E+04	2.5000 E+00
1.9801 E+01	2.0012 E+03	5.1130 E-02	-8.1444 E+04	2.4179 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	1.0849 E+04	2.1743 E+02				-1.7603 E+04	7.8999 E+04	4.5848 E+00
1.9801 E+01	1.8246 E+03	1.6377 E-01	-8.1444 E+04	2.3488 E+05	1.4479 E+01	-3.7708 E+03	1.0415 E+04	8.3553 E+02				-1.7603 E+04	7.5408 E+04	5.0000 E+00
1.9801 E+01	1.7658 E+03	3.5000 E+00	-8.1444 E+04	2.2798 E+05	1.3485 E+00	-3.7708 E+03	9.9809 E+03	4.4862 E+02				-1.7603 E+04	7.1817 E+04	1.4701 E+01
1.9801 E+01	1.6480 E+03	4.0417 E-02	-8.1444 E+04	2.2107 E+05	1.3833 E+01	-3.7708 E+03	9.5470 E+03	2.3245 E+03				-1.7603 E+04	6.8226 E+04	9.7052 E+00
1.9801 E+01	1.5892 E+03	1.2500 E+00	-8.1444 E+04	2.0725 E+05	2.9882 E+01	-3.7708 E+03	9.1130 E+03	7.0734 E+03				-1.7603 E+04	6.4636 E+04	9.7013 E+00
1.9801 E+01	1.5303 E+03	6.6542 E-01	-8.1444 E+04	2.0034 E+05	5.2566 E+01	-3.7708 E+03	8.6791 E+03	1.0242 E+04				-1.7603 E+04	6.1045 E+04	5.1667 E+00
1.9801 E+01	1.4715 E+03	2.1908 E+01	-8.1444 E+04	1.9343 E+05	5.0644 E+01	-3.7708 E+03	8.2451 E+03	1.2204 E+04				-1.7603 E+04	5.7454 E+04	2.3281 E+01
1.9801 E+01	1.4126 E+03	1.6679 E+01	-8.1444 E+04	1.8653 E+05	1.7590 E+02	-3.7708 E+03	7.8112 E+03	2.3664 E+04				-1.7603 E+04	5.3863 E+04	3.3116 E+01
1.9801 E+01	1.3538 E+03	1.8600 E+01	-8.1444 E+04	1.7962 E+05	1.1820 E+02	-3.7708 E+03	7.3772 E+03	1.7829 E+04				-1.7603 E+04	5.0272 E+04	1.4973 E+01
1.9801 E+01	1.2949 E+03	2.2124 E+01	-8.1444 E+04	1.7271 E+05	5.5211 E+02	-3.7708 E+03	6.9433 E+03	4.3196 E+04				-1.7603 E+04	4.6681 E+04	3.2708 E+01
1.9801 E+01	1.2360 E+03	2.5780 E+01	-8.1444 E+04	1.6580 E+05	1.0630 E+03	-3.7708 E+03	6.5093 E+03	7.2716 E+04				-1.7603 E+04	4.3090 E+04	2.0080 E+01
1.9801 E+01	1.1772 E+03	1.4036 E+01	-8.1444 E+04	1.5889 E+05	1.6030 E+02	-3.7708 E+03	6.0753 E+03	8.6016 E+04				-1.7603 E+04	3.9499 E+04	2.1729 E+02
1.9801 E+01	1.1183 E+03	5.9892 E+01	-8.1444 E+04	1.5198 E+05	5.8336 E+02	-3.7708 E+03	5.6414 E+03	1.2842 E+05				-1.7603 E+04	3.5909 E+04	7.4022 E+01
1.9801 E+01	1.0595 E+03	3.0728 E+01	-8.1444 E+04	1.4508 E+05	1.5976 E+03	-3.7708 E+03	5.2074 E+03	1.7198 E+05				-1.7603 E+04	3.2318 E+04	8.9337 E+01
1.9801 E+01	1.0006 E+03	1.0252 E+03	-8.1444 E+04	1.3817 E+05	5.0918 E+03	-3.7708 E+03	4.7735 E+03	2.3288 E+05				-1.7603 E+04	2.8727 E+04	7.2532 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9801 E+01	9.4174 E+02	9.6613 E+02	-8.1444 E+04	1.3126 E+05	5.6400 E+03	-3.7708 E+03	4.3395 E+03	2.8693 E+05				-1.7603 E+04	2.5136 E+04	6.6160 E+01
1.9801 E+01	8.8288 E+02	9.7372 E+02	-8.1444 E+04	1.2435 E+05	8.4220 E+03	-3.7708 E+03	3.9056 E+03	4.7189 E+05				-1.7603 E+04	2.1545 E+04	1.2606 E+03
1.9801 E+01	8.2402 E+02	2.6751 E+03	-8.1444 E+04	1.1744 E+05	7.6054 E+03	-3.7708 E+03	3.4716 E+03	6.9558 E+05				-1.7603 E+04	1.7954 E+04	4.1179 E+02
1.9801 E+01	7.6516 E+02	8.7576 E+03	-8.1444 E+04	1.1053 E+05	8.1469 E+03	-3.7708 E+03	3.0377 E+03	7.1311 E+05				-1.7603 E+04	1.4363 E+04	5.2092 E+02
1.9801 E+01	7.0631 E+02	2.1574 E+04	-8.1444 E+04	1.0363 E+05	8.9120 E+03	-3.7708 E+03	2.6037 E+03	9.5658 E+05				-1.7603 E+04	1.0773 E+04	1.3082 E+03
1.9801 E+01	6.4745 E+02	1.1726 E+04	-8.1444 E+04	9.6717 E+04	2.9897 E+04	-3.7708 E+03	2.1698 E+03	8.5665 E+05				-1.7603 E+04	7.1817 E+03	3.2061 E+03
1.9801 E+01	5.8859 E+02	3.8978 E+04	-8.1444 E+04	8.9809 E+04	2.5270 E+04	-3.7708 E+03	1.7358 E+03	7.7126 E+05				-1.7603 E+04	3.5909 E+03	2.1878 E+04
1.9801 E+01	5.2973 E+02	6.7883 E+04	-8.1444 E+04	8.2901 E+04	4.8144 E+04	-3.7708 E+03	1.3019 E+03	1.0083 E+06				-1.7603 E+04	0.0000 E+00	1.7220 E+05
1.9801 E+01	4.7087 E+02	1.3901 E+05	-8.1444 E+04	7.5992 E+04	6.2974 E+04	-3.7708 E+03	8.6791 E+02	1.7984 E+06				-2.1594 E+04	7.5408 E+04	5.0000 E+00
1.9801 E+01	4.1201 E+02	3.3949 E+05	-8.1444 E+04	6.9084 E+04	6.4085 E+04	-3.7708 E+03	4.3395 E+02	4.6844 E+06				-2.1594 E+04	6.4636 E+04	7.5000 E+00
1.9801 E+01	3.5315 E+02	4.2512 E+05	-8.1444 E+04	6.2175 E+04	1.1244 E+05	-3.7708 E+03	0.0000 E+00	8.3931 E+06				-2.1594 E+04	5.3863 E+04	4.5444 E+00
1.9801 E+01	2.9429 E+02	7.9147 E+05	-8.1444 E+04	5.5267 E+04	1.2392 E+05	-4.3337 E+03	1.6924 E+04	1.7500 E+00				-2.1594 E+04	5.0272 E+04	4.0417 E-02
1.9801 E+01	2.3544 E+02	1.0532 E+06	-8.1444 E+04	4.8359 E+04	2.2049 E+05	-4.3337 E+03	1.6056 E+04	8.4860 E-02				-2.1594 E+04	4.6681 E+04	1.4701 E+01
1.9801 E+01	1.7658 E+02	1.8620 E+06	-8.1444 E+04	4.1450 E+04	2.9890 E+05	-4.3337 E+03	1.5622 E+04	2.3394 E+00				-2.1594 E+04	4.3090 E+04	6.7753 E+00
1.9801 E+01	1.1772 E+02	3.5659 E+06	-8.1444 E+04	3.4542 E+04	5.5003 E+05	-4.3337 E+03	1.4754 E+04	1.2658 E+00				-2.1594 E+04	3.9499 E+04	2.1841 E+01
1.9801 E+01	5.8859 E+01	1.0482 E+07	-8.1444 E+04	2.7634 E+04	9.3907 E+05	-4.3337 E+03	1.4320 E+04	1.2149 E+00				-2.1594 E+04	3.5909 E+04	1.4659 E+00
1.9801 E+01	0.0000 E+00	3.3833 E+07	-8.1444 E+04	2.0725 E+04	2.1753 E+06	-4.3337 E+03	1.3887 E+04	7.0939 E+00				-2.1594 E+04	3.2318 E+04	6.1617 E+00
-4.6763 E+01	1.8835 E+03	1.7500 E+00	-8.1444 E+04	1.3817 E+04	2.9194 E+06	-4.3337 E+03	1.3453 E+04	4.9620 E+01				-2.1594 E+04	2.8727 E+04	2.0434 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.6763E+01	1.8246E+03	6.6542E-01	-8.1444E+04	6.9084E+03	4.6892E+06	-4.3337E+03	1.3019E+04	1.6972E-01				-2.1594E+04	2.5136E+04	1.6560E+01
-4.6763E+01	1.7658E+03	6.2500E-01	-8.1444E+04	0.0000E+00	1.6104E+07	-4.3337E+03	1.2585E+04	4.8750E+00				-2.1594E+04	2.1545E+04	2.1504E+02
-4.6763E+01	1.7069E+03	3.5000E+00	-8.8812E+04	2.4870E+05	1.3485E+00	-4.3337E+03	1.2151E+04	4.5164E+00				-2.1594E+04	1.7954E+04	3.9954E+01
-4.6763E+01	1.6480E+03	1.2500E+00	-8.8812E+04	2.2798E+05	4.0417E-02	-4.3337E+03	1.1717E+04	8.5338E+01				-2.1594E+04	1.4363E+04	1.5964E+02
-4.6763E+01	1.5892E+03	8.0833E-02	-8.8812E+04	2.0725E+05	2.4212E+01	-4.3337E+03	1.1283E+04	3.3238E+00				-2.1594E+04	1.0773E+04	1.4531E+03
-4.6763E+01	1.5303E+03	3.1497E+00	-8.8812E+04	1.9343E+05	1.6419E+01	-4.3337E+03	1.0849E+04	1.5814E+01				-2.1594E+04	7.1817E+03	4.9215E+03
-4.6763E+01	1.4715E+03	6.2375E+00	-8.8812E+04	1.7962E+05	2.2338E+01	-4.3337E+03	1.0415E+04	1.1108E+02				-2.1594E+04	3.5909E+03	1.7073E+04
-4.6763E+01	1.4126E+03	2.3999E+01	-8.8812E+04	1.7271E+05	3.9131E+01	-4.3337E+03	9.9809E+03	1.2595E+02				-2.1594E+04	0.0000E+00	6.4773E+04
-4.6763E+01	1.3538E+03	5.5000E+00	-8.8812E+04	1.6580E+05	5.3442E+02	-4.3337E+03	9.5470E+03	9.7972E+02				-2.5585E+04	4.6681E+04	8.0833E-02
-4.6763E+01	1.2949E+03	3.3059E+01	-8.8812E+04	1.5889E+05	3.7367E+02	-4.3337E+03	9.1130E+03	7.2321E+02				-2.5585E+04	4.3090E+04	2.2681E+00
-4.6763E+01	1.2360E+03	2.5134E+01	-8.8812E+04	1.5198E+05	7.5962E+02	-4.3337E+03	8.6791E+03	4.7726E+03				-2.5585E+04	3.9499E+04	1.2092E-02
-4.6763E+01	1.1772E+03	1.1529E+02	-8.8812E+04	1.4508E+05	6.9984E+02	-4.3337E+03	8.2451E+03	3.8318E+03				-2.5585E+04	3.5909E+04	4.5586E+00
-4.6763E+01	1.1183E+03	1.7024E+01	-8.8812E+04	1.3817E+05	1.0383E+03	-4.3337E+03	7.8112E+03	8.4181E+03				-2.5585E+04	3.2318E+04	2.1507E+01
-4.6763E+01	1.0595E+03	1.9542E+01	-8.8812E+04	1.3126E+05	4.9448E+03	-4.3337E+03	7.3772E+03	1.2812E+04				-2.5585E+04	2.8727E+04	1.3736E+01
-4.6763E+01	1.0006E+03	3.4467E+01	-8.8812E+04	1.2435E+05	5.7227E+03	-4.3337E+03	6.9433E+03	1.2383E+04				-2.5585E+04	2.5136E+04	2.7061E+01
-4.6763E+01	9.4174E+02	8.4531E+01	-8.8812E+04	1.1744E+05	7.0704E+03	-4.3337E+03	6.5093E+03	1.3684E+04				-2.5585E+04	2.1545E+04	7.3339E+00
-4.6763E+01	8.8288E+02	1.0548E+02	-8.8812E+04	1.1053E+05	1.7551E+04	-4.3337E+03	6.0753E+03	2.5190E+04				-2.5585E+04	1.7954E+04	1.0592E+01
-4.6763E+01	8.2402E+02	8.7956E+02	-8.8812E+04	1.0363E+05	2.4755E+04	-4.3337E+03	5.6414E+03	2.8673E+04				-2.5585E+04	1.4363E+04	4.1779E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.6763E+01	7.6516E+02	1.1948E+02	-8.8812E+04	9.6717E+04	2.2999E+04	-4.3337E+03	5.2074E+03	3.2233E+04				-2.5585E+04	1.0773E+04	4.7575E+02
-4.6763E+01	7.0631E+02	1.6429E+02	-8.8812E+04	8.9809E+04	3.6954E+04	-4.3337E+03	4.7735E+03	4.6943E+04				-2.5585E+04	7.1817E+03	3.5422E+03
-4.6763E+01	6.4745E+02	1.9554E+03	-8.8812E+04	8.2901E+04	6.6563E+04	-4.3337E+03	4.3395E+03	6.7370E+04				-2.5585E+04	3.5909E+03	1.5291E+04
-4.6763E+01	5.8859E+02	1.9950E+03	-8.8812E+04	7.5992E+04	1.2261E+05	-4.3337E+03	3.9056E+03	6.5421E+04				-2.5585E+04	0.0000E+00	4.1103E+04
-4.6763E+01	5.2973E+02	8.0158E+03	-8.8812E+04	6.9084E+04	1.6168E+05	-4.3337E+03	3.4716E+03	9.8918E+04				-2.9576E+04	5.7454E+04	8.0833E-02
-4.6763E+01	4.7087E+02	1.3370E+04	-8.8812E+04	6.2175E+04	2.3287E+05	-4.3337E+03	3.0377E+03	1.6694E+05				-2.9576E+04	5.0272E+04	2.0833E+00
-4.6763E+01	4.1201E+02	1.8484E+04	-8.8812E+04	5.5267E+04	3.1688E+05	-4.3337E+03	2.6037E+03	2.0089E+05				-2.9576E+04	4.6681E+04	1.6972E-01
-4.6763E+01	3.5315E+02	2.7624E+04	-8.8812E+04	4.8359E+04	4.2509E+05	-4.3337E+03	2.1698E+03	1.9874E+05				-2.9576E+04	2.8727E+04	2.5055E-01
-4.6763E+01	2.9429E+02	5.1789E+04	-8.8812E+04	4.1450E+04	6.5292E+05	-4.3337E+03	1.7358E+03	3.0199E+05				-2.9576E+04	2.1545E+04	1.8980E+00
-4.6763E+01	2.3544E+02	1.0032E+05	-8.8812E+04	3.4542E+04	9.4018E+05	-4.3337E+03	1.3019E+03	4.3416E+05				-2.9576E+04	1.7954E+04	3.0502E+01
-4.6763E+01	1.7658E+02	2.5189E+05	-8.8812E+04	2.7634E+04	1.6042E+06	-4.3337E+03	8.6791E+02	7.9934E+05				-2.9576E+04	1.4363E+04	1.8786E+01
-4.6763E+01	1.1772E+02	6.0010E+05	-8.8812E+04	2.0725E+04	3.2530E+06	-4.3337E+03	4.3395E+02	2.3180E+06				-2.9576E+04	1.0773E+04	1.0461E+02
-4.6763E+01	5.8859E+01	2.6227E+06	-8.8812E+04	1.3817E+04	3.6951E+06	-4.3337E+03	0.0000E+00	5.1854E+06				-2.9576E+04	7.1817E+03	5.4028E+02
-4.6763E+01	0.0000E+00	1.0481E+07	-8.8812E+04	6.9084E+03	4.6530E+06	-4.8967E+03	2.1698E+04	4.0417E-02				-2.9576E+04	3.5909E+03	7.1638E+03
-1.1333E+02	1.7069E+03	1.7500E+00	-8.8812E+04	0.0000E+00	1.5457E+07	-4.8967E+03	1.6056E+04	8.4860E-02				-2.9576E+04	0.0000E+00	3.0813E+04
-1.1333E+02	1.6480E+03	4.7500E+00	-9.6181E+04	2.0725E+05	2.0107E+01	-4.8967E+03	1.5622E+04	1.7500E+00				-3.3567E+04	3.2318E+04	4.0307E+00
-1.1333E+02	1.5892E+03	5.4735E+00	-9.6181E+04	1.9343E+05	7.6770E+01	-4.8967E+03	1.4320E+04	6.2500E-01				-3.3567E+04	2.8727E+04	3.8881E-03
-1.1333E+02	1.5303E+03	4.8485E+00	-9.6181E+04	1.8653E+05	2.0107E+01	-4.8967E+03	1.3887E+04	4.0417E-02				-3.3567E+04	2.5136E+04	1.6972E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.1333 E+02	1.4715 E+03	5.4138 E+00	-9.6181 E+04	1.7962 E+05	1.4297 E+01	-4.8967 E+03	1.3453 E+04	7.4625 E-01				-3.3567 E+04	2.1545 E+04	6.2837 E+00
-1.1333 E+02	1.4126 E+03	7.0000 E+00	-9.6181 E+04	1.7271 E+05	7.1485 E+00	-4.8967 E+03	1.3019 E+04	1.2904 E+00				-3.3567 E+04	1.7954 E+04	2.9537 E+00
-1.1333 E+02	1.3538 E+03	1.3586 E+01	-9.6181 E+04	1.6580 E+05	6.5480 E+02	-4.8967 E+03	1.2151 E+04	4.0417 E-02				-3.3567 E+04	1.4363 E+04	1.4977 E+01
-1.1333 E+02	1.2949 E+03	9.5000 E+00	-9.6181 E+04	1.5889 E+05	5.0952 E+02	-4.8967 E+03	1.1717 E+04	4.0307 E+00				-3.3567 E+04	1.0773 E+04	6.4069 E+01
-1.1333 E+02	1.2360 E+03	3.1672 E+01	-9.6181 E+04	1.5198 E+05	6.3492 E+02	-4.8967 E+03	1.1283 E+04	1.0961 E+00				-3.3567 E+04	7.1817 E+03	5.9146 E+02
-1.1333 E+02	1.1772 E+03	1.5967 E+01	-9.6181 E+04	1.4508 E+05	1.6335 E+03	-4.8967 E+03	1.0849 E+04	1.7155 E+02				-3.3567 E+04	3.5909 E+03	7.3140 E+03
-1.1333 E+02	1.1183 E+03	3.3560 E+01	-9.6181 E+04	1.3817 E+05	8.8756 E+02	-4.8967 E+03	1.0415 E+04	1.5183 E+00				-3.3567 E+04	0.0000 E+00	1.4989 E+04
-1.1333 E+02	1.0595 E+03	2.3150 E+01	-9.6181 E+04	1.3126 E+05	1.7316 E+03	-4.8967 E+03	9.9809 E+03	1.5354 E+02				-3.7557 E+04	3.5909 E+04	8.0833 E-02
-1.1333 E+02	1.0006 E+03	3.0154 E+01	-9.6181 E+04	1.2435 E+05	7.0462 E+03	-4.8967 E+03	9.5470 E+03	2.9367 E+03				-3.7557 E+04	2.8727 E+04	5.0000 E+00
-1.1333 E+02	9.4174 E+02	3.7497 E+01	-9.6181 E+04	1.1744 E+05	7.4805 E+03	-4.8967 E+03	9.1130 E+03	4.5595 E+01				-3.7557 E+04	2.1545 E+04	5.1782 E+00
-1.1333 E+02	8.8288 E+02	6.8207 E+01	-9.6181 E+04	1.1053 E+05	1.2868 E+04	-4.8967 E+03	8.6791 E+03	1.6169 E+03				-3.7557 E+04	1.7954 E+04	1.4071 E+01
-1.1333 E+02	8.2402 E+02	9.2420 E+01	-9.6181 E+04	1.0363 E+05	2.1779 E+04	-4.8967 E+03	8.2451 E+03	6.0736 E+02				-3.7557 E+04	1.4363 E+04	9.5955 E+00
-1.1333 E+02	7.6516 E+02	8.5892 E+01	-9.6181 E+04	9.6717 E+04	3.6165 E+04	-4.8967 E+03	7.8112 E+03	2.1608 E+03				-3.7557 E+04	1.0773 E+04	2.1070 E+01
-1.1333 E+02	7.0631 E+02	1.0429 E+02	-9.6181 E+04	8.9809 E+04	5.4015 E+04	-4.8967 E+03	7.3772 E+03	1.9197 E+02				-3.7557 E+04	7.1817 E+03	1.4030 E+02
-1.1333 E+02	6.4745 E+02	1.8810 E+02	-9.6181 E+04	8.2901 E+04	9.4453 E+04	-4.8967 E+03	6.9433 E+03	1.6634 E+03				-3.7557 E+04	3.5909 E+03	1.7009 E+03
-1.1333 E+02	5.8859 E+02	1.5662 E+02	-9.6181 E+04	7.5992 E+04	1.6428 E+05	-4.8967 E+03	6.5093 E+03	4.6342 E+03				-3.7557 E+04	0.0000 E+00	1.2284 E+04
-1.1333 E+02	5.2973 E+02	4.0526 E+02	-9.6181 E+04	6.9084 E+04	2.2316 E+05	-4.8967 E+03	6.0753 E+03	1.4472 E+03				-4.1548 E+04	2.1545 E+04	5.0000 E+00
-1.1333 E+02	4.7087 E+02	4.1182 E+02	-9.6181 E+04	6.2175 E+04	3.3839 E+05	-4.8967 E+03	5.6414 E+03	1.0078 E+04				-4.1548 E+04	1.0773 E+04	6.6376 E+00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.1333E+02	4.1201E+02	3.9110E+03	-9.6181E+04	5.5267E+04	4.5984E+05	-4.8967E+03	5.2074E+03	4.7123E+03				-4.1548E+04	7.1817E+03	8.9374E+01
-1.1333E+02	3.5315E+02	4.2344E+03	-9.6181E+04	4.8359E+04	7.8617E+05	-4.8967E+03	4.7735E+03	3.8043E+03				-4.1548E+04	3.5909E+03	1.1558E+03
-1.1333E+02	2.9429E+02	9.4129E+03	-9.6181E+04	4.1450E+04	1.1262E+06	-4.8967E+03	4.3395E+03	1.0138E+04				-4.1548E+04	0.0000E+00	3.9919E+03
-1.1333E+02	2.3544E+02	1.0414E+04	-9.6181E+04	3.4542E+04	1.8012E+06	-4.8967E+03	3.9056E+03	1.0976E+04				-4.5539E+04	2.1545E+04	8.3335E-02
-1.1333E+02	1.7658E+02	2.2155E+04	-9.6181E+04	2.7634E+04	2.4950E+06	-4.8967E+03	3.4716E+03	1.3245E+04				-4.5539E+04	1.4363E+04	5.0000E+00
-1.1333E+02	1.1772E+02	6.2195E+04	-9.6181E+04	2.0725E+04	3.6246E+06	-4.8967E+03	3.0377E+03	2.0141E+04				-4.5539E+04	7.1817E+03	3.1235E+01
-1.1333E+02	5.8859E+01	1.8903E+05	-9.6181E+04	1.3817E+04	3.8176E+06	-4.8967E+03	2.6037E+03	7.9715E+03				-4.5539E+04	3.5909E+03	4.6462E+02
-1.1333E+02	0.0000E+00	1.2408E+06	-9.6181E+04	6.9084E+03	4.9040E+06	-4.8967E+03	2.1698E+03	1.2840E+04				-4.5539E+04	0.0000E+00	4.8693E+02
-1.7989E+02	1.7658E+03	1.7500E+00	-9.6181E+04	0.0000E+00	1.4625E+07	-4.8967E+03	1.7358E+03	3.9366E+04				-4.9530E+04	1.0773E+04	1.6972E-01
-1.7989E+02	1.7069E+03	6.2500E-01	-1.0355E+05	1.9343E+05	2.0107E+01	-4.8967E+03	1.3019E+03	6.2583E+04				-4.9530E+04	7.1817E+03	1.8585E-01
-1.7989E+02	1.6480E+03	3.5000E+00	-1.0355E+05	1.7962E+05	6.3677E+02	-4.8967E+03	8.6791E+02	2.2629E+05				-4.9530E+04	3.5909E+03	2.1707E+02
-1.7989E+02	1.5303E+03	3.0985E+00	-1.0355E+05	1.7271E+05	4.0213E+01	-4.8967E+03	4.3395E+02	9.3837E+05				-4.9530E+04	0.0000E+00	9.5779E+01
-1.7989E+02	1.4715E+03	1.7500E+00	-1.0355E+05	1.6580E+05	5.6687E+02	-4.8967E+03	0.0000E+00	2.4354E+06				-5.3521E+04	1.0773E+04	5.0000E+00
-1.7989E+02	1.4126E+03	2.1947E+01	-1.0355E+05	1.5889E+05	2.1386E+02	-5.4597E+03	2.0396E+04	4.0417E-02				-5.3521E+04	7.1817E+03	5.1642E+00
-1.7989E+02	1.3538E+03	8.3485E+00	-1.0355E+05	1.5198E+05	1.4997E+02	-5.4597E+03	1.0849E+04	1.1060E+02				-5.3521E+04	3.5909E+03	1.9651E+02
-1.7989E+02	1.2949E+03	1.2796E+01	-1.0355E+05	1.4508E+05	4.0358E+03	-5.4597E+03	1.0415E+04	1.0013E+02				-5.3521E+04	0.0000E+00	1.3115E+01
-1.7989E+02	1.2360E+03	1.1447E+01	-1.0355E+05	1.3817E+05	2.5550E+03	-5.4597E+03	9.9809E+03	1.9552E+02				-5.7512E+04	1.4363E+04	5.0000E+00
-1.7989E+02	1.1772E+03	2.4144E+01	-1.0355E+05	1.3126E+05	3.1345E+03	-5.4597E+03	9.5470E+03	3.3238E+00				-5.7512E+04	3.5909E+03	3.1664E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.7989E+02	1.1183E+03	1.6697E+01	-1.0355E+05	1.2435E+05	9.1478E+03	-5.4597E+03	9.1130E+03	2.0802E+01				-5.7512E+04	0.0000E+00	1.9056E+02
-1.7989E+02	1.0595E+03	2.9091E+01	-1.0355E+05	1.1744E+05	8.0790E+03	-5.4597E+03	8.6791E+03	1.8934E+01				-6.1503E+04	3.5909E+03	1.7450E+00
-1.7989E+02	1.0006E+03	1.9296E+01	-1.0355E+05	1.1053E+05	1.5413E+04	-5.4597E+03	8.2451E+03	6.7436E+01				-6.1503E+04	0.0000E+00	1.1433E+01
-1.7989E+02	9.4174E+02	5.3793E+01	-1.0355E+05	1.0363E+05	1.9343E+04	-5.4597E+03	7.8112E+03	5.1408E+01				-6.5494E+04	3.5909E+03	1.6667E-01
-1.7989E+02	8.8288E+02	8.4330E+01	-1.0355E+05	9.6717E+04	3.6565E+04	-5.4597E+03	7.3772E+03	1.7626E+02				-6.5494E+04	0.0000E+00	2.5024E+01
-1.7989E+02	8.2402E+02	5.3258E+01	-1.0355E+05	8.9809E+04	5.6425E+04	-5.4597E+03	6.9433E+03	5.5274E+01				-6.9485E+04	7.1817E+03	5.0000E+00
-1.7989E+02	7.6516E+02	4.5073E+01	-1.0355E+05	8.2901E+04	1.0368E+05	-5.4597E+03	6.5093E+03	1.7765E+03				-6.9485E+04	3.5909E+03	2.4184E-02
-1.7989E+02	7.0631E+02	1.1088E+02	-1.0355E+05	7.5992E+04	1.6760E+05	-5.4597E+03	6.0753E+03	1.3179E+03				-6.9485E+04	0.0000E+00	1.9390E-01
-1.7989E+02	6.4745E+02	5.5647E+01	-1.0355E+05	6.9084E+04	2.6309E+05	-5.4597E+03	5.6414E+03	1.9580E+03				-7.3476E+04	0.0000E+00	1.0024E+01
-1.7989E+02	5.8859E+02	1.4683E+02	-1.0355E+05	6.2175E+04	3.8516E+05	-5.4597E+03	5.2074E+03	3.2517E+03				-7.7466E+04	0.0000E+00	5.0000E+00
-1.7989E+02	5.2973E+02	7.8652E+01	-1.0355E+05	5.5267E+04	6.9555E+05	-5.4597E+03	4.7735E+03	1.1104E+03						
-1.7989E+02	4.7087E+02	1.2311E+02	-1.0355E+05	4.8359E+04	9.5822E+05	-5.4597E+03	4.3395E+03	1.9245E+03						
-1.7989E+02	4.1201E+02	1.7326E+02	-1.0355E+05	4.1450E+04	1.5115E+06	-5.4597E+03	3.9056E+03	6.9744E+03						
-1.7989E+02	3.5315E+02	1.8048E+02	-1.0355E+05	3.4542E+04	2.1539E+06	-5.4597E+03	3.4716E+03	2.8494E+03						
-1.7989E+02	2.9429E+02	2.5793E+02	-1.0355E+05	2.7634E+04	3.0144E+06	-5.4597E+03	3.0377E+03	5.2719E+02						
-1.7989E+02	2.3544E+02	3.0135E+02	-1.0355E+05	2.0725E+04	3.6996E+06	-5.4597E+03	2.6037E+03	8.7949E+02						
-1.7989E+02	1.7658E+02	7.1080E+03	-1.0355E+05	1.3817E+04	3.6031E+06	-5.4597E+03	2.1698E+03	2.3329E+03						
-1.7989E+02	1.1772E+02	1.7323E+04	-1.0355E+05	6.9084E+03	4.1121E+06	-5.4597E+03	1.7358E+03	5.1795E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.7989E+02	5.8859E+01	1.9356E+04	-1.0355E+05	0.0000E+00	1.3904E+07	-5.4597E+03	1.3019E+03	1.0821E+04						
-1.7989E+02	0.0000E+00	1.9548E+05	-1.1092E+05	1.7962E+05	2.7477E+02	-5.4597E+03	8.6791E+02	4.4906E+04						
-2.4646E+02	1.9423E+03	1.7500E+00	-1.1092E+05	1.7271E+05	4.9539E+01	-5.4597E+03	4.3395E+02	2.3825E+05						
-2.4646E+02	1.7658E+03	1.3485E+00	-1.1092E+05	1.6580E+05	4.0213E+01	-5.4597E+03	0.0000E+00	7.9526E+05						
-2.4646E+02	1.5303E+03	2.3750E+00	-1.1092E+05	1.5889E+05	1.7822E+03	-6.0226E+03	1.4320E+04	4.0417E-02						
-2.4646E+02	1.4715E+03	1.0092E+01	-1.1092E+05	1.5198E+05	1.4471E+03	-6.0226E+03	1.2585E+04	1.4297E+01						
-2.4646E+02	1.4126E+03	4.0457E+00	-1.1092E+05	1.4508E+05	2.1453E+03	-6.0226E+03	9.9809E+03	8.5215E+00						
-2.4646E+02	1.3538E+03	6.1971E+00	-1.1092E+05	1.3817E+05	5.8160E+03	-6.0226E+03	9.5470E+03	2.8798E+00						
-2.4646E+02	1.2949E+03	4.8485E+00	-1.1092E+05	1.3126E+05	5.6236E+03	-6.0226E+03	9.1130E+03	1.6675E+02						
-2.4646E+02	1.2360E+03	1.5894E+01	-1.1092E+05	1.2435E+05	1.1170E+04	-6.0226E+03	8.6791E+03	5.9757E+01						
-2.4646E+02	1.1772E+03	1.0099E+01	-1.1092E+05	1.1744E+05	1.3828E+04	-6.0226E+03	8.2451E+03	2.0766E+01						
-2.4646E+02	1.1183E+03	2.1498E+01	-1.1092E+05	1.1053E+05	2.2747E+04	-6.0226E+03	7.8112E+03	2.3077E+02						
-2.4646E+02	1.0595E+03	1.0500E+01	-1.1092E+05	1.0363E+05	2.5251E+04	-6.0226E+03	7.3772E+03	9.5500E+00						
-2.4646E+02	1.0006E+03	1.7644E+01	-1.1092E+05	9.6717E+04	4.0961E+04	-6.0226E+03	6.9433E+03	2.3133E+02						
-2.4646E+02	9.4174E+02	2.7485E+01	-1.1092E+05	8.9809E+04	5.6095E+04	-6.0226E+03	6.5093E+03	1.4438E+01						
-2.4646E+02	8.8288E+02	3.3933E+01	-1.1092E+05	8.2901E+04	1.1633E+05	-6.0226E+03	6.0753E+03	3.3226E+02						
-2.4646E+02	8.2402E+02	2.9091E+01	-1.1092E+05	7.5992E+04	1.9734E+05	-6.0226E+03	5.6414E+03	2.2356E+01						
-2.4646E+02	7.6516E+02	7.4471E+00	-1.1092E+05	6.9084E+04	2.7602E+05	-6.0226E+03	5.2074E+03	7.2728E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.4646E+02	7.0631E+02	4.2288E+01	-1.1092E+05	6.2175E+04	5.2196E+05	-6.0226E+03	4.7735E+03	7.9249E+02						
-2.4646E+02	6.4745E+02	5.0894E+01	-1.1092E+05	5.5267E+04	7.9401E+05	-6.0226E+03	4.3395E+03	1.7359E+02						
-2.4646E+02	5.8859E+02	3.6538E+01	-1.1092E+05	4.8359E+04	1.2074E+06	-6.0226E+03	3.9056E+03	1.5186E+03						
-2.4646E+02	5.2973E+02	3.9591E+01	-1.1092E+05	4.1450E+04	1.9119E+06	-6.0226E+03	3.4716E+03	6.0054E+02						
-2.4646E+02	4.7087E+02	2.6392E+01	-1.1092E+05	3.4542E+04	2.4939E+06	-6.0226E+03	3.0377E+03	4.0969E+01						
-2.4646E+02	4.1201E+02	3.1066E+01	-1.1092E+05	2.7634E+04	3.3710E+06	-6.0226E+03	2.6037E+03	1.8567E+02						
-2.4646E+02	3.5315E+02	1.7377E+02	-1.1092E+05	2.0725E+04	3.6611E+06	-6.0226E+03	2.1698E+03	9.4874E+01						
-2.4646E+02	2.9429E+02	4.5147E+01	-1.1092E+05	1.3817E+04	3.6524E+06	-6.0226E+03	1.7358E+03	6.7750E+02						
-2.4646E+02	2.3544E+02	7.5882E+01	-1.1092E+05	6.9084E+03	3.9975E+06	-6.0226E+03	1.3019E+03	3.5931E+03						
-2.4646E+02	1.7658E+02	1.7794E+03	-1.1092E+05	0.0000E+00	1.3341E+07	-6.0226E+03	8.6791E+02	1.0030E+04						
-2.4646E+02	1.1772E+02	1.8549E+03	-1.1829E+05	1.7271E+05	1.9905E+03	-6.0226E+03	4.3395E+02	7.2321E+04						
-2.4646E+02	5.8859E+01	2.6990E+03	-1.1829E+05	1.6580E+05	8.2186E+02	-6.0226E+03	0.0000E+00	2.7771E+05						
-2.4646E+02	0.0000E+00	3.9455E+04	-1.1829E+05	1.5889E+05	3.0514E+03	-6.5856E+03	9.9809E+03	2.5055E-01						
-3.1302E+02	1.4126E+03	1.7500E+00	-1.1829E+05	1.5198E+05	1.9083E+03	-6.5856E+03	9.1130E+03	1.6972E-01						
-3.1302E+02	1.3538E+03	1.7500E+00	-1.1829E+05	1.4508E+05	7.8328E+03	-6.5856E+03	8.6791E+03	1.0557E+00						
-3.1302E+02	1.2949E+03	3.5000E+00	-1.1829E+05	1.3817E+05	4.1890E+03	-6.5856E+03	8.2451E+03	2.7594E+00						
-3.1302E+02	1.2360E+03	7.5456E+00	-1.1829E+05	1.3126E+05	1.0591E+04	-6.5856E+03	7.8112E+03	2.5055E-01						
-3.1302E+02	1.1772E+03	5.5985E+00	-1.1829E+05	1.2435E+05	1.3313E+04	-6.5856E+03	7.3772E+03	1.2960E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.1302E+02	1.1183E+03	5.2956E+00	-1.1829E+05	1.1744E+05	3.7003E+04	-6.5856E+03	6.9433E+03	1.7037E+00						
-3.1302E+02	1.0595E+03	3.0985E+00	-1.1829E+05	1.1053E+05	2.2634E+04	-6.5856E+03	6.5093E+03	1.0153E+01						
-3.1302E+02	1.0006E+03	9.6971E+00	-1.1829E+05	1.0363E+05	3.6517E+04	-6.5856E+03	6.0753E+03	3.3793E+00						
-3.1302E+02	8.8288E+02	6.1971E+00	-1.1829E+05	9.6717E+04	4.1196E+04	-6.5856E+03	5.6414E+03	1.8475E+02						
-3.1302E+02	8.2402E+02	1.4000E+01	-1.1829E+05	8.9809E+04	8.8399E+04	-6.5856E+03	5.2074E+03	5.1531E+00						
-3.1302E+02	7.6516E+02	1.7947E+01	-1.1829E+05	8.2901E+04	1.3853E+05	-6.5856E+03	4.7735E+03	2.4567E+01						
-3.1302E+02	7.0631E+02	1.6697E+01	-1.1829E+05	7.5992E+04	1.6741E+05	-6.5856E+03	4.3395E+03	6.3811E+00						
-3.1302E+02	6.4745E+02	2.5235E+01	-1.1829E+05	6.9084E+04	3.2397E+05	-6.5856E+03	3.9056E+03	2.4495E+01						
-3.1302E+02	5.8859E+02	1.3197E+01	-1.1829E+05	6.2175E+04	5.0082E+05	-6.5856E+03	3.4716E+03	2.9113E+01						
-3.1302E+02	5.2973E+02	2.4788E+01	-1.1829E+05	5.5267E+04	9.0633E+05	-6.5856E+03	3.0377E+03	2.2300E+02						
-3.1302E+02	4.7087E+02	3.7986E+01	-1.1829E+05	4.8359E+04	1.3961E+06	-6.5856E+03	2.6037E+03	2.3620E+00						
-3.1302E+02	4.1201E+02	1.5975E+01	-1.1829E+05	4.1450E+04	2.1818E+06	-6.5856E+03	2.1698E+03	2.3287E+01						
-3.1302E+02	3.5315E+02	3.1869E+01	-1.1829E+05	3.4542E+04	2.8000E+06	-6.5856E+03	1.7358E+03	3.3181E+01						
-3.1302E+02	2.9429E+02	5.1547E+01	-1.1829E+05	2.7634E+04	3.6370E+06	-6.5856E+03	1.3019E+03	1.4346E+03						
-3.1302E+02	2.3544E+02	4.3727E+01	-1.1829E+05	2.0725E+04	4.1775E+06	-6.5856E+03	8.6791E+02	4.4955E+03						
-3.1302E+02	1.7658E+02	3.5100E+01	-1.1829E+05	1.3817E+04	4.0037E+06	-6.5856E+03	4.3395E+02	2.9211E+04						
-3.1302E+02	1.1772E+02	3.0952E+02	-1.1829E+05	6.9084E+03	4.0554E+06	-6.5856E+03	0.0000E+00	5.4446E+04						
-3.1302E+02	5.8859E+01	3.8630E+03	-1.1829E+05	0.0000E+00	1.4071E+07	-7.1485E+03	9.5470E+03	4.0307E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.1302 E+02	0.0000 E+00	1.1088 E+04	-1.2566 E+05	1.8653 E+05	1.0657 E+02	-7.1485 E+03	8.6791 E+03	1.6972 E-01						
-3.7959 E+02	1.4126 E+03	3.0985 E+00	-1.2566 E+05	1.7271 E+05	2.7477 E+02	-7.1485 E+03	7.3772 E+03	4.0307 E+00						
-3.7959 E+02	1.2949 E+03	8.3485 E+00	-1.2566 E+05	1.6580 E+05	7.5917 E+02	-7.1485 E+03	6.9433 E+03	1.0557 E+00						
-3.7959 E+02	1.1772 E+03	1.3485 E+00	-1.2566 E+05	1.5889 E+05	1.5055 E+03	-7.1485 E+03	6.5093 E+03	1.0557 E+00						
-3.7959 E+02	1.0006 E+03	2.6971 E+00	-1.2566 E+05	1.5198 E+05	2.2271 E+03	-7.1485 E+03	6.0753 E+03	8.5706 E+00						
-3.7959 E+02	7.6516 E+02	1.3197 E+01	-1.2566 E+05	1.4508 E+05	9.4960 E+03	-7.1485 E+03	5.6414 E+03	6.0076 E+00						
-3.7959 E+02	7.0631 E+02	1.0500 E+01	-1.2566 E+05	1.3817 E+05	7.8308 E+03	-7.1485 E+03	5.2074 E+03	8.1774 E-01						
-3.7959 E+02	6.4745 E+02	2.6971 E+00	-1.2566 E+05	1.3126 E+05	1.9182 E+04	-7.1485 E+03	4.7735 E+03	4.0307 E+00						
-3.7959 E+02	5.8859 E+02	2.6971 E+00	-1.2566 E+05	1.2435 E+05	2.6858 E+04	-7.1485 E+03	4.3395 E+03	4.1115 E+00						
-3.7959 E+02	5.2973 E+02	1.8672 E+01	-1.2566 E+05	1.1744 E+05	1.7265 E+04	-7.1485 E+03	3.9056 E+03	4.1115 E+00						
-3.7959 E+02	4.7087 E+02	1.6697 E+01	-1.2566 E+05	1.1053 E+05	2.8260 E+04	-7.1485 E+03	3.4716 E+03	1.0410 E+01						
-3.7959 E+02	4.1201 E+02	1.6859 E+01	-1.2566 E+05	1.0363 E+05	4.4010 E+04	-7.1485 E+03	3.0377 E+03	1.4467 E+01						
-3.7959 E+02	3.5315 E+02	2.2091 E+01	-1.2566 E+05	9.6717 E+04	9.0888 E+04	-7.1485 E+03	2.1698 E+03	1.4755 E+01						
-3.7959 E+02	2.9429 E+02	2.7485 E+01	-1.2566 E+05	8.9809 E+04	1.1106 E+05	-7.1485 E+03	1.7358 E+03	2.5055 E-01						
-3.7959 E+02	2.3544 E+02	1.9844 E+01	-1.2566 E+05	8.2901 E+04	1.4755 E+05	-7.1485 E+03	1.3019 E+03	1.6966 E+02						
-3.7959 E+02	1.7658 E+02	2.1094 E+01	-1.2566 E+05	7.5992 E+04	2.3843 E+05	-7.1485 E+03	8.6791 E+02	3.2314 E+02						
-3.7959 E+02	1.1772 E+02	1.2153 E+02	-1.2566 E+05	6.9084 E+04	3.2787 E+05	-7.1485 E+03	4.3395 E+02	5.7866 E+03						
-3.7959 E+02	5.8859 E+01	2.1805 E+02	-1.2566 E+05	6.2175 E+04	6.2532 E+05	-7.1485 E+03	0.0000 E+00	2.7624 E+04						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.7959 E+02	0.0000 E+00	4.3069 E+02	-1.2566 E+05	5.5267 E+04	1.0047 E+06	-7.7115 E+03	6.5093 E+03	1.1365 E+00						
-4.4615 E+02	1.8246 E+03	1.7500 E+00	-1.2566 E+05	4.8359 E+04	1.4240 E+06	-7.7115 E+03	5.6414 E+03	6.4802 E-01						
-4.4615 E+02	1.4715 E+03	1.3485 E+00	-1.2566 E+05	4.1450 E+04	2.2415 E+06	-7.7115 E+03	4.3395 E+03	4.1115 E+00						
-4.4615 E+02	1.2360 E+03	1.7500 E+00	-1.2566 E+05	3.4542 E+04	3.0423 E+06	-7.7115 E+03	3.4716 E+03	1.0557 E+00						
-4.4615 E+02	1.0006 E+03	3.5000 E+00	-1.2566 E+05	2.7634 E+04	3.9723 E+06	-7.7115 E+03	3.0377 E+03	2.4298 E+00						
-4.4615 E+02	8.8288 E+02	2.6971 E+00	-1.2566 E+05	2.0725 E+04	4.6859 E+06	-7.7115 E+03	2.6037 E+03	1.0557 E+00						
-4.4615 E+02	7.6516 E+02	1.6614 E+01	-1.2566 E+05	1.3817 E+04	4.2235 E+06	-7.7115 E+03	1.7358 E+03	7.5199 E+00						
-4.4615 E+02	6.4745 E+02	2.6971 E+00	-1.2566 E+05	6.9084 E+03	5.3878 E+06	-7.7115 E+03	1.3019 E+03	1.3796 E+01						
-4.4615 E+02	5.8859 E+02	9.6971 E+00	-1.2566 E+05	0.0000 E+00	1.6946 E+07	-7.7115 E+03	8.6791 E+02	4.9422 E+01						
-4.4615 E+02	5.2973 E+02	1.1591 E+01	-1.3303 E+05	1.5889 E+05	2.7477 E+02	-7.7115 E+03	4.3395 E+02	1.7589 E+03						
-4.4615 E+02	4.7087 E+02	1.1591 E+01	-1.3303 E+05	1.5198 E+05	7.9668 E+02	-7.7115 E+03	0.0000 E+00	3.9802 E+03						
-4.4615 E+02	4.1201 E+02	2.0197 E+01	-1.3303 E+05	1.4508 E+05	1.5454 E+03	-8.2745 E+03	6.5093 E+03	8.0833 E-02						
-4.4615 E+02	3.5315 E+02	7.0000 E+00	-1.3303 E+05	1.3817 E+05	5.0672 E+03	-8.2745 E+03	6.0753 E+03	1.1365 E+00						
-4.4615 E+02	2.9429 E+02	1.4079 E+01	-1.3303 E+05	1.3126 E+05	1.6889 E+04	-8.2745 E+03	5.6414 E+03	1.0557 E+00						
-4.4615 E+02	2.3544 E+02	6.2779 E+00	-1.3303 E+05	1.2435 E+05	2.2909 E+04	-8.2745 E+03	5.2074 E+03	8.0833 E-02						
-4.4615 E+02	1.7658 E+02	1.6985 E+01	-1.3303 E+05	1.1744 E+05	3.3200 E+04	-8.2745 E+03	4.7735 E+03	6.4802 E-01						
-4.4615 E+02	1.1772 E+02	7.0000 E+01	-1.3303 E+05	1.1053 E+05	5.7379 E+04	-8.2745 E+03	4.3395 E+03	1.2500 E+00						
-4.4615 E+02	5.8859 E+01	8.4999 E+01	-1.3303 E+05	1.0363 E+05	4.8965 E+04	-8.2745 E+03	3.0377 E+03	1.0557 E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.4615 E+02	0.0000 E+00	2.5965 E+02	-1.3303 E+05	9.6717 E+04	6.5716 E+04	-8.2745 E+03	2.1698 E+03	7.7874 E+00						
-5.1272 E+02	5.2973 E+02	6.1971 E+00	-1.3303 E+05	8.9809 E+04	1.0925 E+05	-8.2745 E+03	1.7358 E+03	1.4297 E+01						
-5.1272 E+02	4.1201 E+02	6.1971 E+00	-1.3303 E+05	8.2901 E+04	1.6320 E+05	-8.2745 E+03	1.3019 E+03	8.0833 E-02						
-5.1272 E+02	3.5315 E+02	2.6971 E+00	-1.3303 E+05	7.5992 E+04	2.8087 E+05	-8.2745 E+03	8.6791 E+02	3.6044 E+01						
-5.1272 E+02	2.9429 E+02	1.1591 E+01	-1.3303 E+05	6.9084 E+04	3.4682 E+05	-8.2745 E+03	4.3395 E+02	6.5540 E+01						
-5.1272 E+02	2.3544 E+02	8.0913 E+00	-1.3303 E+05	6.2175 E+04	6.1546 E+05	-8.2745 E+03	0.0000 E+00	2.4285 E+03						
-5.1272 E+02	1.7658 E+02	1.5894 E+01	-1.3303 E+05	5.5267 E+04	9.9376 E+05	-8.8374 E+03	6.9433 E+03	3.5000 E+00						
-5.1272 E+02	1.1772 E+02	1.7788 E+01	-1.3303 E+05	4.8359 E+04	1.4420 E+06	-8.8374 E+03	6.0753 E+03	1.6972 E-01						
-5.1272 E+02	5.8859 E+01	6.5663 E+01	-1.3303 E+05	4.1450 E+04	2.3676 E+06	-8.8374 E+03	3.4716 E+03	1.6972 E-01						
-5.1272 E+02	0.0000 E+00	1.8901 E+02	-1.3303 E+05	3.4542 E+04	3.5085 E+06	-8.8374 E+03	3.0377 E+03	6.4802 E-01						
-5.7928 E+02	7.0631 E+02	2.6971 E+00	-1.3303 E+05	2.7634 E+04	4.1896 E+06	-8.8374 E+03	1.3019 E+03	4.1115 E+00						
-5.7928 E+02	6.4745 E+02	5.3942 E+00	-1.3303 E+05	2.0725 E+04	4.8282 E+06	-8.8374 E+03	8.6791 E+02	6.9543 E+00						
-5.7928 E+02	4.7087 E+02	6.1971 E+00	-1.3303 E+05	1.3817 E+04	5.1743 E+06	-8.8374 E+03	4.3395 E+02	3.5871 E+02						
-5.7928 E+02	4.1201 E+02	6.1971 E+00	-1.3303 E+05	6.9084 E+03	5.8051 E+06	-8.8374 E+03	0.0000 E+00	2.5751 E+02						
-5.7928 E+02	3.5315 E+02	2.6971 E+00	-1.3303 E+05	0.0000 E+00	1.9772 E+07	-9.4004 E+03	1.3019 E+03	1.2254 E+00						
-5.7928 E+02	2.9429 E+02	6.1971 E+00	-1.4039 E+05	1.5889 E+05	1.1200 E+03	-9.4004 E+03	8.6791 E+02	3.3944 E-01						
-5.7928 E+02	2.3544 E+02	5.4750 E+00	-1.4039 E+05	1.4508 E+05	1.3192 E+03	-9.4004 E+03	4.3395 E+02	8.3086 E+00						
-5.7928 E+02	1.7658 E+02	1.8667 E+01	-1.4039 E+05	1.3817 E+05	2.0836 E+03	-9.4004 E+03	0.0000 E+00	1.9036 E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.7928 E+02	1.1772 E+02	1.2394 E+01	-1.4039 E+05	1.3126 E+05	8.7475 E+03	-9.9634 E+03	4.7735 E+03	8.0833 E-02						
-5.7928 E+02	5.8859 E+01	5.3153 E+01	-1.4039 E+05	1.2435 E+05	7.5693 E+03	-9.9634 E+03	1.3019 E+03	8.0833 E-02						
-5.7928 E+02	0.0000 E+00	2.2960 E+02	-1.4039 E+05	1.1744 E+05	1.8396 E+04	-9.9634 E+03	4.3395 E+02	1.0557 E+00						
-6.4584 E+02	3.5315 E+02	5.3942 E+00	-1.4039 E+05	1.1053 E+05	2.5404 E+04	-9.9634 E+03	0.0000 E+00	6.9725 E+01						
-6.4584 E+02	2.3544 E+02	8.0833 E-02	-1.4039 E+05	1.0363 E+05	5.0244 E+04	-1.0526 E+04	4.3395 E+02	5.0000 E+00						
-6.4584 E+02	1.1772 E+02	1.4447 E+01	-1.4039 E+05	9.6717 E+04	7.6849 E+04	-1.0526 E+04	0.0000 E+00	2.2681 E+00						
-6.4584 E+02	5.8859 E+01	2.8364 E+01	-1.4039 E+05	8.9809 E+04	1.3988 E+05	-1.1089 E+04	4.3395 E+02	5.2506 E+00						
-6.4584 E+02	0.0000 E+00	4.1191 E+01	-1.4039 E+05	8.2901 E+04	1.6477 E+05	-1.1089 E+04	0.0000 E+00	8.0833 E-02						
-7.1241 E+02	3.5315 E+02	2.6971 E+00	-1.4039 E+05	7.5992 E+04	2.7781 E+05	-1.1652 E+04	0.0000 E+00	8.0833 E-02						
-7.1241 E+02	1.7658 E+02	2.6971 E+00	-1.4039 E+05	6.9084 E+04	4.2590 E+05	-1.2215 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01						
-7.1241 E+02	1.1772 E+02	6.1971 E+00	-1.4039 E+05	6.2175 E+04	7.1012 E+05	-1.2778 E+04	0.0000 E+00	3.5000 E+00						
-7.1241 E+02	5.8859 E+01	1.8591 E+01	-1.4039 E+05	5.5267 E+04	1.0746 E+06									
-7.1241 E+02	0.0000 E+00	2.4591 E+01	-1.4039 E+05	4.8359 E+04	1.7449 E+06									
-7.7897 E+02	5.8859 E+01	7.0000 E+00	-1.4039 E+05	4.1450 E+04	2.9068 E+06									
-7.7897 E+02	0.0000 E+00	2.3788 E+01	-1.4039 E+05	3.4542 E+04	4.1083 E+06									
-8.4554 E+02	0.0000 E+00	2.0114 E+01	-1.4039 E+05	2.7634 E+04	5.4907 E+06									
			-1.4039 E+05	2.0725 E+04	5.7731 E+06									
			-1.4039 E+05	1.3817 E+04	5.6939 E+06									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.4039E+05	6.9084E+03	6.9416E+06									
			-1.4039E+05	0.0000E+00	2.2901E+07									
			-1.4776E+05	1.5198E+05	1.3485E+00									
			-1.4776E+05	1.3817E+05	1.0791E+02									
			-1.4776E+05	1.3126E+05	7.6045E+02									
			-1.4776E+05	1.1744E+05	1.5119E+03									
			-1.4776E+05	1.1053E+05	5.2675E+03									
			-1.4776E+05	1.0363E+05	1.4757E+04									
			-1.4776E+05	9.6717E+04	1.7227E+04									
			-1.4776E+05	8.9809E+04	5.0970E+04									
			-1.4776E+05	8.2901E+04	8.5399E+04									
			-1.4776E+05	7.5992E+04	1.8802E+05									
			-1.4776E+05	6.9084E+04	4.0521E+05									
			-1.4776E+05	6.2175E+04	7.1759E+05									
			-1.4776E+05	5.5267E+04	1.1962E+06									
			-1.4776E+05	4.8359E+04	2.2146E+06									
			-1.4776E+05	4.1450E+04	3.5993E+06									
			-1.4776E+05	3.4542E+04	5.2056E+06									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.4776E+05	2.7634E+04	7.0428E+06									
			-1.4776E+05	2.0725E+04	7.5834E+06									
			-1.4776E+05	1.3817E+04	7.7758E+06									
			-1.4776E+05	6.9084E+03	8.8123E+06									
			-1.4776E+05	0.0000E+00	2.6560E+07									
			-1.5513E+05	1.3817E+05	1.3485E+00									
			-1.5513E+05	1.2435E+05	1.3485E+00									
			-1.5513E+05	1.1744E+05	1.3485E+00									
			-1.5513E+05	1.1053E+05	1.9917E+02									
			-1.5513E+05	1.0363E+05	1.4502E+03									
			-1.5513E+05	9.6717E+04	4.5523E+03									
			-1.5513E+05	8.9809E+04	1.8253E+04									
			-1.5513E+05	8.2901E+04	2.9292E+04									
			-1.5513E+05	7.5992E+04	6.9173E+04									
			-1.5513E+05	6.9084E+04	1.6236E+05									
			-1.5513E+05	6.2175E+04	3.3558E+05									
			-1.5513E+05	5.5267E+04	7.2288E+05									
			-1.5513E+05	4.8359E+04	1.2467E+06									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.5513E+05	4.1450E+04	2.1035E+06									
			-1.5513E+05	3.4542E+04	3.3488E+06									
			-1.5513E+05	2.7634E+04	4.4482E+06									
			-1.5513E+05	2.0725E+04	5.1234E+06									
			-1.5513E+05	1.3817E+04	5.1783E+06									
			-1.5513E+05	6.9084E+03	6.6461E+06									
			-1.5513E+05	0.0000E+00	1.8815E+07									
			-1.6250E+05	1.3817E+05	1.3485E+00									
			-1.6250E+05	1.0363E+05	1.3485E+00									
			-1.6250E+05	8.9809E+04	5.2085E+00									
			-1.6250E+05	7.5992E+04	3.8330E+03									
			-1.6250E+05	6.9084E+04	1.2115E+04									
			-1.6250E+05	6.2175E+04	4.1071E+04									
			-1.6250E+05	5.5267E+04	8.3762E+04									
			-1.6250E+05	4.8359E+04	1.7432E+05									
			-1.6250E+05	4.1450E+04	4.1817E+05									
			-1.6250E+05	3.4542E+04	6.2758E+05									
			-1.6250E+05	2.7634E+04	8.4907E+05									

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.6250E+05	2.0725E+04	1.1303E+06									
			-1.6250E+05	1.3817E+04	1.0811E+06									
			-1.6250E+05	6.9084E+03	1.7085E+06									
			-1.6250E+05	0.0000E+00	8.2465E+06									
			-1.6987E+05	8.2901E+04	4.2626E+02									
			-1.6987E+05	6.9084E+04	5.3942E+00									
			-1.6987E+05	6.2175E+04	5.3942E+00									
			-1.6987E+05	5.5267E+04	4.0373E+02									
			-1.6987E+05	4.8359E+04	4.4240E+03									
			-1.6987E+05	4.1450E+04	1.5147E+04									
			-1.6987E+05	3.4542E+04	2.8736E+04									
			-1.6987E+05	2.7634E+04	4.7004E+04									
			-1.6987E+05	2.0725E+04	6.2470E+04									
			-1.6987E+05	1.3817E+04	9.4509E+04									
			-1.6987E+05	6.9084E+03	2.2746E+05									
			-1.6987E+05	0.0000E+00	2.3345E+06									
			-1.7724E+05	5.5267E+04	5.3942E+00									
			-1.7724E+05	4.1450E+04	1.0788E+01									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.7724E+05	3.4542E+04	2.6971E+00									
			-1.7724E+05	2.7634E+04	1.0788E+01									
			-1.7724E+05	2.0725E+04	1.6183E+01									
			-1.7724E+05	1.3817E+04	7.8472E+02									
			-1.7724E+05	6.9084E+03	9.3338E+03									
			-1.7724E+05	0.0000E+00	4.5570E+05									
			-1.8461E+05	3.4542E+04	2.6971E+00									
			-1.8461E+05	2.7634E+04	1.0788E+01									
			-1.8461E+05	2.0725E+04	2.6971E+00									
			-1.8461E+05	1.3817E+04	2.6971E+00									
			-1.8461E+05	6.9084E+03	1.0377E+03									
			-1.8461E+05	0.0000E+00	3.0868E+04									
			-1.9198E+05	3.4542E+04	2.6971E+00									
			-1.9198E+05	2.0725E+04	2.6971E+00									
			-1.9198E+05	6.9084E+03	5.3942E+00									
			-1.9198E+05	0.0000E+00	2.3338E+03									
			-1.9934E+05	6.9084E+03	8.0913E+00									
			-1.9934E+05	0.0000E+00	1.3486E+01									

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices															
F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]			
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	

Table 5-4 [2] Markov Matrix

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Appendix D. Markov matrices – issued from [3]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [3]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5112 E+03	0.0000 E+00	3.3713 E+00	1.4458 E+05	0.0000 E+00	3.3713 E+00	9.8902 E+03	1.2289 E+03	3.3713 E+00	6.6017 E+02	0.0000 E+00	1.5317 E+00	8.4896 E+04	3.6832 E+03	2.1215 E-01
1.4468 E+03	5.4678 E+01	1.7872 E+01	1.3708 E+05	0.0000 E+00	1.3021 E+01	9.8902 E+03	0.0000 E+00	3.3713 E+00	6.2293 E+02	0.0000 E+00	8.0856 E+00	7.6594 E+04	3.6832 E+03	2.1215 E-01
1.4468 E+03	0.0000 E+00	4.2076 E+03	1.2207 E+05	0.0000 E+00	1.3021 E+01	8.9055 E+03	2.8675 E+03	3.3713 E+00	5.8570 E+02	3.6498 E+01	5.0384 E+00	7.6594 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
1.3825 E+03	5.4678 E+01	2.4674 E+01	1.1456 E+05	6.3871 E+03	1.0243 E+01	8.4132 E+03	8.1928 E+02	3.3713 E+00	5.8570 E+02	0.0000 E+00	3.1935 E+01	7.2443 E+04	7.3665 E+03	5.0384 E+00
1.3825 E+03	0.0000 E+00	1.6118 E+03	1.1456 E+05	0.0000 E+00	1.0114 E+01	8.4132 E+03	0.0000 E+00	1.7872 E+01	5.4846 E+02	3.6498 E+01	2.7278 E+00	7.2443 E+04	3.6832 E+03	2.1215 E-01
1.3182 E+03	2.1871 E+02	3.3713 E+00	1.0706 E+05	2.5548 E+04	3.3713 E+00	7.9209 E+03	4.0964 E+02	1.0083 E-01	5.4846 E+02	0.0000 E+00	2.4891 E+02	7.2443 E+04	0.0000 E+00	1.6416 E+01
1.3182 E+03	5.4678 E+01	2.1028 E+03	1.0706 E+05	1.2774 E+04	3.3713 E+00	7.9209 E+03	0.0000 E+00	2.0833 E+02	5.1122 E+02	2.1899 E+02	5.0000 E+00	6.8292 E+04	3.6832 E+03	3.8368 E-01
1.3182 E+03	0.0000 E+00	4.6035 E+03	1.0706 E+05	6.3871 E+03	6.7426 E+00	7.4285 E+03	0.0000 E+00	1.5228 E+03	5.1122 E+02	7.2997 E+01	2.6344 E+00	6.8292 E+04	0.0000 E+00	2.2817 E+02
1.2539 E+03	2.7339 E+02	4.9792 E+02	1.0706 E+05	0.0000 E+00	2.3985 E+01	6.9362 E+03	2.8675 E+03	3.3713 E+00	5.1122 E+02	3.6498 E+01	1.0222 E+00	6.4141 E+04	7.3665 E+03	2.2788 E+00
1.2539 E+03	2.1871 E+02	1.9046 E+03	9.9553 E+04	6.3871 E+03	1.0371 E+01	6.9362 E+03	1.2289 E+03	1.3196 E+00	5.1122 E+02	0.0000 E+00	9.7344 E+01	6.4141 E+04	3.6832 E+03	5.0049 E+00
1.2539 E+03	1.6404 E+02	6.9368 E+02	9.9553 E+04	0.0000 E+00	2.7743 E+01	6.9362 E+03	4.0964 E+02	2.6708 E+02	4.7399 E+02	2.1899 E+02	5.0000 E+00	6.4141 E+04	0.0000 E+00	2.5689 E+01
1.2539 E+03	1.0936 E+02	5.0803 E+02	9.2048 E+04	6.3871 E+03	1.6392 E+01	6.9362 E+03	0.0000 E+00	1.8162 E+01	4.7399 E+02	1.8249 E+02	1.2782 E-01	5.9989 E+04	5.1565 E+04	1.0222 E+00
1.2539 E+03	5.4678 E+01	8.1613 E+03	9.2048 E+04	0.0000 E+00	5.7978 E+01	6.4438 E+03	7.3735 E+03	3.5000 E+00	4.7399 E+02	1.0949 E+02	2.0833 E+02	5.9989 E+04	2.2099 E+04	2.1215 E-01
1.2539 E+03	0.0000 E+00	3.0291 E+04	8.4542 E+04	2.5548 E+04	7.0000 E+00	6.4438 E+03	2.4578 E+03	3.5000 E+00	4.7399 E+02	7.2997 E+01	4.3668 E+00	5.9989 E+04	1.4733 E+04	7.6776 E+00
1.1896 E+03	3.2807 E+02	1.0083 E-01	8.4542 E+04	1.9161 E+04	1.0114 E+01	6.4438 E+03	8.1928 E+02	1.4090 E+01	4.7399 E+02	3.6498 E+01	2.1648 E+02	5.9989 E+04	1.1050 E+04	6.4162 E+00
1.1896 E+03	2.7339 E+02	2.6988 E+02	8.4542 E+04	6.3871 E+03	4.4985 E+01	6.4438 E+03	4.0964 E+02	3.5000 E+00	4.7399 E+02	0.0000 E+00	3.6790 E+02	5.9989 E+04	7.3665 E+03	2.1215 E-01
1.1896 E+03	2.1871 E+02	6.7426 E+00	8.4542 E+04	0.0000 E+00	7.7220 E+01	6.4438 E+03	0.0000 E+00	1.7208 E+03	4.3675 E+02	1.4599 E+02	5.2122 E+00	5.9989 E+04	3.6832 E+03	2.7985 E+01
1.1896 E+03	1.6404 E+02	7.0055 E+02	7.7037 E+04	1.9161 E+04	3.5000 E+00	5.9515 E+03	3.6868 E+03	3.3713 E+00	4.3675 E+02	1.0949 E+02	5.0000 E+00	5.9989 E+04	0.0000 E+00	4.9850 E+01
1.1896 E+03	1.0936 E+02	4.2878 E+04	7.7037 E+04	1.2774 E+04	1.3871 E+01	5.9515 E+03	2.4578 E+03	2.1303 E+01	4.3675 E+02	7.2997 E+01	1.2672 E+01	5.5838 E+04	4.0515 E+04	2.1215 E-01
1.1896 E+03	5.4678 E+01	8.7877 E+04	7.7037 E+04	6.3871 E+03	5.8599 E+01	5.9515 E+03	1.2289 E+03	3.5000 E+00	4.3675 E+02	3.6498 E+01	2.5157 E+02	5.5838 E+04	3.3149 E+04	2.1215 E-01
1.1896 E+03	0.0000 E+00	1.5398 E+05	7.7037 E+04	0.0000 E+00	9.4922 E+01	5.9515 E+03	8.1928 E+02	5.5795 E+00	4.3675 E+02	0.0000 E+00	1.0091 E+03	5.5838 E+04	2.9466 E+04	8.1003 E-01
1.1252 E+03	4.3743 E+02	3.3713 E+00	6.9532 E+04	4.4710 E+04	3.3713 E+00	5.9515 E+03	4.0964 E+02	8.7213 E+02	3.9951 E+02	5.4747 E+02	5.0000 E+00	5.5838 E+04	2.5783 E+04	5.0384 E+00
1.1252 E+03	3.8275 E+02	7.0000 E+02	6.9532 E+04	3.1935 E+04	3.3713 E+00	5.9515 E+03	0.0000 E+00	4.1094 E+03	3.9951 E+02	2.5549 E+02	4.8602 E-03	5.5838 E+04	2.2099 E+04	2.1296 E+00
1.1252 E+03	3.2807 E+02	1.3485 E+01	6.9532 E+04	2.5548 E+04	4.6213 E+00	5.4592 E+03	6.5543 E+03	1.7872 E+01	3.9951 E+02	1.8249 E+02	1.3004 E+00	5.5838 E+04	1.8416 E+04	6.0945 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1252 E+03	2.7339 E+02	2.0743 E+03	6.9532 E+04	1.9161 E+04	1.0371 E+01	5.4592 E+03	4.5061 E+03	7.0000 E+00	3.9951 E+02	1.0949 E+02	1.0457 E+01	5.5838 E+04	1.4733 E+04	1.2928 E+01
1.1252 E+03	2.1871 E+02	2.0710 E+04	6.9532 E+04	1.2774 E+04	3.2336 E+01	5.4592 E+03	4.0964 E+03	9.0795 E+00	3.9951 E+02	7.2997 E+01	6.4204 E+00	5.5838 E+04	1.1050 E+04	4.0519 E+01
1.1252 E+03	1.6404 E+02	7.4593 E+04	6.9532 E+04	6.3871 E+03	5.1571 E+01	5.4592 E+03	3.2771 E+03	5.5795 E+00	3.9951 E+02	3.6498 E+01	7.9717 E+01	5.5838 E+04	7.3665 E+03	7.1504 E+00
1.1252 E+03	1.0936 E+02	2.0518 E+05	6.9532 E+04	0.0000 E+00	9.2056 E+01	5.4592 E+03	2.4578 E+03	3.5000 E+00	3.9951 E+02	0.0000 E+00	2.8872 E+03	5.5838 E+04	3.6832 E+03	8.6051 E+00
1.1252 E+03	5.4678 E+01	5.6309 E+05	6.2027 E+04	1.6606 E+05	1.6856 E+00	5.4592 E+03	1.6386 E+03	6.7426 E+00	3.6228 E+02	2.5549 E+02	2.4238 E-01	5.5838 E+04	0.0000 E+00	3.6608 E+02
1.1252 E+03	0.0000 E+00	8.1096 E+05	6.2027 E+04	7.0258 E+04	3.3713 E+00	5.4592 E+03	1.2289 E+03	5.7692 E+01	3.6228 E+02	2.1899 E+02	3.7882 E-01	5.1687 E+04	8.4714 E+04	2.1215 E-01
1.0609 E+03	8.2018 E+02	6.2500 E-01	6.2027 E+04	5.7484 E+04	6.8713 E+00	5.4592 E+03	8.1928 E+02	1.0532 E+03	3.6228 E+02	1.8249 E+02	8.0957 E+00	5.1687 E+04	4.4199 E+04	2.8351 E+00
1.0609 E+03	6.5614 E+02	6.7426 E+00	6.2027 E+04	5.1097 E+04	3.3713 E+00	5.4592 E+03	4.0964 E+02	2.5242 E+03	3.6228 E+02	1.4599 E+02	1.2976 E+01	5.1687 E+04	4.0515 E+04	5.0384 E+00
1.0609 E+03	6.0146 E+02	3.3713 E+00	6.2027 E+04	3.8322 E+04	3.5000 E+00	5.4592 E+03	0.0000 E+00	3.0154 E+04	3.6228 E+02	1.0949 E+02	3.0981 E+01	5.1687 E+04	3.6832 E+04	2.8351 E+00
1.0609 E+03	5.4678 E+02	7.0562 E+02	6.2027 E+04	2.5548 E+04	7.0000 E+00	4.9668 E+03	6.9639 E+03	5.0384 E+00	3.6228 E+02	7.2997 E+01	6.7205 E+02	5.1687 E+04	2.9466 E+04	3.0285 E+00
1.0609 E+03	4.9211 E+02	1.6857 E+01	6.2027 E+04	1.9161 E+04	7.0000 E+00	4.9668 E+03	5.7350 E+03	7.1608 E+01	3.6228 E+02	3.6498 E+01	6.9362 E+02	5.1687 E+04	2.5783 E+04	5.2084 E+00
1.0609 E+03	4.3743 E+02	1.2473 E+03	6.2027 E+04	1.2774 E+04	1.7500 E+01	4.9668 E+03	4.0964 E+03	3.3713 E+00	3.6228 E+02	0.0000 E+00	4.8008 E+03	5.1687 E+04	2.2099 E+04	2.3907 E+01
1.0609 E+03	3.8275 E+02	3.7991 E+03	6.2027 E+04	6.3871 E+03	3.7728 E+01	4.9668 E+03	3.6868 E+03	4.6909 E+00	3.2504 E+02	8.7596 E+02	2.1215 E-01	5.1687 E+04	1.8416 E+04	2.2403 E+01
1.0609 E+03	3.2807 E+02	9.2478 E+03	6.2027 E+04	0.0000 E+00	1.2906 E+02	4.9668 E+03	2.8675 E+03	5.5795 E+00	3.2504 E+02	8.3946 E+02	8.1003 E-01	5.1687 E+04	1.4733 E+04	2.0569 E+00
1.0609 E+03	2.7339 E+02	2.8663 E+04	5.4522 E+04	1.6606 E+05	1.6856 E+00	4.9668 E+03	2.4578 E+03	9.9792 E+01	3.2504 E+02	4.3798 E+02	5.2051 E+00	5.1687 E+04	1.1050 E+04	3.2137 E+00
1.0609 E+03	2.1871 E+02	1.1649 E+05	5.4522 E+04	1.4690 E+05	1.6856 E+00	4.9668 E+03	2.0482 E+03	2.5230 E+01	3.2504 E+02	4.0148 E+02	5.0000 E+00	5.1687 E+04	7.3665 E+03	2.2016 E+02
1.0609 E+03	1.6404 E+02	5.0272 E+05	5.4522 E+04	1.4052 E+05	5.1856 E+00	4.9668 E+03	1.6386 E+03	2.1303 E+01	3.2504 E+02	2.9199 E+02	1.6667 E-01	5.1687 E+04	3.6832 E+03	1.3618 E+01
1.0609 E+03	1.0936 E+02	1.2900 E+06	5.4522 E+04	1.3413 E+05	6.8069 E+00	4.9668 E+03	1.2289 E+03	8.1391 E+01	3.2504 E+02	2.5549 E+02	4.2430 E-01	5.1687 E+04	0.0000 E+00	7.7087 E+02
1.0609 E+03	5.4678 E+01	2.9932 E+06	5.4522 E+04	7.6645 E+04	3.3713 E+00	4.9668 E+03	8.1928 E+02	2.2241 E+02	3.2504 E+02	2.1899 E+02	8.1003 E-01	4.7536 E+04	6.6298 E+04	2.1215 E-01
1.0609 E+03	0.0000 E+00	3.7302 E+06	5.4522 E+04	5.7484 E+04	3.3713 E+00	4.9668 E+03	4.0964 E+02	1.8575 E+04	3.2504 E+02	1.8249 E+02	1.0379 E+01	4.7536 E+04	5.8932 E+04	2.1296 E+00
9.9659 E+02	1.3123 E+03	3.3713 E+00	5.4522 E+04	4.4710 E+04	3.3713 E+00	4.9668 E+03	0.0000 E+00	7.2011 E+04	3.2504 E+02	1.4599 E+02	6.0598 E+00	4.7536 E+04	5.5248 E+04	6.5980 E-01
9.9659 E+02	1.2029 E+03	3.3713 E+00	5.4522 E+04	3.8322 E+04	6.8713 E+00	4.4745 E+03	1.3928 E+04	1.7500 E+00	3.2504 E+02	1.0949 E+02	1.7194 E+01	4.7536 E+04	5.1565 E+04	8.1003 E-01
9.9659 E+02	1.1482 E+03	3.3713 E+00	5.4522 E+04	3.1935 E+04	7.0000 E+00	4.4745 E+03	6.9639 E+03	2.7898 E+00	3.2504 E+02	7.2997 E+01	1.1748 E+02	4.7536 E+04	4.4199 E+04	2.1296 E+00
9.9659 E+02	1.0936 E+03	1.3148 E+03	5.4522 E+04	2.5548 E+04	2.6743 E+01	4.4745 E+03	6.5543 E+03	2.4948 E+02	3.2504 E+02	3.6498 E+01	3.1386 E+03	4.7536 E+04	4.0515 E+04	1.2662 E+01
9.9659 E+02	8.7485 E+02	3.3713 E+00	5.4522 E+04	1.9161 E+04	2.7743 E+01	4.4745 E+03	4.9157 E+03	1.1282 E+03	3.2504 E+02	0.0000 E+00	7.5858 E+03	4.7536 E+04	3.6832 E+04	1.2867 E+02
9.9659 E+02	8.2018 E+02	9.6699 E+02	5.4522 E+04	1.2774 E+04	4.1614 E+01	4.4745 E+03	4.0964 E+03	2.1303 E+01	2.8780 E+02	8.0296 E+02	6.5980 E-01	4.7536 E+04	3.3149 E+04	1.5551 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.9659 E+02	7.6550 E+02	9.5060 E+02	5.4522 E+04	6.3871 E+03	8.5571 E+01	4.4745 E+03	3.6868 E+03	1.3021 E+01	2.8780 E+02	6.9347 E+02	2.1215 E-01	4.7536 E+04	2.9466 E+04	1.0289 E+01
9.9659 E+02	7.1082 E+02	1.3148 E+03	5.4522 E+04	0.0000 E+00	2.1571 E+02	4.4745 E+03	3.2771 E+03	5.5623 E+02	2.8780 E+02	6.2047 E+02	2.8351 E+00	4.7536 E+04	2.5783 E+04	4.1965 E+01
9.9659 E+02	6.5614 E+02	1.4533 E+04	4.7016 E+04	1.5329 E+05	5.1856 E+00	4.4745 E+03	2.8675 E+03	1.1350 E+03	2.8780 E+02	4.7448 E+02	1.0976 E+01	4.7536 E+04	2.2099 E+04	2.6290 E+02
9.9659 E+02	6.0146 E+02	1.4222 E+04	4.7016 E+04	1.4052 E+05	5.1213 E+00	4.4745 E+03	2.4578 E+03	1.5820 E+02	2.8780 E+02	4.3798 E+02	1.8656 E+01	4.7536 E+04	1.8416 E+04	3.1577 E+02
9.9659 E+02	5.4678 E+02	2.9211 E+04	4.7016 E+04	1.3413 E+05	5.1856 E+00	4.4745 E+03	2.0482 E+03	1.1569 E+03	2.8780 E+02	4.0148 E+02	1.7846 E+01	4.7536 E+04	1.4733 E+04	4.0833 E+01
9.9659 E+02	4.9211 E+02	6.9636 E+04	4.7016 E+04	1.2774 E+05	5.1213 E+00	4.4745 E+03	1.6386 E+03	2.5128 E+02	2.8780 E+02	3.6498 E+02	2.4168 E+02	4.7536 E+04	1.1050 E+04	4.4911 E+02
9.9659 E+02	4.3743 E+02	9.9705 E+04	4.7016 E+04	1.2135 E+05	6.8713 E+00	4.4745 E+03	1.2289 E+03	1.7011 E+03	2.8780 E+02	3.2848 E+02	1.3196 E+00	4.7536 E+04	7.3665 E+03	7.5231 E+01
9.9659 E+02	3.8275 E+02	1.2849 E+05	4.7016 E+04	1.1497 E+05	3.4356 E+00	4.4745 E+03	8.1928 E+02	7.8745 E+03	2.8780 E+02	2.9199 E+02	7.7817 E+00	4.7536 E+04	3.6832 E+03	2.8453 E+02
9.9659 E+02	3.2807 E+02	1.2414 E+05	4.7016 E+04	1.0858 E+05	1.7500 E+00	4.4745 E+03	4.0964 E+02	4.2159 E+04	2.8780 E+02	2.5549 E+02	1.2238 E+00	4.7536 E+04	0.0000 E+00	3.6850 E+03
9.9659 E+02	2.7339 E+02	3.0633 E+05	4.7016 E+04	8.3032 E+04	6.7426 E+00	4.4745 E+03	0.0000 E+00	2.2390 E+05	2.8780 E+02	2.1899 E+02	1.1831 E+01	4.3385 E+04	5.8932 E+04	8.1003 E-01
9.9659 E+02	2.1871 E+02	9.7826 E+05	4.7016 E+04	7.0258 E+04	3.3713 E+00	3.9821 E+03	1.1470 E+04	2.7898 E+00	2.8780 E+02	1.8249 E+02	3.9973 E+01	4.3385 E+04	5.5248 E+04	1.3196 E+00
9.9659 E+02	1.6404 E+02	2.4122 E+06	4.7016 E+04	6.3871 E+04	1.0500 E+01	3.9821 E+03	8.6025 E+03	2.0833 E+02	2.8780 E+02	1.4599 E+02	2.3801 E+02	4.3385 E+04	5.1565 E+04	1.5317 E+00
9.9659 E+02	1.0936 E+02	5.4305 E+06	4.7016 E+04	5.1097 E+04	3.5000 E+00	3.9821 E+03	6.9639 E+03	1.1908 E+03	2.8780 E+02	1.0949 E+02	6.8163 E+02	4.3385 E+04	4.7882 E+04	9.1744 E+00
9.9659 E+02	5.4678 E+01	9.8462 E+06	4.7016 E+04	4.4710 E+04	1.7371 E+01	3.9821 E+03	6.5543 E+03	1.1069 E+03	2.8780 E+02	7.2997 E+01	7.5094 E+02	4.3385 E+04	4.4199 E+04	3.4142 E+00
9.9659 E+02	0.0000 E+00	1.1187 E+07	4.7016 E+04	3.8322 E+04	1.1593 E+01	3.9821 E+03	6.1446 E+03	2.6282 E+01	2.8780 E+02	3.6498 E+01	7.6714 E+03	4.3385 E+04	4.0515 E+04	2.2406 E+01
9.3226 E+02	1.2576 E+03	1.6856 E+00	4.7016 E+04	3.1935 E+04	7.9926 E+00	3.9821 E+03	5.7350 E+03	5.3638 E+01	2.8780 E+02	0.0000 E+00	1.9492 E+04	4.3385 E+04	3.6832 E+04	3.5280 E+01
9.3226 E+02	1.2029 E+03	3.4347 E+02	4.7016 E+04	2.5548 E+04	1.5121 E+01	3.9821 E+03	5.3253 E+03	3.6057 E+01	2.5057 E+02	9.4896 E+02	1.3196 E+00	4.3385 E+04	3.3149 E+04	1.5615 E+01
9.3226 E+02	1.1482 E+03	5.0570 E+00	4.7016 E+04	1.9161 E+04	3.8243 E+01	3.9821 E+03	4.9157 E+03	5.1213 E+00	2.5057 E+02	8.3946 E+02	1.3196 E+00	4.3385 E+04	2.9466 E+04	2.1671 E+02
9.3226 E+02	1.0936 E+03	2.0148 E+03	4.7016 E+04	1.2774 E+04	5.5864 E+01	3.9821 E+03	4.5061 E+03	1.0114 E+01	2.5057 E+02	8.0296 E+02	5.2506 E+00	4.3385 E+04	2.5783 E+04	1.5861 E+02
9.3226 E+02	1.0389 E+03	9.7315 E+02	4.7016 E+04	6.3871 E+03	1.0488 E+02	3.9821 E+03	4.0964 E+03	2.6968 E+01	2.5057 E+02	7.6646 E+02	5.2506 E+00	4.3385 E+04	2.2099 E+04	1.8437 E+02
9.3226 E+02	9.8421 E+02	5.2674 E+02	4.7016 E+04	0.0000 E+00	3.8914 E+02	3.9821 E+03	3.6868 E+03	1.1062 E+03	2.5057 E+02	7.2997 E+02	3.6451 E+00	4.3385 E+04	1.8416 E+04	1.0260 E+02
9.3226 E+02	9.2953 E+02	1.0451 E+04	3.9511 E+04	1.5329 E+05	1.7500 E+00	3.9821 E+03	3.2771 E+03	1.8436 E+03	2.5057 E+02	6.9347 E+02	1.0222 E+00	4.3385 E+04	1.4733 E+04	1.0946 E+02
9.3226 E+02	8.7485 E+02	4.0272 E+03	3.9511 E+04	1.4052 E+05	1.7500 E+00	3.9821 E+03	2.8675 E+03	9.5335 E+03	2.5057 E+02	6.5697 E+02	1.0607 E-01	4.3385 E+04	1.1050 E+04	4.7790 E+02
9.3226 E+02	8.2018 E+02	3.2438 E+04	3.9511 E+04	1.3413 E+05	5.8106 E+00	3.9821 E+03	2.4578 E+03	4.3812 E+03	2.5057 E+02	5.8397 E+02	1.1324 E+02	4.3385 E+04	7.3665 E+03	6.7314 E+02
9.3226 E+02	7.6550 E+02	7.3555 E+04	3.9511 E+04	1.2774 E+05	8.6856 E+00	3.9821 E+03	2.0482 E+03	4.6924 E+02	2.5057 E+02	5.4747 E+02	5.1392 E+00	4.3385 E+04	3.6832 E+04	3.6130 E+02
9.3226 E+02	7.1082 E+02	1.0762 E+05	3.9511 E+04	1.2135 E+05	5.1856 E+00	3.9821 E+03	1.6386 E+03	1.3755 E+04	2.5057 E+02	5.1098 E+02	8.6648 E+00	4.3385 E+04	0.0000 E+00	2.5305 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.3226 E+02	6.5614 E+02	2.1649 E+05	3.9511 E+04	1.1497 E+05	5.1856 E+00	3.9821 E+03	1.2289 E+03	2.2873 E+04	2.5057 E+02	4.7448 E+02	1.7418 E+01	3.9234 E+04	1.3628 E+05	2.1215 E-01
9.3226 E+02	6.0146 E+02	4.2144 E+05	3.9511 E+04	1.0858 E+05	3.4356 E+00	3.9821 E+03	8.1928 E+02	6.1499 E+04	2.5057 E+02	4.3798 E+02	1.5707 E+00	3.9234 E+04	7.3665 E+04	1.5317 E+00
9.3226 E+02	5.4678 E+02	7.1092 E+05	3.9511 E+04	1.0219 E+05	7.0000 E+00	3.9821 E+03	4.0964 E+02	1.6002 E+05	2.5057 E+02	4.0148 E+02	6.9256 E+00	3.9234 E+04	6.6298 E+04	4.0501 E-01
9.3226 E+02	4.9211 E+02	1.1961 E+06	3.9511 E+04	9.5806 E+04	3.5000 E+00	3.9821 E+03	0.0000 E+00	4.7863 E+05	2.5057 E+02	3.6498 E+02	1.4617 E+01	3.9234 E+04	6.2615 E+04	1.3196 E+00
9.3226 E+02	4.3743 E+02	1.9494 E+06	3.9511 E+04	8.3032 E+04	1.7500 E+00	3.4898 E+03	1.5157 E+04	1.6856 E+00	2.5057 E+02	3.2848 E+02	2.7111 E+01	3.9234 E+04	5.5248 E+04	2.6200 E+00
9.3226 E+02	3.8275 E+02	3.0444 E+06	3.9511 E+04	7.0258 E+04	7.0000 E+00	3.4898 E+03	1.1060 E+04	6.8237 E+01	2.5057 E+02	2.9199 E+02	3.3937 E+02	3.9234 E+04	5.1565 E+04	1.6378 E+00
9.3226 E+02	3.2807 E+02	3.5033 E+06	3.9511 E+04	6.3871 E+04	1.0371 E+01	3.4898 E+03	1.0651 E+04	1.7872 E+01	2.5057 E+02	2.5549 E+02	2.7891 E+01	3.9234 E+04	4.7882 E+04	2.0289 E+01
9.3226 E+02	2.7339 E+02	3.7944 E+06	3.9511 E+04	5.7484 E+04	6.8713 E+00	3.4898 E+03	9.0121 E+03	1.9622 E+01	2.5057 E+02	2.1899 E+02	2.3128 E+02	3.9234 E+04	4.4199 E+04	1.7067 E+01
9.3226 E+02	2.1871 E+02	5.3209 E+06	3.9511 E+04	5.1097 E+04	2.4371 E+01	3.4898 E+03	8.1928 E+03	1.2385 E+02	2.5057 E+02	1.8249 E+02	4.3665 E+01	3.9234 E+04	4.0515 E+04	3.9762 E+01
9.3226 E+02	1.6404 E+02	8.9740 E+06	3.9511 E+04	4.4710 E+04	1.3871 E+01	3.4898 E+03	7.7832 E+03	1.7872 E+01	2.5057 E+02	1.4599 E+02	9.1977 E+01	3.9234 E+04	3.6832 E+04	4.6099 E+01
9.3226 E+02	1.0936 E+02	1.5878 E+07	3.9511 E+04	3.8322 E+04	1.0500 E+01	3.4898 E+03	7.3735 E+03	2.9734 E+01	2.5057 E+02	1.0949 E+02	6.4685 E+02	3.9234 E+04	3.3149 E+04	2.3279 E+02
9.3226 E+02	5.4678 E+01	2.6779 E+07	3.9511 E+04	3.1935 E+04	3.9101 E+01	3.4898 E+03	6.9639 E+03	3.4170 E+03	2.5057 E+02	7.2997 E+01	6.1626 E+03	3.9234 E+04	2.9466 E+04	2.4854 E+02
9.3226 E+02	0.0000 E+00	2.4171 E+07	3.9511 E+04	2.5548 E+04	4.1499 E+01	3.4898 E+03	6.5543 E+03	1.1341 E+01	2.5057 E+02	3.6498 E+01	2.3279 E+04	3.9234 E+04	2.5783 E+04	5.5779 E+02
8.6794 E+02	1.3670 E+03	7.0169 E+02	3.9511 E+04	1.9161 E+04	7.6958 E+01	3.4898 E+03	6.1446 E+03	2.9144 E+02	2.5057 E+02	0.0000 E+00	5.4739 E+04	3.9234 E+04	2.2099 E+04	1.0258 E+03
8.6794 E+02	1.3123 E+03	2.3549 E+03	3.9511 E+04	1.2774 E+04	1.4643 E+02	3.4898 E+03	5.7350 E+03	1.5817 E+03	2.1333 E+02	1.5329 E+03	1.0607 E-01	3.9234 E+04	1.8416 E+04	1.2144 E+03
8.6794 E+02	1.2576 E+03	3.1452 E+03	3.9511 E+04	6.3871 E+03	2.9695 E+02	3.4898 E+03	5.3253 E+03	1.1540 E+03	2.1333 E+02	1.3504 E+03	2.1215 E-01	3.9234 E+04	1.4733 E+04	5.0920 E+02
8.6794 E+02	1.2029 E+03	7.0169 E+02	3.9511 E+04	0.0000 E+00	5.5486 E+03	3.4898 E+03	4.9157 E+03	1.4598 E+03	2.1333 E+02	1.1314 E+03	2.1215 E-01	3.9234 E+04	1.1050 E+04	3.9122 E+02
8.6794 E+02	1.1482 E+03	4.3359 E+03	3.2006 E+04	1.4690 E+05	1.7500 E+00	3.4898 E+03	4.5061 E+03	1.4677 E+03	2.1333 E+02	9.4896 E+02	8.1003 E-01	3.9234 E+04	7.3665 E+03	1.8593 E+03
8.6794 E+02	1.0936 E+03	8.2495 E+03	3.2006 E+04	1.4052 E+05	3.4356 E+00	3.4898 E+03	4.0964 E+03	4.4825 E+03	2.1333 E+02	9.1246 E+02	8.1003 E-01	3.9234 E+04	3.6832 E+03	6.7541 E+03
8.6794 E+02	1.0389 E+03	1.6260 E+04	3.2006 E+04	1.3413 E+05	1.7500 E+00	3.4898 E+03	3.6868 E+03	2.2688 E+04	2.1333 E+02	8.7596 E+02	1.4204 E+00	3.9234 E+04	0.0000 E+00	1.2034 E+05
8.6794 E+02	9.8421 E+02	4.3766 E+04	3.2006 E+04	1.2774 E+05	1.0500 E+01	3.4898 E+03	3.2771 E+03	2.6543 E+04	2.1333 E+02	8.3946 E+02	2.1215 E-01	3.5083 E+04	1.6575 E+05	1.0607 E-01
8.6794 E+02	9.2953 E+02	5.5829 E+04	3.2006 E+04	1.2135 E+05	5.1856 E+00	3.4898 E+03	2.8675 E+03	2.9739 E+04	2.1333 E+02	8.0296 E+02	1.3021 E+00	3.5083 E+04	8.1031 E+04	2.1215 E-01
8.6794 E+02	8.7485 E+02	1.3606 E+05	3.2006 E+04	1.1497 E+05	1.2746 E+01	3.4898 E+03	2.4578 E+03	1.6448 E+04	2.1333 E+02	7.6646 E+02	2.1296 E+00	3.5083 E+04	6.9981 E+04	8.6451 E+00
8.6794 E+02	8.2018 E+02	1.9103 E+05	3.2006 E+04	1.0858 E+05	8.6856 E+00	3.4898 E+03	2.0482 E+03	4.0812 E+04	2.1333 E+02	7.2997 E+02	8.1003 E-01	3.5083 E+04	6.2615 E+04	1.1943 E+01
8.6794 E+02	7.6550 E+02	3.4203 E+05	3.2006 E+04	1.0219 E+05	1.7500 E+00	3.4898 E+03	1.6386 E+03	5.3917 E+04	2.1333 E+02	6.9347 E+02	3.4200 E+01	3.5083 E+04	5.8932 E+04	2.1215 E-01
8.6794 E+02	7.1082 E+02	5.4412 E+05	3.2006 E+04	9.5806 E+04	5.1856 E+00	3.4898 E+03	1.2289 E+03	5.1148 E+04	2.1333 E+02	6.5697 E+02	1.2627 E+01	3.5083 E+04	5.5248 E+04	2.1171 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.6794 E+02	6.5614 E+02	9.9439 E+05	3.2006 E+04	8.9419 E+04	5.0570 E+00	3.4898 E+03	8.1928 E+02	1.2105 E+05	2.1333 E+02	6.2047 E+02	2.3200 E+02	3.5083 E+04	5.1565 E+04	3.3332 E+01
8.6794 E+02	6.0146 E+02	1.6159 E+06	3.2006 E+04	8.3032 E+04	3.5000 E+00	3.4898 E+03	4.0964 E+02	4.2086 E+05	2.1333 E+02	5.8397 E+02	2.1335 E+01	3.5083 E+04	4.7882 E+04	6.5973 E+00
8.6794 E+02	5.4678 E+02	2.5607 E+06	3.2006 E+04	7.6645 E+04	3.5000 E+00	3.4898 E+03	0.0000 E+00	1.1013 E+06	2.1333 E+02	5.4747 E+02	1.3834 E+01	3.5083 E+04	4.4199 E+04	2.5353 E+02
8.6794 E+02	4.9211 E+02	3.8859 E+06	3.2006 E+04	7.0258 E+04	1.7243 E+01	2.9974 E+03	1.6795 E+04	3.4356 E+00	2.1333 E+02	5.1098 E+02	2.4867 E+01	3.5083 E+04	4.0515 E+04	2.4847 E+02
8.6794 E+02	4.3743 E+02	5.2001 E+06	3.2006 E+04	6.3871 E+04	1.3743 E+01	2.9974 E+03	1.1880 E+04	6.2500 E-01	2.1333 E+02	4.7448 E+02	7.6776 E+01	3.5083 E+04	3.6832 E+04	5.2665 E+02
8.6794 E+02	3.8275 E+02	7.2501 E+06	3.2006 E+04	5.7484 E+04	2.0743 E+01	2.9974 E+03	1.0651 E+04	6.7541 E-01	2.1333 E+02	4.3798 E+02	2.1382 E+02	3.5083 E+04	3.3149 E+04	5.9143 E+02
8.6794 E+02	3.2807 E+02	9.3368 E+06	3.2006 E+04	5.1097 E+04	3.1371 E+01	2.9974 E+03	1.0241 E+04	3.5000 E+00	2.1333 E+02	4.0148 E+02	3.8152 E+02	3.5083 E+04	2.9466 E+04	4.3075 E+02
8.6794 E+02	2.7339 E+02	1.0186 E+07	3.2006 E+04	4.4710 E+04	2.0972 E+01	2.9974 E+03	9.0121 E+03	2.3451 E+01	2.1333 E+02	3.6498 E+02	1.0886 E+03	3.5083 E+04	2.5783 E+04	6.7057 E+02
8.6794 E+02	2.1871 E+02	1.1785 E+07	3.2006 E+04	3.8322 E+04	3.4485 E+01	2.9974 E+03	8.6025 E+03	2.1128 E+02	2.1333 E+02	3.2848 E+02	6.3453 E+01	3.5083 E+04	2.2099 E+04	1.2583 E+03
8.6794 E+02	1.6404 E+02	1.7212 E+07	3.2006 E+04	3.1935 E+04	7.9450 E+01	2.9974 E+03	7.7832 E+03	6.5124 E+01	2.1333 E+02	2.9199 E+02	3.4014 E+02	3.5083 E+04	1.8416 E+04	2.8496 E+03
8.6794 E+02	1.0936 E+02	2.8242 E+07	3.2006 E+04	2.5548 E+04	2.6229 E+02	2.9974 E+03	7.3735 E+03	2.4192 E+03	2.1333 E+02	2.5549 E+02	4.5376 E+02	3.5083 E+04	1.4733 E+04	1.5980 E+03
8.6794 E+02	5.4678 E+01	4.0962 E+07	3.2006 E+04	1.9161 E+04	1.2267 E+02	2.9974 E+03	6.9639 E+03	1.4134 E+03	2.1333 E+02	2.1899 E+02	9.4993 E+02	3.5083 E+04	1.1050 E+04	4.5752 E+03
8.6794 E+02	0.0000 E+00	3.7570 E+07	3.2006 E+04	1.2774 E+04	3.5008 E+02	2.9974 E+03	6.5543 E+03	4.5404 E+03	2.1333 E+02	1.8249 E+02	1.4776 E+02	3.5083 E+04	7.3665 E+03	7.4478 E+03
8.0362 E+02	1.6950 E+03	5.5065 E+02	3.2006 E+04	6.3871 E+03	1.1309 E+04	2.9974 E+03	6.1446 E+03	2.0097 E+03	2.1333 E+02	1.4599 E+02	1.0904 E+03	3.5083 E+04	3.6832 E+03	3.3737 E+04
8.0362 E+02	1.4763 E+03	1.9507 E+03	3.2006 E+04	0.0000 E+00	4.1810 E+04	2.9974 E+03	5.7350 E+03	1.1552 E+04	2.1333 E+02	1.0949 E+02	2.8367 E+03	3.5083 E+04	0.0000 E+00	4.5802 E+05
8.0362 E+02	1.4216 E+03	6.0988 E+02	2.4501 E+04	1.3413 E+05	1.6856 E+00	2.9974 E+03	5.3253 E+03	1.4371 E+04	2.1333 E+02	7.2997 E+01	1.5811 E+04	3.0932 E+04	1.6575 E+05	1.0607 E-01
8.0362 E+02	1.3670 E+03	8.3321 E+02	2.4501 E+04	1.2774 E+05	2.3750 E+00	2.9974 E+03	4.9157 E+03	3.1603 E+04	2.1333 E+02	3.6498 E+01	1.0052 E+05	3.0932 E+04	1.5101 E+05	2.1215 E-01
8.0362 E+02	1.3123 E+03	4.6874 E+03	2.4501 E+04	1.2135 E+05	4.0606 E+00	2.9974 E+03	4.5061 E+03	3.3860 E+04	2.1333 E+02	0.0000 E+00	2.4239 E+05	3.0932 E+04	1.4733 E+05	2.1215 E-01
8.0362 E+02	1.2576 E+03	5.2109 E+03	2.4501 E+04	1.1497 E+05	6.7426 E+00	2.9974 E+03	4.0964 E+03	5.8772 E+04	1.7609 E+02	1.2409 E+03	2.1215 E-01	3.0932 E+04	1.4365 E+05	2.1215 E-01
8.0362 E+02	1.2029 E+03	8.2454 E+03	2.4501 E+04	1.0858 E+05	6.8069 E+00	2.9974 E+03	3.6868 E+03	4.9031 E+04	1.7609 E+02	1.1679 E+03	1.0607 E-01	3.0932 E+04	1.2523 E+05	1.0607 E-01
8.0362 E+02	1.1482 E+03	1.7591 E+04	2.4501 E+04	1.0219 E+05	5.8750 E+00	2.9974 E+03	3.2771 E+03	6.9463 E+04	1.7609 E+02	1.1314 E+03	1.5317 E+00	3.0932 E+04	1.1786 E+05	8.1003 E-01
8.0362 E+02	1.0936 E+03	4.5830 E+04	2.4501 E+04	9.5806 E+04	6.9356 E+00	2.9974 E+03	2.8675 E+03	1.2644 E+05	1.7609 E+02	1.0949 E+03	2.1215 E-01	3.0932 E+04	1.1418 E+05	2.9412 E+00
8.0362 E+02	1.0389 E+03	4.9809 E+04	2.4501 E+04	8.9419 E+04	6.7426 E+00	2.9974 E+03	2.4578 E+03	9.4251 E+04	1.7609 E+02	1.0585 E+03	5.0384 E+00	3.0932 E+04	1.1050 E+05	1.0607 E-01
8.0362 E+02	9.8421 E+02	8.1236 E+04	2.4501 E+04	8.3032 E+04	7.0000 E+00	2.9974 E+03	2.0482 E+03	1.2985 E+05	1.7609 E+02	9.8545 E+02	3.0473 E+00	3.0932 E+04	1.0681 E+05	5.9429 E-01
8.0362 E+02	9.2953 E+02	1.2602 E+05	2.4501 E+04	7.6645 E+04	2.8172 E+01	2.9974 E+03	1.6386 E+03	1.2562 E+05	1.7609 E+02	9.4896 E+02	3.9474 E+00	3.0932 E+04	1.0313 E+05	4.0501 E-01
8.0362 E+02	8.7485 E+02	2.4160 E+05	2.4501 E+04	7.0258 E+04	7.0997 E+01	2.9974 E+03	1.2289 E+03	1.6461 E+05	1.7609 E+02	9.1246 E+02	2.8163 E+00	3.0932 E+04	9.9447 E+04	3.4949 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.0362 E+02	8.2018 E+02	3.2982 E+05	2.4501 E+04	6.3871 E+04	9.8521 E+01	2.9974 E+03	8.1928 E+02	3.2370 E+05	1.7609 E+02	8.7596 E+02	4.2373 E+01	3.0932 E+04	9.5764 E+04	1.4175 E+00
8.0362 E+02	7.6550 E+02	5.0259 E+05	2.4501 E+04	5.7484 E+04	7.8417 E+01	2.9974 E+03	4.0964 E+02	8.0496 E+05	1.7609 E+02	8.3946 E+02	5.8146 E+00	3.0932 E+04	9.2081 E+04	2.1215 E-01
8.0362 E+02	7.1082 E+02	6.8941 E+05	2.4501 E+04	5.1097 E+04	7.1022 E+01	2.9974 E+03	0.0000 E+00	2.0980 E+06	1.7609 E+02	8.0296 E+02	9.0004 E+00	3.0932 E+04	8.8397 E+04	3.8119 E+00
8.0362 E+02	6.5614 E+02	1.0667 E+06	2.4501 E+04	4.4710 E+04	1.4293 E+02	2.5051 E+03	1.8024 E+04	3.4118 E+01	1.7609 E+02	7.6646 E+02	1.3736 E+01	3.0932 E+04	8.4714 E+04	9.1777 E+00
8.0362 E+02	6.0146 E+02	1.5554 E+06	2.4501 E+04	3.8322 E+04	1.8017 E+02	2.5051 E+03	1.3518 E+04	2.7898 E+00	1.7609 E+02	7.2997 E+02	2.6369 E+01	3.0932 E+04	8.1031 E+04	1.1076 E+01
8.0362 E+02	5.4678 E+02	2.4730 E+06	2.4501 E+04	3.1935 E+04	3.2389 E+02	2.5051 E+03	1.2289 E+04	1.8004 E+00	1.7609 E+02	6.9347 E+02	2.6065 E+02	3.0932 E+04	7.7348 E+04	3.1595 E+01
8.0362 E+02	4.9211 E+02	3.6461 E+06	2.4501 E+04	2.5548 E+04	7.0481 E+02	2.5051 E+03	1.0651 E+04	5.7993 E+01	1.7609 E+02	6.5697 E+02	5.0308 E+01	3.0932 E+04	7.3665 E+04	3.5414 E+00
8.0362 E+02	4.3743 E+02	4.8507 E+06	2.4501 E+04	1.9161 E+04	4.9524 E+03	2.5051 E+03	1.0241 E+04	3.8967 E+01	1.7609 E+02	6.2047 E+02	2.3832 E+02	3.0932 E+04	6.9981 E+04	1.1640 E+01
8.0362 E+02	3.8275 E+02	6.8714 E+06	2.4501 E+04	1.2774 E+04	9.6656 E+03	2.5051 E+03	9.8314 E+03	1.2337 E+01	1.7609 E+02	5.8397 E+02	8.9647 E+01	3.0932 E+04	6.6298 E+04	7.9295 E+01
8.0362 E+02	3.2807 E+02	7.8246 E+06	2.4501 E+04	6.3871 E+03	3.2980 E+04	2.5051 E+03	9.4218 E+03	4.9871 E+01	1.7609 E+02	5.4747 E+02	2.9509 E+02	3.0932 E+04	6.2615 E+04	1.4178 E+01
8.0362 E+02	2.7339 E+02	9.0035 E+06	2.4501 E+04	0.0000 E+00	1.2345 E+05	2.5051 E+03	9.0121 E+03	1.6552 E+02	1.7609 E+02	5.1098 E+02	3.1822 E+02	3.0932 E+04	5.8932 E+04	3.1471 E+01
8.0362 E+02	2.1871 E+02	1.0923 E+07	1.6996 E+04	1.5968 E+05	6.7541 E-01	2.5051 E+03	8.6025 E+03	3.4148 E+01	1.7609 E+02	4.7448 E+02	7.2150 E+02	3.0932 E+04	5.5248 E+04	1.3493 E+02
8.0362 E+02	1.6404 E+02	1.7650 E+07	1.6996 E+04	1.4690 E+05	6.2500 E-01	2.5051 E+03	8.1928 E+03	8.2387 E+02	1.7609 E+02	4.3798 E+02	1.0714 E+02	3.0932 E+04	5.1565 E+04	2.3680 E+02
8.0362 E+02	1.0936 E+02	2.8419 E+07	1.6996 E+04	1.4052 E+05	6.7541 E-01	2.5051 E+03	7.7832 E+03	1.6175 E+03	1.7609 E+02	4.0148 E+02	5.0481 E+02	3.0932 E+04	4.7882 E+04	8.9179 E+01
8.0362 E+02	5.4678 E+01	4.6332 E+07	1.6996 E+04	1.2774 E+05	1.8750 E+00	2.5051 E+03	7.3735 E+03	3.4104 E+03	1.7609 E+02	3.6498 E+02	5.8520 E+02	3.0932 E+04	4.4199 E+04	8.5872 E+01
8.0362 E+02	0.0000 E+00	4.1740 E+07	1.6996 E+04	1.2135 E+05	6.2500 E-01	2.5051 E+03	6.9639 E+03	3.9190 E+03	1.7609 E+02	3.2848 E+02	7.2841 E+02	3.0932 E+04	4.0515 E+04	4.1945 E+02
7.3929 E+02	1.9137 E+03	2.5133 E+01	1.6996 E+04	1.1497 E+05	2.3106 E+00	2.5051 E+03	6.5543 E+03	1.3031 E+04	1.7609 E+02	2.9199 E+02	5.2052 E+02	3.0932 E+04	3.6832 E+04	6.1319 E+02
7.3929 E+02	1.7497 E+03	5.5070 E+02	1.6996 E+04	1.0858 E+05	3.6250 E+00	2.5051 E+03	6.1446 E+03	2.5942 E+04	1.7609 E+02	2.5549 E+02	1.6853 E+03	3.0932 E+04	3.3149 E+04	4.1667 E+02
7.3929 E+02	1.6404 E+03	1.6524 E+03	1.6996 E+04	1.0219 E+05	6.2500 E-01	2.5051 E+03	5.7350 E+03	3.7479 E+04	1.7609 E+02	2.1899 E+02	2.4945 E+03	3.0932 E+04	2.9466 E+04	1.2293 E+03
7.3929 E+02	1.5857 E+03	6.2500 E-01	1.6996 E+04	9.5806 E+04	1.2500 E+00	2.5051 E+03	5.3253 E+03	7.5700 E+04	1.7609 E+02	1.8249 E+02	1.3881 E+03	3.0932 E+04	2.5783 E+04	1.1334 E+03
7.3929 E+02	1.5310 E+03	4.2050 E+03	1.6996 E+04	8.9419 E+04	1.8369 E+00	2.5051 E+03	4.9157 E+03	5.7767 E+04	1.7609 E+02	1.4599 E+02	4.4304 E+03	3.0932 E+04	2.2099 E+04	2.1155 E+03
7.3929 E+02	1.4763 E+03	4.3382 E+03	1.6996 E+04	8.3032 E+04	1.0907 E+03	2.5051 E+03	4.5061 E+03	1.1097 E+05	1.7609 E+02	1.0949 E+02	1.7865 E+04	3.0932 E+04	1.8416 E+04	4.5007 E+03
7.3929 E+02	1.4216 E+03	3.0515 E+03	1.6996 E+04	7.6645 E+04	1.7114 E+01	2.5051 E+03	4.0964 E+03	1.0654 E+05	1.7609 E+02	7.2997 E+01	1.3199 E+05	3.0932 E+04	1.4733 E+04	7.4635 E+03
7.3929 E+02	1.3670 E+03	1.2544 E+03	1.6996 E+04	7.0258 E+04	2.8638 E+01	2.5051 E+03	3.6868 E+03	1.7874 E+05	1.7609 E+02	3.6498 E+01	6.0722 E+05	3.0932 E+04	1.1050 E+04	1.5408 E+04
7.3929 E+02	1.3123 E+03	4.9540 E+03	1.6996 E+04	6.3871 E+04	3.1185 E+01	2.5051 E+03	3.2771 E+03	2.2738 E+05	1.7609 E+02	0.0000 E+00	1.0377 E+06	3.0932 E+04	7.3665 E+03	4.6879 E+04
7.3929 E+02	1.2576 E+03	7.2689 E+03	1.6996 E+04	5.7484 E+04	2.2164 E+02	2.5051 E+03	2.8675 E+03	2.7919 E+05	1.3886 E+02	1.6059 E+03	2.1215 E-01	3.0932 E+04	3.6832 E+03	1.7350 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.3929 E+02	1.2029 E+03	1.5709 E+04	1.6996 E+04	5.1097 E+04	1.0126 E+04	2.5051 E+03	2.4578 E+03	4.4967 E+05	1.3886 E+02	1.5694 E+03	2.1215 E-01	3.0932 E+04	0.0000 E+00	1.4624 E+06
7.3929 E+02	1.1482 E+03	3.3157 E+04	1.6996 E+04	4.4710 E+04	2.9864 E+02	2.5051 E+03	2.0482 E+03	1.8758 E+05	1.3886 E+02	1.4964 E+03	3.1822 E-01	2.6781 E+04	1.8416 E+05	1.0607 E-01
7.3929 E+02	1.0936 E+03	5.5641 E+04	1.6996 E+04	3.8322 E+04	1.6108 E+04	2.5051 E+03	1.6386 E+03	3.1437 E+05	1.3886 E+02	1.3139 E+03	2.8182 E+00	2.6781 E+04	1.7311 E+05	1.0607 E-01
7.3929 E+02	1.0389 E+03	7.3002 E+04	1.6996 E+04	3.1935 E+04	4.7080 E+03	2.5051 E+03	1.2289 E+03	3.5165 E+05	1.3886 E+02	1.2774 E+03	8.1003 E-01	2.6781 E+04	1.5101 E+05	6.1716 E-01
7.3929 E+02	9.8421 E+02	6.8094 E+04	1.6996 E+04	2.5548 E+04	1.0916 E+04	2.5051 E+03	8.1928 E+02	5.7152 E+05	1.3886 E+02	1.2409 E+03	1.8849 E+01	2.6781 E+04	1.3628 E+05	1.8226 E+00
7.3929 E+02	9.2953 E+02	9.6610 E+04	1.6996 E+04	1.9161 E+04	6.0539 E+03	2.5051 E+03	4.0964 E+02	1.6547 E+06	1.3886 E+02	1.1679 E+03	8.0496 E+00	2.6781 E+04	1.2523 E+05	1.5236 E+00
7.3929 E+02	8.7485 E+02	1.3507 E+05	1.6996 E+04	1.2774 E+04	3.5897 E+04	2.5051 E+03	0.0000 E+00	3.7397 E+06	1.3886 E+02	1.1314 E+03	1.0607 E-01	2.6781 E+04	1.2155 E+05	1.7358 E+00
7.3929 E+02	8.2018 E+02	2.2726 E+05	1.6996 E+04	6.3871 E+03	6.7444 E+04	2.0128 E+03	1.9253 E+04	1.7872 E+01	1.3886 E+02	1.0949 E+03	5.0731 E+00	2.6781 E+04	1.1418 E+05	2.2672 E+01
7.3929 E+02	7.6550 E+02	3.6572 E+05	1.6996 E+04	0.0000 E+00	4.3728 E+05	2.0128 E+03	1.8024 E+04	3.4118 E+01	1.3886 E+02	1.0585 E+03	7.0974 E+00	2.6781 E+04	1.1050 E+05	4.8698 E+00
7.3929 E+02	7.1082 E+02	6.4004 E+05	9.4903 E+03	1.4690 E+05	6.2500 E-01	2.0128 E+03	1.5566 E+04	1.1942 E+02	1.3886 E+02	1.0220 E+03	6.0760 E+00	2.6781 E+04	1.0681 E+05	4.1121 E+00
7.3929 E+02	6.5614 E+02	9.3312 E+05	9.4903 E+03	1.4052 E+05	1.6856 E+00	2.0128 E+03	1.3928 E+04	2.5192 E+00	1.3886 E+02	9.8545 E+02	1.9382 E+01	2.6781 E+04	1.0313 E+05	9.9781 E+00
7.3929 E+02	6.0146 E+02	1.4444 E+06	9.4903 E+03	1.2774 E+05	1.6856 E+00	2.0128 E+03	1.2699 E+04	1.8004 E+00	1.3886 E+02	9.4896 E+02	1.1277 E+01	2.6781 E+04	9.9447 E+04	1.2647 E+01
7.3929 E+02	5.4678 E+02	1.9324 E+06	9.4903 E+03	1.2135 E+05	4.6213 E+00	2.0128 E+03	1.2289 E+04	5.0415 E-02	1.3886 E+02	9.1246 E+02	1.5854 E+01	2.6781 E+04	9.5764 E+04	1.2318 E+01
7.3929 E+02	4.9211 E+02	3.0618 E+06	9.4903 E+03	1.1497 E+05	4.2361 E+00	2.0128 E+03	1.1470 E+04	7.0578 E+02	1.3886 E+02	8.7596 E+02	1.2482 E+02	2.6781 E+04	9.2081 E+04	1.2341 E+02
7.3929 E+02	4.3743 E+02	4.3744 E+06	9.4903 E+03	1.0858 E+05	3.0365 E+00	2.0128 E+03	1.0651 E+04	3.4413 E+02	1.3886 E+02	8.3946 E+02	1.7277 E+02	2.6781 E+04	8.8397 E+04	1.2943 E+01
7.3929 E+02	3.8275 E+02	5.2358 E+06	9.4903 E+03	1.0219 E+05	3.0217 E+01	2.0128 E+03	1.0241 E+04	1.5474 E+02	1.3886 E+02	8.0296 E+02	4.4441 E+01	2.6781 E+04	8.4714 E+04	1.6016 E+01
7.3929 E+02	3.2807 E+02	6.6070 E+06	9.4903 E+03	9.5806 E+04	6.3131 E+01	2.0128 E+03	9.8314 E+03	1.2514 E+02	1.3886 E+02	7.6646 E+02	6.2023 E+01	2.6781 E+04	8.1031 E+04	4.8332 E+01
7.3929 E+02	2.7339 E+02	7.3597 E+06	9.4903 E+03	8.9419 E+04	4.2116 E+03	2.0128 E+03	9.4218 E+03	3.7110 E+02	1.3886 E+02	7.2997 E+02	3.1201 E+02	2.6781 E+04	7.7348 E+04	6.6090 E+01
7.3929 E+02	2.1871 E+02	8.9139 E+06	9.4903 E+03	8.3032 E+04	2.1236 E+03	2.0128 E+03	9.0121 E+03	2.1446 E+03	1.3886 E+02	6.9347 E+02	7.5040 E+02	2.6781 E+04	7.3665 E+04	2.6813 E+02
7.3929 E+02	1.6404 E+02	1.3393 E+07	9.4903 E+03	7.6645 E+04	4.2326 E+03	2.0128 E+03	8.6025 E+03	1.6002 E+03	1.3886 E+02	6.5697 E+02	3.1725 E+02	2.6781 E+04	6.9981 E+04	3.2546 E+02
7.3929 E+02	1.0936 E+02	2.4152 E+07	9.4903 E+03	7.0258 E+04	7.4849 E+03	2.0128 E+03	8.1928 E+03	2.8526 E+03	1.3886 E+02	6.2047 E+02	6.9546 E+02	2.6781 E+04	6.6298 E+04	1.0127 E+02
7.3929 E+02	5.4678 E+01	3.9959 E+07	9.4903 E+03	6.3871 E+04	6.3901 E+03	2.0128 E+03	7.7832 E+03	7.2308 E+03	1.3886 E+02	5.8397 E+02	8.0796 E+02	2.6781 E+04	6.2615 E+04	3.2420 E+02
7.3929 E+02	0.0000 E+00	3.9886 E+07	9.4903 E+03	5.7484 E+04	2.2659 E+04	2.0128 E+03	7.3735 E+03	1.0372 E+04	1.3886 E+02	5.4747 E+02	1.0117 E+03	2.6781 E+04	5.8932 E+04	4.5288 E+02
6.7497 E+02	2.0231 E+03	2.5133 E+01	9.4903 E+03	5.1097 E+04	2.6655 E+04	2.0128 E+03	6.9639 E+03	2.5783 E+04	1.3886 E+02	5.1098 E+02	6.2874 E+02	2.6781 E+04	5.5248 E+04	3.9766 E+02
6.7497 E+02	1.8591 E+03	2.7898 E+00	9.4903 E+03	4.4710 E+04	3.3770 E+04	2.0128 E+03	6.5543 E+03	3.2980 E+04	1.3886 E+02	4.7448 E+02	1.2983 E+03	2.6781 E+04	5.1565 E+04	3.9457 E+02
6.7497 E+02	1.8044 E+03	1.3944 E+02	9.4903 E+03	3.8322 E+04	4.8437 E+04	2.0128 E+03	6.1446 E+03	3.3109 E+04	1.3886 E+02	4.3798 E+02	2.0927 E+03	2.6781 E+04	4.7882 E+04	5.2438 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.7497 E+02	1.7497 E+03	1.0607 E-01	9.4903 E+03	3.1935 E+04	7.3892 E+04	2.0128 E+03	5.7350 E+03	6.3624 E+04	1.3886 E+02	4.0148 E+02	2.1948 E+03	2.6781 E+04	4.4199 E+04	8.0788 E+02
6.7497 E+02	1.6950 E+03	9.5965 E+01	9.4903 E+03	2.5548 E+04	1.3382 E+05	2.0128 E+03	5.3253 E+03	9.4978 E+04	1.3886 E+02	3.6498 E+02	2.8776 E+03	2.6781 E+04	4.0515 E+04	2.0561 E+03
6.7497 E+02	1.6404 E+03	1.7872 E+01	9.4903 E+03	1.9161 E+04	1.8566 E+05	2.0128 E+03	4.9157 E+03	1.6042 E+05	1.3886 E+02	3.2848 E+02	4.4506 E+03	2.6781 E+04	3.6832 E+04	1.8277 E+03
6.7497 E+02	1.5857 E+03	5.5344 E+02	9.4903 E+03	1.2774 E+04	4.4242 E+05	2.0128 E+03	4.5061 E+03	2.1191 E+05	1.3886 E+02	2.9199 E+02	5.5150 E+03	2.6781 E+04	3.3149 E+04	1.7626 E+03
6.7497 E+02	1.5310 E+03	9.5466 E+02	9.4903 E+03	6.3871 E+03	1.1005 E+06	2.0128 E+03	4.0964 E+03	3.4323 E+05	1.3886 E+02	2.5549 E+02	5.2613 E+03	2.6781 E+04	2.9466 E+04	2.7371 E+03
6.7497 E+02	1.4763 E+03	1.0884 E+03	9.4903 E+03	0.0000 E+00	5.3221 E+06	2.0128 E+03	3.6868 E+03	3.1418 E+05	1.3886 E+02	2.1899 E+02	7.7613 E+03	2.6781 E+04	2.5783 E+04	3.8227 E+03
6.7497 E+02	1.4216 E+03	3.4598 E+03	1.9851 E+03	2.0439 E+05	5.0415 E-02	2.0128 E+03	3.2771 E+03	4.6456 E+05	1.3886 E+02	1.8249 E+02	1.7687 E+04	2.6781 E+04	2.2099 E+04	4.7877 E+03
6.7497 E+02	1.3670 E+03	8.8722 E+02	1.9851 E+03	1.9161 E+05	5.0415 E-02	2.0128 E+03	2.8675 E+03	5.3858 E+05	1.3886 E+02	1.4599 E+02	4.8106 E+04	2.6781 E+04	1.8416 E+04	1.0021 E+04
6.7497 E+02	1.3123 E+03	6.1162 E+03	1.9851 E+03	1.5329 E+05	1.7361 E+00	2.0128 E+03	2.4578 E+03	5.8832 E+05	1.3886 E+02	1.0949 E+02	1.7738 E+05	2.6781 E+04	1.4733 E+04	2.6245 E+04
6.7497 E+02	1.2576 E+03	1.2043 E+04	1.9851 E+03	1.4690 E+05	1.6856 E+00	2.0128 E+03	2.0482 E+03	5.2707 E+05	1.3886 E+02	7.2997 E+01	6.4153 E+05	2.6781 E+04	1.1050 E+04	5.7493 E+04
6.7497 E+02	1.2029 E+03	1.2702 E+04	1.9851 E+03	1.4052 E+05	6.2500 E-01	2.0128 E+03	1.6386 E+03	3.6454 E+05	1.3886 E+02	3.6498 E+01	2.6060 E+06	2.6781 E+04	7.3665 E+03	1.4639 E+05
6.7497 E+02	1.1482 E+03	1.8068 E+04	1.9851 E+03	1.3413 E+05	2.4139 E+00	2.0128 E+03	1.2289 E+03	5.7276 E+05	1.3886 E+02	0.0000 E+00	4.3683 E+06	2.6781 E+04	3.6832 E+03	5.2218 E+05
6.7497 E+02	1.0936 E+03	3.0999 E+04	1.9851 E+03	1.2135 E+05	1.8873 E+00	2.0128 E+03	8.1928 E+02	1.0208 E+06	1.0162 E+02	1.4964 E+03	4.0501 E-01	2.6781 E+04	0.0000 E+00	4.0957 E+06
6.7497 E+02	1.0389 E+03	5.4524 E+04	1.9851 E+03	1.1497 E+05	6.3069 E+00	2.0128 E+03	4.0964 E+02	2.9635 E+06	1.0162 E+02	1.4599 E+03	1.0222 E+00	2.2630 E+04	1.5838 E+05	4.0501 E-01
6.7497 E+02	9.8421 E+02	9.5500 E+04	1.9851 E+03	1.0858 E+05	2.2279 E+00	2.0128 E+03	0.0000 E+00	7.0536 E+06	1.0162 E+02	1.3869 E+03	3.1822 E-01	2.2630 E+04	1.5101 E+05	6.5980 E-01
6.7497 E+02	9.2953 E+02	1.5414 E+05	1.9851 E+03	1.0219 E+05	2.1406 E+00	1.5204 E+03	1.6386 E+04	1.1942 E+02	1.0162 E+02	1.3504 E+03	1.0607 E-01	2.2630 E+04	1.4365 E+05	1.6297 E+00
6.7497 E+02	8.7485 E+02	2.1886 E+05	1.9851 E+03	9.5806 E+04	1.0826 E+03	1.5204 E+03	1.5157 E+04	2.7898 E+00	1.0162 E+02	1.3139 E+03	9.3281 E+00	2.2630 E+04	1.3996 E+05	4.0501 E-01
6.7497 E+02	8.2018 E+02	2.6115 E+05	1.9851 E+03	8.9419 E+04	2.1049 E+03	1.5204 E+03	1.4747 E+04	4.2590 E+01	1.0162 E+02	1.2774 E+03	5.7465 E+00	2.2630 E+04	1.3628 E+05	2.1215 E-01
6.7497 E+02	7.6550 E+02	4.9186 E+05	1.9851 E+03	8.3032 E+04	3.1983 E+03	1.5204 E+03	1.4337 E+04	7.5366 E+01	1.0162 E+02	1.2409 E+03	9.8976 E+00	2.2630 E+04	1.3260 E+05	9.9011 E+00
6.7497 E+02	7.1082 E+02	5.4407 E+05	1.9851 E+03	7.6645 E+04	8.4767 E+03	1.5204 E+03	1.3928 E+04	1.1276 E+01	1.0162 E+02	1.2044 E+03	2.3852 E+01	2.2630 E+04	1.2891 E+05	1.1402 E+02
6.7497 E+02	6.5614 E+02	9.5996 E+05	1.9851 E+03	7.0258 E+04	1.5183 E+04	1.5204 E+03	1.3518 E+04	7.9797 E+01	1.0162 E+02	1.1679 E+03	2.1260 E+02	2.2630 E+04	1.2523 E+05	1.0822 E+02
6.7497 E+02	6.0146 E+02	1.5498 E+06	1.9851 E+03	6.3871 E+04	3.8545 E+04	1.5204 E+03	1.3109 E+04	3.9031 E+01	1.0162 E+02	1.1314 E+03	2.1571 E+01	2.2630 E+04	1.2155 E+05	1.4699 E+01
6.7497 E+02	5.4678 E+02	2.1760 E+06	1.9851 E+03	5.7484 E+04	2.2807 E+04	1.5204 E+03	1.2699 E+04	5.4423 E+02	1.0162 E+02	1.0949 E+03	2.1467 E+01	2.2630 E+04	1.1786 E+05	1.4048 E+02
6.7497 E+02	4.9211 E+02	2.8036 E+06	1.9851 E+03	5.1097 E+04	8.9511 E+04	1.5204 E+03	1.2289 E+04	1.0651 E+01	1.0162 E+02	1.0585 E+03	3.7776 E+01	2.2630 E+04	1.1418 E+05	1.1336 E+01
6.7497 E+02	4.3743 E+02	3.7892 E+06	1.9851 E+03	4.4710 E+04	1.0966 E+05	1.5204 E+03	1.1880 E+04	8.9360 E+00	1.0162 E+02	1.0220 E+03	3.6453 E+02	2.2630 E+04	1.1050 E+05	1.0702 E+01
6.7497 E+02	3.8275 E+02	4.5558 E+06	1.9851 E+03	3.8322 E+04	2.3160 E+05	1.5204 E+03	1.1470 E+04	6.1569 E+02	1.0162 E+02	9.8545 E+02	6.8041 E+01	2.2630 E+04	1.0681 E+05	2.9276 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.7497 E+02	3.2807 E+02	5.0201 E+06	1.9851 E+03	3.1935 E+04	2.1097 E+05	1.5204 E+03	1.1060 E+04	3.3931 E+02	1.0162 E+02	9.4896 E+02	9.7856 E+01	2.2630 E+04	1.0313 E+05	3.8062 E+01
6.7497 E+02	2.7339 E+02	6.0675 E+06	1.9851 E+03	2.5548 E+04	3.5802 E+05	1.5204 E+03	1.0651 E+04	5.5781 E+01	1.0162 E+02	9.1246 E+02	2.4208 E+02	2.2630 E+04	9.9447 E+04	1.5232 E+02
6.7497 E+02	2.1871 E+02	7.2592 E+06	1.9851 E+03	1.9161 E+04	1.1049 E+06	1.5204 E+03	1.0241 E+04	2.6887 E+03	1.0162 E+02	8.7596 E+02	5.6922 E+02	2.2630 E+04	9.5764 E+04	4.6806 E+01
6.7497 E+02	1.6404 E+02	9.7280 E+06	1.9851 E+03	1.2774 E+04	2.4709 E+06	1.5204 E+03	9.8314 E+03	2.2510 E+03	1.0162 E+02	8.3946 E+02	4.9537 E+02	2.2630 E+04	9.2081 E+04	1.7808 E+02
6.7497 E+02	1.0936 E+02	1.7284 E+07	1.9851 E+03	6.3871 E+03	5.3390 E+06	1.5204 E+03	9.4218 E+03	2.2924 E+03	1.0162 E+02	8.0296 E+02	7.5972 E+02	2.2630 E+04	8.8397 E+04	9.0801 E+01
6.7497 E+02	5.4678 E+01	3.1049 E+07	1.9851 E+03	0.0000 E+00	1.3575 E+07	1.5204 E+03	9.0121 E+03	5.0186 E+03	1.0162 E+02	7.6646 E+02	6.9704 E+02	2.2630 E+04	8.4714 E+04	1.0921 E+02
6.7497 E+02	0.0000 E+00	3.3965 E+07	-5.5201 E+03	3.0658 E+05	1.6856 E+00	1.5204 E+03	8.6025 E+03	3.5305 E+03	1.0162 E+02	7.2997 E+02	1.3109 E+03	2.2630 E+04	8.1031 E+04	6.7449 E+02
6.1065 E+02	2.3512 E+03	1.0607 E-01	-5.5201 E+03	1.9800 E+05	5.0415 E-02	1.5204 E+03	8.1928 E+03	1.9912 E+04	1.0162 E+02	6.9347 E+02	2.2240 E+03	2.2630 E+04	7.7348 E+04	3.9217 E+02
6.1065 E+02	2.2965 E+03	2.5192 E+00	-5.5201 E+03	1.9161 E+05	1.0083 E-01	1.5204 E+03	7.7832 E+03	1.2855 E+04	1.0162 E+02	6.5697 E+02	1.4890 E+03	2.2630 E+04	7.3665 E+04	8.7048 E+02
6.1065 E+02	2.0231 E+03	2.7606 E-01	-5.5201 E+03	1.7884 E+05	1.0083 E-01	1.5204 E+03	7.3735 E+03	2.1155 E+04	1.0162 E+02	6.2047 E+02	2.4089 E+03	2.2630 E+04	6.9981 E+04	1.3903 E+03
6.1065 E+02	1.9684 E+03	5.1035 E+00	-5.5201 E+03	1.6606 E+05	5.0415 E-02	1.5204 E+03	6.9639 E+03	2.4993 E+04	1.0162 E+02	5.8397 E+02	1.9700 E+03	2.2630 E+04	6.6298 E+04	1.1070 E+03
6.1065 E+02	1.9137 E+03	6.0692 E+00	-5.5201 E+03	1.5329 E+05	5.0415 E-02	1.5204 E+03	6.5543 E+03	3.9089 E+04	1.0162 E+02	5.4747 E+02	2.7696 E+03	2.2630 E+04	6.2615 E+04	1.3188 E+03
6.1065 E+02	1.8591 E+03	3.5438 E+01	-5.5201 E+03	1.3413 E+05	2.5504 E+00	1.5204 E+03	6.1446 E+03	5.7696 E+04	1.0162 E+02	5.1098 E+02	3.1225 E+03	2.2630 E+04	5.8932 E+04	2.1055 E+03
6.1065 E+02	1.8044 E+03	1.0974 E+02	-5.5201 E+03	1.2774 E+05	6.5530 E-02	1.5204 E+03	5.7350 E+03	1.4182 E+05	1.0162 E+02	4.7448 E+02	3.8631 E+03	2.2630 E+04	5.5248 E+04	1.7445 E+03
6.1065 E+02	1.6950 E+03	1.3912 E+03	-5.5201 E+03	1.2135 E+05	1.1161 E+01	1.5204 E+03	5.3253 E+03	1.8294 E+05	1.0162 E+02	4.3798 E+02	5.3884 E+03	2.2630 E+04	5.1565 E+04	3.7384 E+03
6.1065 E+02	1.6404 E+03	3.3514 E+02	-5.5201 E+03	1.1497 E+05	5.7886 E+00	1.5204 E+03	4.9157 E+03	2.2595 E+05	1.0162 E+02	4.0148 E+02	7.5702 E+03	2.2630 E+04	4.7882 E+04	3.3584 E+03
6.1065 E+02	1.5857 E+03	1.0223 E+03	-5.5201 E+03	1.0858 E+05	1.0637 E+01	1.5204 E+03	4.5061 E+03	4.5536 E+05	1.0162 E+02	3.6498 E+02	1.0533 E+04	2.2630 E+04	4.4199 E+04	4.5776 E+03
6.1065 E+02	1.5310 E+03	9.0006 E+02	-5.5201 E+03	1.0219 E+05	1.0602 E+02	1.5204 E+03	4.0964 E+03	3.9993 E+05	1.0162 E+02	3.2848 E+02	1.8046 E+04	2.2630 E+04	4.0515 E+04	7.1117 E+03
6.1065 E+02	1.4763 E+03	2.3854 E+03	-5.5201 E+03	9.5806 E+04	4.3799 E+01	1.5204 E+03	3.6868 E+03	6.3390 E+05	1.0162 E+02	2.9199 E+02	2.4214 E+04	2.2630 E+04	3.6832 E+04	9.9221 E+03
6.1065 E+02	1.4216 E+03	9.9077 E+03	-5.5201 E+03	8.9419 E+04	2.8268 E+03	1.5204 E+03	3.2771 E+03	8.9432 E+05	1.0162 E+02	2.5549 E+02	3.3905 E+04	2.2630 E+04	3.3149 E+04	1.0398 E+04

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.1065 E+02	1.3670 E+03	1.1898 E+04	-5.5201 E+03	8.3032 E+04	7.8457 E+03	1.5204 E+03	2.8675 E+03	1.0629 E+06	1.0162 E+02	2.1899 E+02	7.9842 E+04	2.2630 E+04	2.9466 E+04	1.6280 E+04
6.1065 E+02	1.3123 E+03	2.1741 E+04	-5.5201 E+03	7.6645 E+04	9.4201 E+03	1.5204 E+03	2.4578 E+03	1.1454 E+06	1.0162 E+02	1.8249 E+02	1.6418 E+05	2.2630 E+04	2.5783 E+04	2.2102 E+04
6.1065 E+02	1.2576 E+03	9.0628 E+03	-5.5201 E+03	7.0258 E+04	8.5481 E+03	1.5204 E+03	2.0482 E+03	1.3651 E+06	1.0162 E+02	1.4599 E+02	3.9304 E+05	2.2630 E+04	2.2099 E+04	2.0975 E+04
6.1065 E+02	1.2029 E+03	1.8953 E+04	-5.5201 E+03	6.3871 E+04	2.8425 E+04	1.5204 E+03	1.6386 E+03	1.3767 E+06	1.0162 E+02	1.0949 E+02	9.5728 E+05	2.2630 E+04	1.8416 E+04	3.6506 E+04
6.1065 E+02	1.1482 E+03	2.8965 E+04	-5.5201 E+03	5.7484 E+04	6.5715 E+04	1.5204 E+03	1.2289 E+03	1.2657 E+06	1.0162 E+02	7.2997 E+01	2.9749 E+06	2.2630 E+04	1.4733 E+04	6.8010 E+04
6.1065 E+02	1.0936 E+03	4.5795 E+04	-5.5201 E+03	5.1097 E+04	7.8689 E+04	1.5204 E+03	8.1928 E+02	2.0557 E+06	1.0162 E+02	3.6498 E+01	1.1371 E+07	2.2630 E+04	1.1050 E+04	2.0489 E+05
6.1065 E+02	1.0389 E+03	5.8051 E+04	-5.5201 E+03	4.4710 E+04	1.3704 E+05	1.5204 E+03	4.0964 E+02	5.1837 E+06	1.0162 E+02	0.0000 E+00	1.9656 E+07	2.2630 E+04	7.3665 E+03	5.9191 E+05
6.1065 E+02	9.8421 E+02	9.8951 E+04	-5.5201 E+03	3.8322 E+04	1.3310 E+05	1.5204 E+03	0.0000 E+00	1.3012 E+07	6.4384 E+01	1.8249 E+03	1.0607 E-01	2.2630 E+04	3.6832 E+03	1.8464 E+06
6.1065 E+02	9.2953 E+02	1.7963 E+05	-5.5201 E+03	3.1935 E+04	3.5498 E+05	1.0281 E+03	1.5566 E+04	3.7382 E+01	6.4384 E+01	1.7884 E+03	2.1215 E-01	2.2630 E+04	0.0000 E+00	1.1628 E+07
6.1065 E+02	8.7485 E+02	3.2077 E+05	-5.5201 E+03	2.5548 E+04	4.6685 E+05	1.0281 E+03	1.5157 E+04	2.5192 E+00	6.4384 E+01	1.6059 E+03	2.5000 E+00	1.8479 E+04	1.5470 E+05	6.5980 E-01
6.1065 E+02	8.2018 E+02	3.8513 E+05	-5.5201 E+03	1.9161 E+04	8.9457 E+05	1.0281 E+03	1.4747 E+04	1.7872 E+01	6.4384 E+01	1.5694 E+03	1.0607 E-01	1.8479 E+04	1.4733 E+05	1.0607 E-01
6.1065 E+02	7.6550 E+02	5.5230 E+05	-5.5201 E+03	1.2774 E+04	1.1532 E+06	1.0281 E+03	1.4337 E+04	6.8862 E+01	6.4384 E+01	1.5329 E+03	2.1215 E-01	1.8479 E+04	1.4365 E+05	7.6587 E-01
6.1065 E+02	7.1082 E+02	8.5419 E+05	-5.5201 E+03	6.3871 E+03	2.0000 E+06	1.0281 E+03	1.3928 E+04	1.1311 E+01	6.4384 E+01	1.4964 E+03	2.1215 E-01	1.8479 E+04	1.3996 E+05	8.9231 E+00
6.1065 E+02	6.5614 E+02	1.2083 E+06	-5.5201 E+03	0.0000 E+00	5.2221 E+06	1.0281 E+03	1.3518 E+04	1.8702 E+01	6.4384 E+01	1.4599 E+03	4.0501 E-01	1.8479 E+04	1.3628 E+05	1.0222 E+00
6.1065 E+02	6.0146 E+02	1.7100 E+06	-1.3025 E+04	3.1297 E+05	6.5105 E+00	1.0281 E+03	1.3109 E+04	1.4257 E+00	6.4384 E+01	1.4234 E+03	4.0501 E-01	1.8479 E+04	1.3260 E+05	5.4574 E+00
6.1065 E+02	5.4678 E+02	2.1521 E+06	-1.3025 E+04	3.0658 E+05	1.6856 E+00	1.0281 E+03	1.2699 E+04	3.7027 E+02	6.4384 E+01	1.3869 E+03	1.1201 E+01	1.8479 E+04	1.2891 E+05	7.0637 E+00
6.1065 E+02	4.9211 E+02	2.7600 E+06	-1.3025 E+04	2.8103 E+05	1.7500 E+00	1.0281 E+03	1.2289 E+04	1.3331 E+02	6.4384 E+01	1.3504 E+03	5.6982 E+00	1.8479 E+04	1.2523 E+05	1.1209 E+01
6.1065 E+02	4.3743 E+02	3.5820 E+06	-1.3025 E+04	2.6826 E+05	1.7500 E+00	1.0281 E+03	1.1880 E+04	6.2771 E+02	6.4384 E+01	1.3139 E+03	1.5266 E+01	1.8479 E+04	1.2155 E+05	1.1940 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.1065 E+02	3.8275 E+02	4.0783 E+06	-1.3025 E+04	2.4271 E+05	1.7500 E+00	1.0281 E+03	1.1470 E+04	3.0129 E+02	6.4384 E+01	1.2774 E+03	9.8928 E+00	1.8479 E+04	1.1786 E+05	1.5419 E+01
6.1065 E+02	3.2807 E+02	4.5739 E+06	-1.3025 E+04	1.9800 E+05	5.0415 E-02	1.0281 E+03	1.1060 E+04	6.8497 E+02	6.4384 E+01	1.2409 E+03	6.1419 E+00	1.8479 E+04	1.1418 E+05	5.3646 E+01
6.1065 E+02	2.7339 E+02	4.7402 E+06	-1.3025 E+04	1.6606 E+05	5.0415 E-02	1.0281 E+03	1.0651 E+04	3.3567 E+03	6.4384 E+01	1.2044 E+03	2.7883 E+01	1.8479 E+04	1.1050 E+05	5.1154 E+01
6.1065 E+02	2.1871 E+02	4.8870 E+06	-1.3025 E+04	1.5968 E+05	1.7865 E+00	1.0281 E+03	1.0241 E+04	3.5810 E+03	6.4384 E+01	1.1679 E+03	2.6420 E+02	1.8479 E+04	1.0681 E+05	3.0093 E+01
6.1065 E+02	1.6404 E+02	7.0132 E+06	-1.3025 E+04	1.4690 E+05	1.9446 E+01	1.0281 E+03	9.8314 E+03	2.9961 E+03	6.4384 E+01	1.1314 E+03	4.9018 E+01	1.8479 E+04	1.0313 E+05	4.2347 E+02
6.1065 E+02	1.0936 E+02	1.2446 E+07	-1.3025 E+04	1.3413 E+05	2.9361 E+00	1.0281 E+03	9.4218 E+03	5.0824 E+03	6.4384 E+01	1.0949 E+03	1.7624 E+02	1.8479 E+04	9.9447 E+04	1.8711 E+02
6.1065 E+02	5.4678 E+01	2.4159 E+07	-1.3025 E+04	1.2774 E+05	7.4115 E+00	1.0281 E+03	9.0121 E+03	2.4651 E+04	6.4384 E+01	1.0585 E+03	4.1015 E+02	1.8479 E+04	9.5764 E+04	1.2187 E+02
6.1065 E+02	0.0000 E+00	2.8773 E+07	-1.3025 E+04	1.2135 E+05	1.0083 E-01	1.0281 E+03	8.6025 E+03	2.1328 E+04	6.4384 E+01	1.0220 E+03	5.3410 E+02	1.8479 E+04	9.2081 E+04	4.3799 E+02
5.4632 E+02	2.6246 E+03	1.0607 E-01	-1.3025 E+04	1.1497 E+05	2.0781 E+01	1.0281 E+03	8.1928 E+03	1.7701 E+04	6.4384 E+01	9.8545 E+02	2.1090 E+02	1.8479 E+04	8.8397 E+04	6.2393 E+02
5.4632 E+02	2.5152 E+03	1.0607 E-01	-1.3025 E+04	1.0858 E+05	8.1845 E+01	1.0281 E+03	7.7832 E+03	2.1785 E+04	6.4384 E+01	9.4896 E+02	1.1171 E+03	1.8479 E+04	8.4714 E+04	7.8446 E+02
5.4632 E+02	2.4058 E+03	2.5192 E+00	-1.3025 E+04	1.0219 E+05	5.8802 E+01	1.0281 E+03	7.3735 E+03	5.3360 E+04	6.4384 E+01	9.1246 E+02	1.8383 E+03	1.8479 E+04	8.1031 E+04	1.4412 E+03
5.4632 E+02	2.1871 E+03	4.6123 E+00	-1.3025 E+04	9.5806 E+04	2.1548 E+03	1.0281 E+03	6.9639 E+03	7.0878 E+04	6.4384 E+01	8.7596 E+02	9.8461 E+02	1.8479 E+04	7.7348 E+04	9.8265 E+02
5.4632 E+02	2.1325 E+03	5.6856 E+00	-1.3025 E+04	8.9419 E+04	4.5727 E+01	1.0281 E+03	6.5543 E+03	1.4191 E+05	6.4384 E+01	8.3946 E+02	1.5431 E+03	1.8479 E+04	7.3665 E+04	1.2108 E+03
5.4632 E+02	2.0778 E+03	1.4013 E+01	-1.3025 E+04	8.3032 E+04	1.6272 E+03	1.0281 E+03	6.1446 E+03	1.5820 E+05	6.4384 E+01	8.0296 E+02	2.0545 E+03	1.8479 E+04	6.9981 E+04	2.4656 E+03
5.4632 E+02	2.0231 E+03	2.4085 E+01	-1.3025 E+04	7.6645 E+04	2.8757 E+03	1.0281 E+03	5.7350 E+03	2.0111 E+05	6.4384 E+01	7.6646 E+02	2.3659 E+03	1.8479 E+04	6.6298 E+04	2.6992 E+03
5.4632 E+02	1.9684 E+03	1.7909 E+01	-1.3025 E+04	7.0258 E+04	2.4685 E+03	1.0281 E+03	5.3253 E+03	2.9853 E+05	6.4384 E+01	7.2997 E+02	3.1881 E+03	1.8479 E+04	6.2615 E+04	2.8235 E+03
5.4632 E+02	1.9137 E+03	1.4762 E+01	-1.3025 E+04	6.3871 E+04	1.5722 E+03	1.0281 E+03	4.9157 E+03	3.7178 E+05	6.4384 E+01	6.9347 E+02	3.4874 E+03	1.8479 E+04	5.8932 E+04	6.9641 E+03
5.4632 E+02	1.8591 E+03	4.0324 E+01	-1.3025 E+04	5.7484 E+04	2.7883 E+03	1.0281 E+03	4.5061 E+03	4.4592 E+05	6.4384 E+01	6.5697 E+02	5.2607 E+03	1.8479 E+04	5.5248 E+04	5.8519 E+03

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.4632 E+02	1.8044 E+03	1.5128 E+02	-1.3025 E+04	5.1097 E+04	6.0464 E+03	1.0281 E+03	4.0964 E+03	6.7748 E+05	6.4384 E+01	6.2047 E+02	7.0785 E+03	1.8479 E+04	5.1565 E+04	1.3986 E+04
5.4632 E+02	1.7497 E+03	3.1529 E+02	-1.3025 E+04	4.4710 E+04	3.5842 E+04	1.0281 E+03	3.6868 E+03	9.4529 E+05	6.4384 E+01	5.8397 E+02	9.7425 E+03	1.8479 E+04	4.7882 E+04	2.0062 E+04
5.4632 E+02	1.6950 E+03	2.8943 E+02	-1.3025 E+04	3.8322 E+04	1.1072 E+05	1.0281 E+03	3.2771 E+03	1.4410 E+06	6.4384 E+01	5.4747 E+02	1.1521 E+04	1.8479 E+04	4.4199 E+04	3.1640 E+04
5.4632 E+02	1.6404 E+03	2.7283 E+03	-1.3025 E+04	3.1935 E+04	3.1455 E+05	1.0281 E+03	2.8675 E+03	1.7836 E+06	6.4384 E+01	5.1098 E+02	1.6565 E+04	1.8479 E+04	4.0515 E+04	6.0757 E+04
5.4632 E+02	1.5857 E+03	1.7787 E+03	-1.3025 E+04	2.5548 E+04	6.9706 E+05	1.0281 E+03	2.4578 E+03	2.2502 E+06	6.4384 E+01	4.7448 E+02	2.3226 E+04	1.8479 E+04	3.6832 E+04	8.1625 E+04
5.4632 E+02	1.5310 E+03	1.1685 E+03	-1.3025 E+04	1.9161 E+04	1.1720 E+06	1.0281 E+03	2.0482 E+03	2.3110 E+06	6.4384 E+01	4.3798 E+02	4.1306 E+04	1.8479 E+04	3.3149 E+04	1.0428 E+05
5.4632 E+02	1.4763 E+03	3.7290 E+03	-1.3025 E+04	1.2774 E+04	1.5378 E+06	1.0281 E+03	1.6386 E+03	2.7421 E+06	6.4384 E+01	4.0148 E+02	6.2820 E+04	1.8479 E+04	2.9466 E+04	1.5633 E+05
5.4632 E+02	1.4216 E+03	2.0426 E+03	-1.3025 E+04	6.3871 E+03	2.4458 E+06	1.0281 E+03	1.2289 E+03	2.4280 E+06	6.4384 E+01	3.6498 E+02	9.8032 E+04	1.8479 E+04	2.5783 E+04	2.1857 E+05
5.4632 E+02	1.3670 E+03	4.0483 E+03	-1.3025 E+04	0.0000 E+00	9.2639 E+06	1.0281 E+03	8.1928 E+02	3.4918 E+06	6.4384 E+01	3.2848 E+02	1.6033 E+05	1.8479 E+04	2.2099 E+04	2.9197 E+05
5.4632 E+02	1.3123 E+03	6.6454 E+03	-2.0531 E+04	3.1935 E+05	6.5105 E+00	1.0281 E+03	4.0964 E+02	9.1171 E+06	6.4384 E+01	2.9199 E+02	2.3144 E+05	1.8479 E+04	1.8416 E+04	4.7114 E+05
5.4632 E+02	1.2576 E+03	1.1081 E+04	-2.0531 E+04	2.8742 E+05	1.6856 E+00	1.0281 E+03	0.0000 E+00	2.1354 E+07	6.4384 E+01	2.5549 E+02	4.0281 E+05	1.8479 E+04	1.4733 E+04	6.1295 E+05
5.4632 E+02	1.2029 E+03	2.3332 E+04	-2.0531 E+04	2.7464 E+05	1.6856 E+00	5.3573 E+02	1.6386 E+04	3.1948 E+00	6.4384 E+01	2.1899 E+02	7.3625 E+05	1.8479 E+04	1.1050 E+04	9.8816 E+05
5.4632 E+02	1.1482 E+03	4.7431 E+04	-2.0531 E+04	2.5548 E+05	1.6856 E+00	5.3573 E+02	1.5976 E+04	1.0607 E-01	6.4384 E+01	1.8249 E+02	1.4132 E+06	1.8479 E+04	7.3665 E+03	2.2439 E+06
5.4632 E+02	1.0936 E+03	5.6340 E+04	-2.0531 E+04	2.4271 E+05	2.3750 E+00	5.3573 E+02	1.5566 E+04	5.1109 E-01	6.4384 E+01	1.4599 E+02	2.8724 E+06	1.8479 E+04	3.6832 E+03	7.0431 E+06
5.4632 E+02	1.0389 E+03	8.3986 E+04	-2.0531 E+04	2.3632 E+05	1.7500 E+00	5.3573 E+02	1.5157 E+04	8.3457 E+01	6.4384 E+01	1.0949 E+02	6.1507 E+06	1.8479 E+04	0.0000 E+00	3.6166 E+07
5.4632 E+02	9.8421 E+02	9.5556 E+04	-2.0531 E+04	2.2993 E+05	1.2500 E+00	5.3573 E+02	1.4747 E+04	5.3769 E+01	6.4384 E+01	7.2997 E+01	1.8204 E+07	1.4328 E+04	1.5470 E+05	2.1215 E-01
5.4632 E+02	9.2953 E+02	1.8874 E+05	-2.0531 E+04	2.1716 E+05	6.7541 E-01	5.3573 E+02	1.4337 E+04	9.4091 E+02	6.4384 E+01	3.6498 E+01	6.0263 E+07	1.4328 E+04	1.5101 E+05	1.0607 E-01
5.4632 E+02	8.7485 E+02	2.4391 E+05	-2.0531 E+04	2.1077 E+05	1.2500 E+00	5.3573 E+02	1.3928 E+04	1.2007 E+02	6.4384 E+01	0.0000 E+00	8.9068 E+07	1.4328 E+04	1.4733 E+05	1.0607 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.4632 E+02	8.2018 E+02	3.5711 E+05	-2.0531 E+04	2.0439 E+05	6.2500 E-01	5.3573 E+02	1.3518 E+04	1.1183 E+02	2.7147 E+01	1.6789 E+03	2.5000 E+00	1.4328 E+04	1.3996 E+05	3.3719 E+00
5.4632 E+02	7.6550 E+02	4.5646 E+05	-2.0531 E+04	1.9161 E+05	6.7541 E-01	5.3573 E+02	1.3109 E+04	8.5488 E+01	2.7147 E+01	1.5329 E+03	2.5000 E+00	1.4328 E+04	1.3628 E+05	8.2978 E-01
5.4632 E+02	7.1082 E+02	7.5090 E+05	-2.0531 E+04	1.8523 E+05	2.5000 E+00	5.3573 E+02	1.2699 E+04	2.6269 E+02	2.7147 E+01	1.4599 E+03	2.1296 E+00	1.4328 E+04	1.3260 E+05	6.7231 E+00
5.4632 E+02	6.5614 E+02	1.0079 E+06	-2.0531 E+04	1.7884 E+05	1.0083 E-01	5.3573 E+02	1.2289 E+04	1.9036 E+03	2.7147 E+01	1.4234 E+03	1.4257 E+00	1.4328 E+04	1.2891 E+05	6.3021 E+00
5.4632 E+02	6.0146 E+02	1.4001 E+06	-2.0531 E+04	1.6606 E+05	1.5124 E-01	5.3573 E+02	1.1880 E+04	1.1673 E+03	2.7147 E+01	1.3869 E+03	7.6587 E-01	1.4328 E+04	1.2523 E+05	5.5961 E+00
5.4632 E+02	5.4678 E+02	1.9075 E+06	-2.0531 E+04	1.5968 E+05	2.0166 E-01	5.3573 E+02	1.1470 E+04	1.1714 E+03	2.7147 E+01	1.3504 E+03	2.0298 E+00	1.4328 E+04	1.2155 E+05	9.0297 E+00
5.4632 E+02	4.9211 E+02	2.6475 E+06	-2.0531 E+04	1.4690 E+05	5.0415 E-02	5.3573 E+02	1.1060 E+04	4.8140 E+03	2.7147 E+01	1.3139 E+03	1.3700 E+00	1.4328 E+04	1.1786 E+05	2.1969 E+02
5.4632 E+02	4.3743 E+02	3.0527 E+06	-2.0531 E+04	1.4052 E+05	1.7361 E+00	5.3573 E+02	1.0651 E+04	2.0674 E+03	2.7147 E+01	1.2774 E+03	1.7939 E+01	1.4328 E+04	1.1418 E+05	1.2865 E+02
5.4632 E+02	3.8275 E+02	3.7439 E+06	-2.0531 E+04	1.3413 E+05	1.0083 E-01	5.3573 E+02	1.0241 E+04	5.2400 E+03	2.7147 E+01	1.2409 E+03	2.1865 E+01	1.4328 E+04	1.1050 E+05	3.3947 E+02
5.4632 E+02	3.2807 E+02	4.2129 E+06	-2.0531 E+04	1.2774 E+05	1.3122 E+01	5.3573 E+02	9.8314 E+03	9.5482 E+03	2.7147 E+01	1.2044 E+03	5.4919 E+00	1.4328 E+04	1.0681 E+05	3.5039 E+01
5.4632 E+02	2.7339 E+02	4.3886 E+06	-2.0531 E+04	1.2135 E+05	2.0903 E+02	5.3573 E+02	9.4218 E+03	2.3488 E+04	2.7147 E+01	1.1679 E+03	5.6723 E+01	1.4328 E+04	1.0313 E+05	4.6870 E+02
5.4632 E+02	2.1871 E+02	4.1921 E+06	-2.0531 E+04	1.1497 E+05	5.5579 E+00	5.3573 E+02	9.0121 E+03	1.3484 E+04	2.7147 E+01	1.1314 E+03	1.0088 E+02	1.4328 E+04	9.9447 E+04	5.3602 E+02
5.4632 E+02	1.6404 E+02	4.8183 E+06	-2.0531 E+04	1.0858 E+05	1.0405 E+00	5.3573 E+02	8.6025 E+03	3.3383 E+04	2.7147 E+01	1.0949 E+03	2.6376 E+02	1.4328 E+04	9.5764 E+04	8.6742 E+02
5.4632 E+02	1.0936 E+02	7.5294 E+06	-2.0531 E+04	1.0219 E+05	7.8002 E+01	5.3573 E+02	8.1928 E+03	4.4660 E+04	2.7147 E+01	1.0585 E+03	2.1483 E+02	1.4328 E+04	9.2081 E+04	1.1375 E+03
5.4632 E+02	5.4678 E+01	1.8375 E+07	-2.0531 E+04	9.5806 E+04	4.3000 E+03	5.3573 E+02	7.7832 E+03	5.0717 E+04	2.7147 E+01	1.0220 E+03	3.6033 E+02	1.4328 E+04	8.8397 E+04	3.4426 E+02
5.4632 E+02	0.0000 E+00	2.7016 E+07	-2.0531 E+04	8.9419 E+04	7.7361 E+01	5.3573 E+02	7.3735 E+03	7.3812 E+04	2.7147 E+01	9.8545 E+02	8.1926 E+02	1.4328 E+04	8.4714 E+04	1.4755 E+03
4.8200 E+02	2.6792 E+03	1.0607 E-01	-2.0531 E+04	8.3032 E+04	1.6257 E+03	5.3573 E+02	6.9639 E+03	9.8337 E+04	2.7147 E+01	9.4896 E+02	2.2174 E+02	1.4328 E+04	8.1031 E+04	1.8295 E+03
4.8200 E+02	2.3512 E+03	2.1215 E-01	-2.0531 E+04	7.6645 E+04	3.6100 E+03	5.3573 E+02	6.5543 E+03	1.4333 E+05	2.7147 E+01	9.1246 E+02	1.2246 E+03	1.4328 E+04	7.7348 E+04	9.0810 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8200 E+02	2.2965 E+03	2.3454 E+00	-2.0531 E+04	7.0258 E+04	3.2717 E+03	5.3573 E+02	6.1446 E+03	1.9819 E+05	2.7147 E+01	8.7596 E+02	1.0121 E+03	1.4328 E+04	7.3665 E+04	2.0228 E+03
4.8200 E+02	2.2418 E+03	8.7145 E+00	-2.0531 E+04	6.3871 E+04	8.3433 E+03	5.3573 E+02	5.7350 E+03	2.8826 E+05	2.7147 E+01	8.3946 E+02	1.6416 E+03	1.4328 E+04	6.9981 E+04	5.4239 E+03
4.8200 E+02	2.1871 E+03	4.3109 E+00	-2.0531 E+04	5.7484 E+04	1.1092 E+04	5.3573 E+02	5.3253 E+03	3.8497 E+05	2.7147 E+01	8.0296 E+02	2.2869 E+03	1.4328 E+04	6.6298 E+04	7.6940 E+03
4.8200 E+02	2.1325 E+03	4.1094 E+00	-2.0531 E+04	5.1097 E+04	4.2252 E+04	5.3573 E+02	4.9157 E+03	4.8812 E+05	2.7147 E+01	7.6646 E+02	3.7403 E+03	1.4328 E+04	6.2615 E+04	8.5739 E+03
4.8200 E+02	2.0778 E+03	1.6019 E+01	-2.0531 E+04	4.4710 E+04	5.5841 E+04	5.3573 E+02	4.5061 E+03	7.6122 E+05	2.7147 E+01	7.2997 E+02	4.6791 E+03	1.4328 E+04	5.8932 E+04	2.2341 E+04
4.8200 E+02	2.0231 E+03	1.1379 E+02	-2.0531 E+04	3.8322 E+04	1.4397 E+05	5.3573 E+02	4.0964 E+03	1.0358 E+06	2.7147 E+01	6.9347 E+02	9.4810 E+03	1.4328 E+04	5.5248 E+04	3.4651 E+04
4.8200 E+02	1.9684 E+03	1.2762 E+02	-2.0531 E+04	3.1935 E+04	3.9387 E+05	5.3573 E+02	3.6868 E+03	1.3764 E+06	2.7147 E+01	6.5697 E+02	7.7131 E+03	1.4328 E+04	5.1565 E+04	5.6527 E+04
4.8200 E+02	1.9137 E+03	1.4260 E+02	-2.0531 E+04	2.5548 E+04	1.0387 E+06	5.3573 E+02	3.2771 E+03	1.9793 E+06	2.7147 E+01	6.2047 E+02	1.9314 E+04	1.4328 E+04	4.7882 E+04	1.0614 E+05
4.8200 E+02	1.8591 E+03	1.9785 E+02	-2.0531 E+04	1.9161 E+04	2.6190 E+06	5.3573 E+02	2.8675 E+03	2.3191 E+06	2.7147 E+01	5.8397 E+02	2.9163 E+04	1.4328 E+04	4.4199 E+04	1.1974 E+05
4.8200 E+02	1.8044 E+03	1.0073 E+02	-2.0531 E+04	1.2774 E+04	4.1407 E+06	5.3573 E+02	2.4578 E+03	3.1164 E+06	2.7147 E+01	5.4747 E+02	4.3680 E+04	1.4328 E+04	4.0515 E+04	1.9757 E+05
4.8200 E+02	1.7497 E+03	3.3509 E+02	-2.0531 E+04	6.3871 E+03	6.0991 E+06	5.3573 E+02	2.0482 E+03	3.7207 E+06	2.7147 E+01	5.1098 E+02	8.6566 E+04	1.4328 E+04	3.6832 E+04	3.0552 E+05
4.8200 E+02	1.6950 E+03	1.2007 E+03	-2.0531 E+04	0.0000 E+00	1.9403 E+07	5.3573 E+02	1.6386 E+03	3.6564 E+06	2.7147 E+01	4.7448 E+02	1.4873 E+05	1.4328 E+04	3.3149 E+04	3.9259 E+05
4.8200 E+02	1.6404 E+03	4.2832 E+02	-2.8036 E+04	3.0658 E+05	1.6856 E+00	5.3573 E+02	1.2289 E+03	4.1154 E+06	2.7147 E+01	4.3798 E+02	2.8054 E+05	1.4328 E+04	2.9466 E+04	6.7132 E+05
4.8200 E+02	1.5857 E+03	1.4123 E+03	-2.8036 E+04	3.0019 E+05	5.2500 E+00	5.3573 E+02	8.1928 E+02	5.8870 E+06	2.7147 E+01	4.0148 E+02	4.9688 E+05	1.4328 E+04	2.5783 E+04	1.1201 E+06
4.8200 E+02	1.5310 E+03	1.8167 E+03	-2.8036 E+04	2.9381 E+05	6.8713 E+00	5.3573 E+02	4.0964 E+02	1.4666 E+07	2.7147 E+01	3.6498 E+02	8.9189 E+05	1.4328 E+04	2.2099 E+04	1.6656 E+06
4.8200 E+02	1.4763 E+03	2.1771 E+03	-2.8036 E+04	2.8103 E+05	5.1856 E+00	5.3573 E+02	0.0000 E+00	3.3936 E+07	2.7147 E+01	3.2848 E+02	1.6241 E+06	1.4328 E+04	1.8416 E+04	2.4015 E+06
4.8200 E+02	1.4216 E+03	3.8536 E+03	-2.8036 E+04	2.7464 E+05	3.5000 E+00	4.3387 E+01	1.7615 E+04	2.7898 E+00	2.7147 E+01	2.9199 E+02	2.9200 E+06	1.4328 E+04	1.4733 E+04	3.3703 E+06
4.8200 E+02	1.3670 E+03	5.2515 E+03	-2.8036 E+04	2.6826 E+05	7.0000 E+00	4.3387 E+01	1.7205 E+04	2.5192 E+00	2.7147 E+01	2.5549 E+02	5.3743 E+06	1.4328 E+04	1.1050 E+04	4.2257 E+06

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8200 E+02	1.3123 E+03	9.5206 E+03	-2.8036 E+04	2.6187 E+05	3.5000 E+00	4.3387 E+01	1.6795 E+04	1.0985 E+02	2.7147 E+01	2.1899 E+02	1.0180 E+07	1.4328 E+04	7.3665 E+03	6.8572 E+06
4.8200 E+02	1.2576 E+03	1.1252 E+04	-2.8036 E+04	2.4910 E+05	3.6008 E+00	4.3387 E+01	1.6386 E+04	1.1600 E+02	2.7147 E+01	1.8249 E+02	1.8280 E+07	1.4328 E+04	3.6832 E+03	1.8363 E+07
4.8200 E+02	1.2029 E+03	1.1148 E+04	-2.8036 E+04	2.4271 E+05	8.6856 E+00	4.3387 E+01	1.5976 E+04	9.0421 E+00	2.7147 E+01	1.4599 E+02	3.2816 E+07	1.4328 E+04	0.0000 E+00	8.4607 E+07
4.8200 E+02	1.1482 E+03	2.7904 E+04	-2.8036 E+04	2.3632 E+05	2.3750 E+00	4.3387 E+01	1.5566 E+04	7.0514 E+01	2.7147 E+01	1.0949 E+02	5.6460 E+07	1.0177 E+04	1.5101 E+05	2.5000 E+00
4.8200 E+02	1.0936 E+03	3.3205 E+04	-2.8036 E+04	2.2355 E+05	1.7500 E+00	4.3387 E+01	1.5157 E+04	3.8649 E+02	2.7147 E+01	7.2997 E+01	9.8599 E+07	1.0177 E+04	1.4733 E+05	6.5980 E-01
4.8200 E+02	1.0389 E+03	3.9857 E+04	-2.8036 E+04	2.1716 E+05	1.8750 E+00	4.3387 E+01	1.4747 E+04	1.1419 E+03	2.7147 E+01	3.6498 E+01	2.1537 E+08	1.0177 E+04	1.4365 E+05	5.1061 E+00
4.8200 E+02	9.8421 E+02	7.3749 E+04	-2.8036 E+04	2.1077 E+05	1.7500 E+00	4.3387 E+01	1.4337 E+04	1.0802 E+03	2.7147 E+01	0.0000 E+00	3.8793 E+08	1.0177 E+04	1.3628 E+05	4.0501 E-01
4.8200 E+02	9.2953 E+02	1.1662 E+05	-2.8036 E+04	2.0439 E+05	6.2500 E-01	4.3387 E+01	1.3928 E+04	2.0844 E+03	-1.0090 E+01	1.6424 E+03	1.0607 E-01	1.0177 E+04	1.3260 E+05	2.5000 E+00
4.8200 E+02	8.7485 E+02	1.5090 E+05	-2.8036 E+04	1.9800 E+05	1.8750 E+00	4.3387 E+01	1.3518 E+04	9.7662 E+02	-1.0090 E+01	1.5694 E+03	6.5980 E-01	1.0177 E+04	1.2891 E+05	3.7882 E-01
4.8200 E+02	8.2018 E+02	1.8653 E+05	-2.8036 E+04	1.9161 E+05	7.7629 E+00	4.3387 E+01	1.3109 E+04	2.4178 E+03	-1.0090 E+01	1.5329 E+03	6.5980 E-01	1.0177 E+04	1.2523 E+05	6.5569 E+00
4.8200 E+02	7.6550 E+02	2.1235 E+05	-2.8036 E+04	1.7245 E+05	3.1250 E+00	4.3387 E+01	1.2699 E+04	5.8730 E+03	-1.0090 E+01	1.4964 E+03	6.5980 E-01	1.0177 E+04	1.2155 E+05	2.3485 E+01
4.8200 E+02	7.1082 E+02	4.0381 E+05	-2.8036 E+04	1.6606 E+05	6.2500 E-01	4.3387 E+01	1.2289 E+04	6.3159 E+03	-1.0090 E+01	1.3869 E+03	2.0855 E+00	1.0177 E+04	1.1786 E+05	2.9429 E+01
4.8200 E+02	6.5614 E+02	4.5146 E+05	-2.8036 E+04	1.5968 E+05	5.0415 E-02	4.3387 E+01	1.1880 E+04	6.5248 E+03	-1.0090 E+01	1.3504 E+03	2.9050 E+00	1.0177 E+04	1.1418 E+05	3.2968 E+02
4.8200 E+02	6.0146 E+02	6.5182 E+05	-2.8036 E+04	1.5329 E+05	5.0415 E-02	4.3387 E+01	1.1470 E+04	2.2852 E+04	-1.0090 E+01	1.3139 E+03	1.5469 E+00	1.0177 E+04	1.1050 E+05	1.5843 E+02
4.8200 E+02	5.4678 E+02	1.1774 E+06	-2.8036 E+04	1.4690 E+05	1.3021 E+00	4.3387 E+01	1.1060 E+04	2.5195 E+04	-1.0090 E+01	1.2774 E+03	6.7039 E+00	1.0177 E+04	1.0681 E+05	2.7790 E+02
4.8200 E+02	4.9211 E+02	1.2112 E+06	-2.8036 E+04	1.4052 E+05	1.9597 E+01	4.3387 E+01	1.0651 E+04	1.6626 E+04	-1.0090 E+01	1.2409 E+03	3.2330 E+01	1.0177 E+04	1.0313 E+05	3.6624 E+02
4.8200 E+02	4.3743 E+02	1.7093 E+06	-2.8036 E+04	1.3413 E+05	1.7047 E+01	4.3387 E+01	1.0241 E+04	1.2282 E+04	-1.0090 E+01	1.2044 E+03	9.9903 E+00	1.0177 E+04	9.9447 E+04	2.9961 E+02
4.8200 E+02	3.8275 E+02	2.7840 E+06	-2.8036 E+04	1.2774 E+05	3.1341 E+01	4.3387 E+01	9.8314 E+03	1.1677 E+04	-1.0090 E+01	1.1679 E+03	1.3266 E+01	1.0177 E+04	9.5764 E+04	3.2080 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.8200 E+02	3.2807 E+02	3.1769 E+06	-2.8036 E+04	1.2135 E+05	3.1456 E+01	4.3387 E+01	9.4218 E+03	2.8628 E+04	-1.0090 E+01	1.1314 E+03	4.8569 E+01	1.0177 E+04	9.2081 E+04	6.0071 E+02
4.8200 E+02	2.7339 E+02	3.5482 E+06	-2.8036 E+04	1.1497 E+05	5.4361 E+00	4.3387 E+01	9.0121 E+03	5.8398 E+04	-1.0090 E+01	1.0949 E+03	2.5627 E+02	1.0177 E+04	8.8397 E+04	1.6695 E+02
4.8200 E+02	2.1871 E+02	4.0965 E+06	-2.8036 E+04	1.0858 E+05	5.6188 E+00	4.3387 E+01	8.6025 E+03	4.8530 E+04	-1.0090 E+01	1.0585 E+03	3.9288 E+02	1.0177 E+04	8.4714 E+04	2.4896 E+02
4.8200 E+02	1.6404 E+02	4.2976 E+06	-2.8036 E+04	1.0219 E+05	1.0823 E+03	4.3387 E+01	8.1928 E+03	6.4081 E+04	-1.0090 E+01	1.0220 E+03	2.1841 E+02	1.0177 E+04	8.1031 E+04	1.4096 E+03
4.8200 E+02	1.0936 E+02	6.1986 E+06	-2.8036 E+04	9.5806 E+04	1.9651 E+01	4.3387 E+01	7.7832 E+03	7.8519 E+04	-1.0090 E+01	9.8545 E+02	2.9627 E+02	1.0177 E+04	7.7348 E+04	2.3191 E+03
4.8200 E+02	5.4678 E+01	1.7479 E+07	-2.8036 E+04	8.9419 E+04	1.2784 E+03	4.3387 E+01	7.3735 E+03	1.3895 E+05	-1.0090 E+01	9.4896 E+02	4.6725 E+02	1.0177 E+04	7.3665 E+04	2.0948 E+03
4.8200 E+02	0.0000 E+00	2.9276 E+07	-2.8036 E+04	8.3032 E+04	3.8011 E+03	4.3387 E+01	6.9639 E+03	1.3554 E+05	-1.0090 E+01	9.1246 E+02	5.0189 E+02	1.0177 E+04	6.9981 E+04	5.6443 E+03
4.1767 E+02	2.4605 E+03	1.6856 E+00	-2.8036 E+04	7.6645 E+04	3.6578 E+03	4.3387 E+01	6.5543 E+03	1.9376 E+05	-1.0090 E+01	8.7596 E+02	6.8753 E+02	1.0177 E+04	6.6298 E+04	1.0427 E+04
4.1767 E+02	2.4058 E+03	6.5980 E-01	-2.8036 E+04	7.0258 E+04	1.6508 E+04	4.3387 E+01	6.1446 E+03	2.6837 E+05	-1.0090 E+01	8.3946 E+02	4.4584 E+02	1.0177 E+04	6.2615 E+04	2.0133 E+04
4.1767 E+02	2.3512 E+03	4.0501 E-01	-2.8036 E+04	6.3871 E+04	1.1935 E+04	4.3387 E+01	5.7350 E+03	3.3792 E+05	-1.0090 E+01	8.0296 E+02	1.0749 E+03	1.0177 E+04	5.8932 E+04	3.5268 E+04
4.1767 E+02	2.2965 E+03	6.5980 E-01	-2.8036 E+04	5.7484 E+04	1.1654 E+04	4.3387 E+01	5.3253 E+03	5.2524 E+05	-1.0090 E+01	7.6646 E+02	1.3113 E+03	1.0177 E+04	5.5248 E+04	4.7231 E+04
4.1767 E+02	2.2418 E+03	8.1603 E+00	-2.8036 E+04	5.1097 E+04	5.3198 E+04	4.3387 E+01	4.9157 E+03	7.1053 E+05	-1.0090 E+01	7.2997 E+02	3.5165 E+03	1.0177 E+04	5.1565 E+04	1.0814 E+05
4.1767 E+02	2.1871 E+03	2.8958 E+00	-2.8036 E+04	4.4710 E+04	8.4369 E+04	4.3387 E+01	4.5061 E+03	9.9830 E+05	-1.0090 E+01	6.9347 E+02	4.9347 E+03	1.0177 E+04	4.7882 E+04	1.5524 E+05
4.1767 E+02	2.1325 E+03	3.6049 E+00	-2.8036 E+04	3.8322 E+04	1.4176 E+05	4.3387 E+01	4.0964 E+03	1.3041 E+06	-1.0090 E+01	6.5697 E+02	6.9319 E+03	1.0177 E+04	4.4199 E+04	1.8855 E+05
4.1767 E+02	2.0778 E+03	1.0496 E+01	-2.8036 E+04	3.1935 E+04	4.0841 E+05	4.3387 E+01	3.6868 E+03	2.0029 E+06	-1.0090 E+01	6.2047 E+02	1.5552 E+04	1.0177 E+04	4.0515 E+04	2.6780 E+05
4.1767 E+02	2.0231 E+03	2.8366 E+01	-2.8036 E+04	2.5548 E+04	8.9577 E+05	4.3387 E+01	3.2771 E+03	2.3156 E+06	-1.0090 E+01	5.8397 E+02	4.5523 E+04	1.0177 E+04	3.6832 E+04	3.2612 E+05
4.1767 E+02	1.9684 E+03	4.6426 E+01	-2.8036 E+04	1.9161 E+04	2.6493 E+06	4.3387 E+01	2.8675 E+03	3.0593 E+06	-1.0090 E+01	5.4747 E+02	4.7040 E+04	1.0177 E+04	3.3149 E+04	4.2881 E+05
4.1767 E+02	1.9137 E+03	9.1222 E+01	-2.8036 E+04	1.2774 E+04	5.5482 E+06	4.3387 E+01	2.4578 E+03	4.2529 E+06	-1.0090 E+01	5.1098 E+02	8.0570 E+04	1.0177 E+04	2.9466 E+04	5.6040 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.1767 E+02	1.8591 E+03	1.7329 E+02	-2.8036 E+04	6.3871 E+03	7.5308 E+06	4.3387 E+01	2.0482 E+03	5.1679 E+06	-1.0090 E+01	4.7448 E+02	1.0541 E+05	1.0177 E+04	2.5783 E+04	8.1179 E+05
4.1767 E+02	1.8044 E+03	1.8794 E+02	-2.8036 E+04	0.0000 E+00	2.7459 E+07	4.3387 E+01	1.6386 E+03	6.1351 E+06	-1.0090 E+01	4.3798 E+02	2.1783 E+05	1.0177 E+04	2.2099 E+04	1.3609 E+06
4.1767 E+02	1.7497 E+03	2.4960 E+02	-3.5541 E+04	3.1935 E+05	1.6856 E+00	4.3387 E+01	1.2289 E+03	6.3621 E+06	-1.0090 E+01	4.0148 E+02	3.5616 E+05	1.0177 E+04	1.8416 E+04	2.7252 E+06
4.1767 E+02	1.6950 E+03	3.1610 E+02	-3.5541 E+04	3.1297 E+05	3.3713 E+00	4.3387 E+01	8.1928 E+02	8.5336 E+06	-1.0090 E+01	3.6498 E+02	5.6352 E+05	1.0177 E+04	1.4733 E+04	4.6144 E+06
4.1767 E+02	1.6404 E+03	5.5801 E+02	-3.5541 E+04	3.0658 E+05	1.6856 E+00	4.3387 E+01	4.0964 E+02	2.2095 E+07	-1.0090 E+01	3.2848 E+02	1.3222 E+06	1.0177 E+04	1.1050 E+04	7.9658 E+06
4.1767 E+02	1.5857 E+03	4.5798 E+02	-3.5541 E+04	2.8103 E+05	3.4356 E+00	4.3387 E+01	0.0000 E+00	5.3867 E+07	-1.0090 E+01	2.9199 E+02	2.4880 E+06	1.0177 E+04	7.3665 E+03	1.3168 E+07
4.1767 E+02	1.5310 E+03	3.6202 E+03	-3.5541 E+04	2.7464 E+05	1.6868 E+01	-4.4896 E+02	2.0072 E+04	2.7898 E+00	-1.0090 E+01	2.5549 E+02	4.6792 E+06	1.0177 E+04	3.6832 E+03	3.5042 E+07
4.1767 E+02	1.4763 E+03	1.6689 E+03	-3.5541 E+04	2.6826 E+05	5.2500 E+00	-4.4896 E+02	1.8844 E+04	6.5340 E+01	-1.0090 E+01	2.1899 E+02	7.5413 E+06	1.0177 E+04	0.0000 E+00	1.4770 E+08
4.1767 E+02	1.4216 E+03	2.3664 E+03	-3.5541 E+04	2.6187 E+05	5.1856 E+00	-4.4896 E+02	1.8434 E+04	1.0651 E+01	-1.0090 E+01	1.8249 E+02	1.2896 E+07	6.0258 E+03	1.8048 E+05	2.5000 E+00
4.1767 E+02	1.3670 E+03	3.3461 E+03	-3.5541 E+04	2.5548 E+05	3.5000 E+00	-4.4896 E+02	1.8024 E+04	2.7898 E+00	-1.0090 E+01	1.4599 E+02	2.4469 E+07	6.0258 E+03	1.7679 E+05	2.5000 E+00
4.1767 E+02	1.3123 E+03	2.5574 E+03	-3.5541 E+04	2.4910 E+05	7.0000 E+00	-4.4896 E+02	1.7615 E+04	1.0702 E+01	-1.0090 E+01	1.0949 E+02	4.6045 E+07	6.0258 E+03	1.5838 E+05	5.6598 E+00
4.1767 E+02	1.2576 E+03	4.1662 E+03	-3.5541 E+04	2.4271 E+05	7.0504 E+00	-4.4896 E+02	1.7205 E+04	5.0722 E+01	-1.0090 E+01	7.2997 E+01	1.0397 E+08	6.0258 E+03	1.4733 E+05	1.0607 E-01
4.1767 E+02	1.2029 E+03	9.5470 E+03	-3.5541 E+04	2.2993 E+05	6.7541 E-01	-4.4896 E+02	1.6795 E+04	2.5779 E+02	-1.0090 E+01	3.6498 E+01	2.6773 E+08	6.0258 E+03	1.4365 E+05	2.4301 E-03
4.1767 E+02	1.1482 E+03	8.7054 E+03	-3.5541 E+04	2.2355 E+05	3.4356 E+00	-4.4896 E+02	1.6386 E+04	5.6803 E+00	-1.0090 E+01	0.0000 E+00	6.1024 E+08	6.0258 E+03	1.3628 E+05	1.0427 E+02
4.1767 E+02	1.0936 E+03	2.1611 E+04	-3.5541 E+04	2.1077 E+05	5.0415 E-02	-4.4896 E+02	1.5976 E+04	8.2695 E+01	-4.7326 E+01	1.6424 E+03	6.5980 E-01	6.0258 E+03	1.3260 E+05	1.0057 E+00
4.1767 E+02	1.0389 E+03	2.1477 E+04	-3.5541 E+04	2.0439 E+05	6.7541 E-01	-4.4896 E+02	1.5566 E+04	1.0041 E+02	-4.7326 E+01	1.5329 E+03	6.5980 E-01	6.0258 E+03	1.2891 E+05	5.3281 E-01
4.1767 E+02	9.8421 E+02	2.6759 E+04	-3.5541 E+04	1.9800 E+05	3.8004 E+00	-4.4896 E+02	1.5157 E+04	1.1769 E+03	-4.7326 E+01	1.4964 E+03	1.5115 E-02	6.0258 E+03	1.2523 E+05	6.3700 E+00
4.1767 E+02	9.2953 E+02	3.2299 E+04	-3.5541 E+04	1.9161 E+05	1.9909 E+00	-4.4896 E+02	1.4747 E+04	6.5244 E+02	-4.7326 E+01	1.4234 E+03	3.0230 E-02	6.0258 E+03	1.2155 E+05	5.8306 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.1767 E+02	8.7485 E+02	2.9570 E+04	-3.5541 E+04	1.8523 E+05	1.3004 E+00	-4.4896 E+02	1.4337 E+04	1.2367 E+03	-4.7326 E+01	1.3504 E+03	1.6820 E+00	6.0258 E+03	1.1786 E+05	1.3684 E+02
4.1767 E+02	8.2018 E+02	5.9928 E+04	-3.5541 E+04	1.7884 E+05	1.7948 E+00	-4.4896 E+02	1.3928 E+04	6.1025 E+03	-4.7326 E+01	1.3139 E+03	2.3751 E+01	6.0258 E+03	1.1418 E+05	3.7890 E+01
4.1767 E+02	7.6550 E+02	9.5172 E+04	-3.5541 E+04	1.7245 E+05	1.4690 E+00	-4.4896 E+02	1.3518 E+04	4.7355 E+03	-4.7326 E+01	1.2409 E+03	1.3556 E+01	6.0258 E+03	1.1050 E+05	3.4627 E+01
4.1767 E+02	7.1082 E+02	1.0296 E+05	-3.5541 E+04	1.6606 E+05	2.4254 E+00	-4.4896 E+02	1.3109 E+04	1.7545 E+04	-4.7326 E+01	1.2044 E+03	2.6256 E-01	6.0258 E+03	1.0681 E+05	1.5881 E+02
4.1767 E+02	6.5614 E+02	1.9313 E+05	-3.5541 E+04	1.5968 E+05	3.2762 E+00	-4.4896 E+02	1.2699 E+04	1.2456 E+04	-4.7326 E+01	1.1679 E+03	2.0175 E+01	6.0258 E+03	1.0313 E+05	4.2839 E+01
4.1767 E+02	6.0146 E+02	3.1424 E+05	-3.5541 E+04	1.5329 E+05	1.0687 E+02	-4.4896 E+02	1.2289 E+04	3.1785 E+04	-4.7326 E+01	1.1314 E+03	1.1470 E+01	6.0258 E+03	9.9447 E+04	2.7113 E+02
4.1767 E+02	5.4678 E+02	3.7872 E+05	-3.5541 E+04	1.4690 E+05	7.5504 E+00	-4.4896 E+02	1.1880 E+04	3.4756 E+04	-4.7326 E+01	1.0949 E+03	6.3645 E-01	6.0258 E+03	9.5764 E+04	6.9406 E+02
4.1767 E+02	4.9211 E+02	6.3675 E+05	-3.5541 E+04	1.4052 E+05	1.0888 E+02	-4.4896 E+02	1.1470 E+04	3.9213 E+04	-4.7326 E+01	1.0585 E+03	3.3497 E+01	6.0258 E+03	9.2081 E+04	1.8014 E+02
4.1767 E+02	4.3743 E+02	1.1670 E+06	-3.5541 E+04	1.3413 E+05	1.9754 E+01	-4.4896 E+02	1.1060 E+04	2.6409 E+04	-4.7326 E+01	1.0220 E+03	6.4215 E+01	6.0258 E+03	8.8397 E+04	3.8913 E+02
4.1767 E+02	3.8275 E+02	1.6497 E+06	-3.5541 E+04	1.2774 E+05	5.0293 E+00	-4.4896 E+02	1.0651 E+04	7.6290 E+04	-4.7326 E+01	9.8545 E+02	2.9446 E+01	6.0258 E+03	8.4714 E+04	3.9639 E+02
4.1767 E+02	3.2807 E+02	2.4907 E+06	-3.5541 E+04	1.2135 E+05	2.5668 E+01	-4.4896 E+02	1.0241 E+04	5.7609 E+04	-4.7326 E+01	9.4896 E+02	1.4964 E+02	6.0258 E+03	8.1031 E+04	5.7129 E+02
4.1767 E+02	2.7339 E+02	3.6439 E+06	-3.5541 E+04	1.1497 E+05	2.3230 E+01	-4.4896 E+02	9.8314 E+03	3.9923 E+04	-4.7326 E+01	9.1246 E+02	4.6786 E+01	6.0258 E+03	7.7348 E+04	2.8648 E+02
4.1767 E+02	2.1871 E+02	4.4530 E+06	-3.5541 E+04	1.0858 E+05	2.3085 E+02	-4.4896 E+02	9.4218 E+03	5.7045 E+04	-4.7326 E+01	8.7596 E+02	7.3476 E+01	6.0258 E+03	7.3665 E+04	1.5510 E+03
4.1767 E+02	1.6404 E+02	4.9242 E+06	-3.5541 E+04	1.0219 E+05	3.9763 E+01	-4.4896 E+02	9.0121 E+03	5.5191 E+04	-4.7326 E+01	8.3946 E+02	4.0860 E+02	6.0258 E+03	6.9981 E+04	1.7381 E+03
4.1767 E+02	1.0936 E+02	6.5885 E+06	-3.5541 E+04	9.5806 E+04	1.1825 E+03	-4.4896 E+02	8.6025 E+03	7.0886 E+04	-4.7326 E+01	8.0296 E+02	1.7709 E+02	6.0258 E+03	6.6298 E+04	1.0977 E+03
4.1767 E+02	5.4678 E+01	1.9631 E+07	-3.5541 E+04	8.9419 E+04	1.4475 E+03	-4.4896 E+02	8.1928 E+03	1.0229 E+05	-4.7326 E+01	7.6646 E+02	2.0835 E+02	6.0258 E+03	6.2615 E+04	3.1625 E+03
4.1767 E+02	0.0000 E+00	3.5370 E+07	-3.5541 E+04	8.3032 E+04	2.7345 E+03	-4.4896 E+02	7.7832 E+03	1.3096 E+05	-4.7326 E+01	7.2997 E+02	3.8784 E+02	6.0258 E+03	5.8932 E+04	5.9445 E+03
3.5335 E+02	2.5152 E+03	5.0415 E-02	-3.5541 E+04	7.6645 E+04	6.5819 E+03	-4.4896 E+02	7.3735 E+03	1.5954 E+05	-4.7326 E+01	6.9347 E+02	3.1777 E+02	6.0258 E+03	5.5248 E+04	7.4594 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5335 E+02	2.4605 E+03	2.3454 E+00	-3.5541 E+04	7.0258 E+04	4.7320 E+03	-4.4896 E+02	6.9639 E+03	2.3708 E+05	-4.7326 E+01	6.5697 E+02	6.1755 E+02	6.0258 E+03	5.1565 E+04	1.9839 E+04
3.5335 E+02	2.4058 E+03	1.0607 E-01	-3.5541 E+04	6.3871 E+04	1.6840 E+04	-4.4896 E+02	6.5543 E+03	1.9190 E+05	-4.7326 E+01	6.2047 E+02	1.6074 E+03	6.0258 E+03	4.7882 E+04	3.9660 E+04
3.5335 E+02	2.3512 E+03	8.7195 E-01	-3.5541 E+04	5.7484 E+04	3.1404 E+04	-4.4896 E+02	6.1446 E+03	3.7286 E+05	-4.7326 E+01	5.8397 E+02	1.4874 E+03	6.0258 E+03	4.4199 E+04	7.6057 E+04
3.5335 E+02	2.2965 E+03	1.6856 E+00	-3.5541 E+04	5.1097 E+04	4.5017 E+04	-4.4896 E+02	5.7350 E+03	6.1939 E+05	-4.7326 E+01	5.4747 E+02	1.3320 E+03	6.0258 E+03	4.0515 E+04	1.0799 E+05
3.5335 E+02	2.1871 E+03	2.8217 E+00	-3.5541 E+04	4.4710 E+04	6.5757 E+04	-4.4896 E+02	5.3253 E+03	6.1017 E+05	-4.7326 E+01	5.1098 E+02	2.8178 E+03	6.0258 E+03	3.6832 E+04	1.2754 E+05
3.5335 E+02	2.1325 E+03	1.5237 E+01	-3.5541 E+04	3.8322 E+04	1.3140 E+05	-4.4896 E+02	4.9157 E+03	9.9295 E+05	-4.7326 E+01	4.7448 E+02	3.7547 E+03	6.0258 E+03	3.3149 E+04	1.5888 E+05
3.5335 E+02	2.0778 E+03	5.6665 E+00	-3.5541 E+04	3.1935 E+04	3.7679 E+05	-4.4896 E+02	4.5061 E+03	1.1710 E+06	-4.7326 E+01	4.3798 E+02	6.7994 E+03	6.0258 E+03	2.9466 E+04	2.6173 E+05
3.5335 E+02	2.0231 E+03	9.7066 E+00	-3.5541 E+04	2.5548 E+04	9.6730 E+05	-4.4896 E+02	4.0964 E+03	1.5504 E+06	-4.7326 E+01	4.0148 E+02	5.7635 E+03	6.0258 E+03	2.5783 E+04	5.5357 E+05
3.5335 E+02	1.9684 E+03	1.4682 E+01	-3.5541 E+04	1.9161 E+04	2.6905 E+06	-4.4896 E+02	3.6868 E+03	2.1135 E+06	-4.7326 E+01	3.6498 E+02	1.0295 E+04	6.0258 E+03	2.2099 E+04	1.2678 E+06
3.5335 E+02	1.9137 E+03	4.6968 E+01	-3.5541 E+04	1.2774 E+04	5.6549 E+06	-4.4896 E+02	3.2771 E+03	2.9330 E+06	-4.7326 E+01	3.2848 E+02	2.2374 E+04	6.0258 E+03	1.8416 E+04	2.8115 E+06
3.5335 E+02	1.8591 E+03	6.6772 E+01	-3.5541 E+04	6.3871 E+03	8.5798 E+06	-4.4896 E+02	2.8675 E+03	3.8483 E+06	-4.7326 E+01	2.9199 E+02	2.5568 E+04	6.0258 E+03	1.4733 E+04	6.3649 E+06
3.5335 E+02	1.8044 E+03	1.0790 E+02	-3.5541 E+04	0.0000 E+00	2.8092 E+07	-4.4896 E+02	2.4578 E+03	4.9560 E+06	-4.7326 E+01	2.5549 E+02	4.3659 E+04	6.0258 E+03	1.1050 E+04	1.2154 E+07
3.5335 E+02	1.7497 E+03	8.4898 E+01	-4.3046 E+04	3.0658 E+05	1.6856 E+00	-4.4896 E+02	2.0482 E+03	6.0809 E+06	-4.7326 E+01	2.1899 E+02	1.2550 E+05	6.0258 E+03	7.3665 E+03	2.0225 E+07
3.5335 E+02	1.6950 E+03	1.3678 E+02	-4.3046 E+04	3.0019 E+05	1.6856 E+00	-4.4896 E+02	1.6386 E+03	6.1591 E+06	-4.7326 E+01	1.8249 E+02	3.4555 E+05	6.0258 E+03	3.6832 E+03	3.9434 E+07
3.5335 E+02	1.6404 E+03	2.2693 E+02	-4.3046 E+04	2.8742 E+05	8.1961 E+00	-4.4896 E+02	1.2289 E+03	6.0784 E+06	-4.7326 E+01	1.4599 E+02	7.5618 E+05	6.0258 E+03	0.0000 E+00	1.5578 E+08
3.5335 E+02	1.5857 E+03	1.5452 E+03	-4.3046 E+04	2.7464 E+05	1.6856 E+00	-4.4896 E+02	8.1928 E+02	8.5763 E+06	-4.7326 E+01	1.0949 E+02	1.8539 E+06	1.8748 E+03	1.6575 E+05	2.5000 E+00
3.5335 E+02	1.5310 E+03	1.1457 E+03	-4.3046 E+04	2.6826 E+05	1.7500 E+00	-4.4896 E+02	4.0964 E+02	2.0765 E+07	-4.7326 E+01	7.2997 E+01	6.8465 E+06	1.8748 E+03	1.6206 E+05	5.0000 E+00
3.5335 E+02	1.4763 E+03	1.5106 E+03	-4.3046 E+04	2.5548 E+05	1.1696 E+01	-4.4896 E+02	0.0000 E+00	4.7906 E+07	-4.7326 E+01	3.6498 E+01	2.9304 E+07	1.8748 E+03	1.5470 E+05	2.5000 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5335 E+02	1.4216 E+03	7.2111 E+02	-4.3046 E+04	2.4910 E+05	5.2361 E+00	-9.4130 E+02	1.9663 E+04	2.7898 E+00	-4.7326 E+01	0.0000 E+00	7.1260 E+07	1.8748 E+03	1.4733 E+05	7.5000 E+00
3.5335 E+02	1.3670 E+03	2.4416 E+03	-4.3046 E+04	2.3632 E+05	3.5504 E+00	-9.4130 E+02	1.9253 E+04	2.7898 E+00	-8.4563 E+01	1.5694 E+03	6.5980 E-01	1.8748 E+03	1.4365 E+05	2.5000 E+00
3.5335 E+02	1.3123 E+03	4.1221 E+03	-4.3046 E+04	2.2993 E+05	3.5000 E+00	-9.4130 E+02	1.7615 E+04	1.0651 E+01	-8.4563 E+01	1.4234 E+03	5.0000 E+00	1.8748 E+03	1.3996 E+05	2.5192 E+00
3.5335 E+02	1.2576 E+03	5.9138 E+03	-4.3046 E+04	2.2355 E+05	1.7500 E+00	-9.4130 E+02	1.7205 E+04	5.1382 E+01	-8.4563 E+01	1.3869 E+03	1.5115 E-02	1.8748 E+03	1.3628 E+05	3.1790 E+00
3.5335 E+02	1.2029 E+03	2.8783 E+03	-4.3046 E+04	2.1716 E+05	6.5105 E+00	-9.4130 E+02	1.6795 E+04	1.4600 E+01	-8.4563 E+01	1.3504 E+03	2.1215 E-01	1.8748 E+03	1.3260 E+05	1.0988 E+02
3.5335 E+02	1.1482 E+03	3.0298 E+03	-4.3046 E+04	2.1077 E+05	2.4254 E+00	-9.4130 E+02	1.6386 E+04	7.9461 E-01	-8.4563 E+01	1.2774 E+03	4.0501 E-01	1.8748 E+03	1.2891 E+05	5.0000 E+00
3.5335 E+02	1.0936 E+03	1.0881 E+04	-4.3046 E+04	2.0439 E+05	1.4365 E+01	-9.4130 E+02	1.5976 E+04	1.8184 E+02	-8.4563 E+01	1.1679 E+03	2.5192 E+00	1.8748 E+03	1.2523 E+05	3.1598 E+00
3.5335 E+02	1.0389 E+03	6.9212 E+03	-4.3046 E+04	1.9800 E+05	1.2716 E+01	-9.4130 E+02	1.5566 E+04	7.3572 E+02	-8.4563 E+01	1.1314 E+03	6.4176 E+00	1.8748 E+03	1.2155 E+05	2.6159 E+00
3.5335 E+02	9.8421 E+02	1.4556 E+04	-4.3046 E+04	1.9161 E+05	7.8974 E-01	-9.4130 E+02	1.5157 E+04	1.3714 E+03	-8.4563 E+01	1.0949 E+03	1.3700 E+00	1.8748 E+03	1.1786 E+05	8.6772 E+00
3.5335 E+02	9.2953 E+02	1.8967 E+04	-4.3046 E+04	1.8523 E+05	5.1805 E+00	-9.4130 E+02	1.4747 E+04	9.5693 E+02	-8.4563 E+01	1.0585 E+03	7.5000 E+00	1.8748 E+03	1.1418 E+05	1.1130 E+01
3.5335 E+02	8.7485 E+02	2.4988 E+04	-4.3046 E+04	1.7884 E+05	2.4513 E+01	-9.4130 E+02	1.4337 E+04	4.3419 E+03	-8.4563 E+01	1.0220 E+03	2.7122 E+00	1.8748 E+03	1.1050 E+05	1.4755 E+01
3.5335 E+02	8.2018 E+02	3.4193 E+04	-4.3046 E+04	1.7245 E+05	2.8120 E+00	-9.4130 E+02	1.3928 E+04	7.0153 E+03	-8.4563 E+01	9.8545 E+02	4.3820 E+00	1.8748 E+03	1.0681 E+05	1.2291 E+02
3.5335 E+02	7.6550 E+02	6.0161 E+04	-4.3046 E+04	1.6606 E+05	3.4604 E+00	-9.4130 E+02	1.3518 E+04	1.2162 E+04	-8.4563 E+01	9.4896 E+02	1.4175 E+00	1.8748 E+03	1.0313 E+05	1.1200 E+01
3.5335 E+02	7.1082 E+02	5.1258 E+04	-4.3046 E+04	1.5968 E+05	2.6647 E+00	-9.4130 E+02	1.3109 E+04	6.6341 E+03	-8.4563 E+01	9.1246 E+02	1.9924 E+01	1.8748 E+03	9.9447 E+04	3.0427 E+01
3.5335 E+02	6.5614 E+02	3.5795 E+04	-4.3046 E+04	1.5329 E+05	3.9316 E+00	-9.4130 E+02	1.2699 E+04	2.2299 E+04	-8.4563 E+01	8.7596 E+02	8.2022 E+00	1.8748 E+03	9.5764 E+04	1.1536 E+02
3.5335 E+02	6.0146 E+02	9.8240 E+04	-4.3046 E+04	1.4690 E+05	2.3488 E+00	-9.4130 E+02	1.2289 E+04	2.0541 E+04	-8.4563 E+01	8.3946 E+02	2.0012 E+01	1.8748 E+03	9.2081 E+04	1.4884 E+02
3.5335 E+02	5.4678 E+02	1.7241 E+05	-4.3046 E+04	1.4052 E+05	1.4885 E+01	-9.4130 E+02	1.1880 E+04	3.7753 E+04	-8.4563 E+01	8.0296 E+02	2.8373 E+02	1.8748 E+03	8.8397 E+04	1.5681 E+02
3.5335 E+02	4.9211 E+02	2.2169 E+05	-4.3046 E+04	1.3413 E+05	6.7672 E+00	-9.4130 E+02	1.1470 E+04	3.4440 E+04	-8.4563 E+01	7.6646 E+02	2.4337 E+02	1.8748 E+03	8.4714 E+04	2.7862 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.5335 E+02	4.3743 E+02	3.8334 E+05	-4.3046 E+04	1.2774 E+05	7.4692 E+00	-9.4130 E+02	1.1060 E+04	7.1146 E+04	-8.4563 E+01	7.2997 E+02	2.4020 E+02	1.8748 E+03	8.1031 E+04	3.0635 E+02
3.5335 E+02	3.8275 E+02	6.3357 E+05	-4.3046 E+04	1.2135 E+05	1.8960 E+02	-9.4130 E+02	1.0651 E+04	9.2322 E+04	-8.4563 E+01	6.9347 E+02	8.0151 E+01	1.8748 E+03	7.7348 E+04	1.2615 E+03
3.5335 E+02	3.2807 E+02	1.2515 E+06	-4.3046 E+04	1.1497 E+05	6.2190 E+01	-9.4130 E+02	1.0241 E+04	5.7560 E+04	-8.4563 E+01	6.5697 E+02	2.7531 E+02	1.8748 E+03	7.3665 E+04	1.3606 E+03
3.5335 E+02	2.7339 E+02	2.8522 E+06	-4.3046 E+04	1.0858 E+05	6.9630 E+02	-9.4130 E+02	9.8314 E+03	8.9001 E+04	-8.4563 E+01	6.2047 E+02	3.2043 E+02	1.8748 E+03	6.9981 E+04	1.3251 E+02
3.5335 E+02	2.1871 E+02	4.5395 E+06	-4.3046 E+04	1.0219 E+05	2.2160 E+03	-9.4130 E+02	9.4218 E+03	1.5208 E+05	-8.4563 E+01	5.8397 E+02	3.6669 E+02	1.8748 E+03	6.6298 E+04	5.0010 E+02
3.5335 E+02	1.6404 E+02	5.6319 E+06	-4.3046 E+04	9.5806 E+04	3.3112 E+03	-9.4130 E+02	9.0121 E+03	7.3429 E+04	-8.4563 E+01	5.4747 E+02	2.1528 E+02	1.8748 E+03	6.2615 E+04	2.5947 E+03
3.5335 E+02	1.0936 E+02	7.4031 E+06	-4.3046 E+04	8.9419 E+04	5.1794 E+02	-9.4130 E+02	8.6025 E+03	5.3977 E+04	-8.4563 E+01	5.1098 E+02	8.0899 E+02	1.8748 E+03	5.8932 E+04	3.2711 E+03
3.5335 E+02	5.4678 E+01	2.2213 E+07	-4.3046 E+04	8.3032 E+04	5.9249 E+03	-9.4130 E+02	8.1928 E+03	1.1835 E+05	-8.4563 E+01	4.7448 E+02	8.3666 E+02	1.8748 E+03	5.5248 E+04	2.4827 E+03
3.5335 E+02	0.0000 E+00	4.1323 E+07	-4.3046 E+04	7.6645 E+04	7.4576 E+03	-9.4130 E+02	7.7832 E+03	1.5433 E+05	-8.4563 E+01	4.3798 E+02	9.7223 E+02	1.8748 E+03	5.1565 E+04	2.5020 E+03
2.8903 E+02	2.5152 E+03	1.6856 E+00	-4.3046 E+04	7.0258 E+04	5.0803 E+03	-9.4130 E+02	7.3735 E+03	1.9009 E+05	-8.4563 E+01	4.0148 E+02	1.6542 E+03	1.8748 E+03	4.7882 E+04	1.3014 E+04
2.8903 E+02	2.3512 E+03	1.0648 E+00	-4.3046 E+04	6.3871 E+04	4.3170 E+03	-9.4130 E+02	6.9639 E+03	2.0748 E+05	-8.4563 E+01	3.6498 E+02	2.1819 E+03	1.8748 E+03	4.4199 E+04	2.4803 E+04
2.8903 E+02	2.2965 E+03	1.3909 E+00	-4.3046 E+04	5.7484 E+04	2.4568 E+04	-9.4130 E+02	6.5543 E+03	3.4567 E+05	-8.4563 E+01	3.2848 E+02	2.3428 E+03	1.8748 E+03	4.0515 E+04	4.7023 E+04
2.8903 E+02	2.1871 E+03	5.0315 E+00	-4.3046 E+04	5.1097 E+04	1.1954 E+04	-9.4130 E+02	6.1446 E+03	3.5519 E+05	-8.4563 E+01	2.9199 E+02	3.0896 E+03	1.8748 E+03	3.6832 E+04	9.2980 E+04
2.8903 E+02	2.1325 E+03	7.5879 E+00	-4.3046 E+04	4.4710 E+04	6.2278 E+04	-9.4130 E+02	5.7350 E+03	4.7894 E+05	-8.4563 E+01	2.5549 E+02	8.6448 E+03	1.8748 E+03	3.3149 E+04	1.4780 E+05
2.8903 E+02	2.0778 E+03	2.4278 E+00	-4.3046 E+04	3.8322 E+04	1.4558 E+05	-9.4130 E+02	5.3253 E+03	7.0435 E+05	-8.4563 E+01	2.1899 E+02	2.3246 E+04	1.8748 E+03	2.9466 E+04	2.9559 E+05
2.8903 E+02	2.0231 E+03	1.1229 E+01	-4.3046 E+04	3.1935 E+04	2.8411 E+05	-9.4130 E+02	4.9157 E+03	9.5865 E+05	-8.4563 E+01	1.8249 E+02	3.4053 E+04	1.8748 E+03	2.5783 E+04	7.4380 E+05
2.8903 E+02	1.9684 E+03	1.6620 E+01	-4.3046 E+04	2.5548 E+04	7.6865 E+05	-9.4130 E+02	4.5061 E+03	1.2367 E+06	-8.4563 E+01	1.4599 E+02	1.4971 E+05	1.8748 E+03	2.2099 E+04	1.5935 E+06
2.8903 E+02	1.9137 E+03	3.1137 E+01	-4.3046 E+04	1.9161 E+04	1.8464 E+06	-9.4130 E+02	4.0964 E+03	1.4291 E+06	-8.4563 E+01	1.0949 E+02	4.9209 E+05	1.8748 E+03	1.8416 E+04	4.2072 E+06

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.8903 E+02	1.8591 E+03	3.0774 E+01	-4.3046 E+04	1.2774 E+04	4.1346 E+06	-9.4130 E+02	3.6868 E+03	2.2483 E+06	-8.4563 E+01	7.2997 E+01	1.3585 E+06	1.8748 E+03	1.4733 E+04	8.2933 E+06
2.8903 E+02	1.8044 E+03	6.5988 E+02	-4.3046 E+04	6.3871 E+03	5.9241 E+06	-9.4130 E+02	3.2771 E+03	3.0736 E+06	-8.4563 E+01	3.6498 E+01	5.3735 E+06	1.8748 E+03	1.1050 E+04	1.6472 E+07
2.8903 E+02	1.7497 E+03	3.1057 E+01	-4.3046 E+04	0.0000 E+00	2.1959 E+07	-9.4130 E+02	2.8675 E+03	3.6160 E+06	-8.4563 E+01	0.0000 E+00	1.2856 E+07	1.8748 E+03	7.3665 E+03	3.1437 E+07
2.8903 E+02	1.6950 E+03	2.7090 E+02	-5.0551 E+04	2.8103 E+05	1.6856 E+00	-9.4130 E+02	2.4578 E+03	4.2339 E+06	-1.2180 E+02	1.3869 E+03	2.5000 E+00	1.8748 E+03	3.6832 E+03	5.7985 E+07
2.8903 E+02	1.6404 E+03	2.8582 E+01	-5.0551 E+04	2.7464 E+05	5.1213 E+00	-9.4130 E+02	2.0482 E+03	4.5335 E+06	-1.2180 E+02	1.2409 E+03	5.0000 E+00	1.8748 E+03	0.0000 E+00	1.7033 E+08
2.8903 E+02	1.5857 E+03	1.1115 E+02	-5.0551 E+04	2.6826 E+05	5.0415 E-02	-9.4130 E+02	1.6386 E+03	4.9302 E+06	-1.2180 E+02	1.0949 E+03	2.5000 E+00	-2.2763 E+03	1.7679 E+05	5.0000 E+00
2.8903 E+02	1.5310 E+03	6.5521 E+01	-5.0551 E+04	2.6187 E+05	1.3253 E+01	-9.4130 E+02	1.2289 E+03	5.3312 E+06	-1.2180 E+02	1.0585 E+03	1.3196 E+00	-2.2763 E+03	1.5101 E+05	2.5000 E+00
2.8903 E+02	1.4763 E+03	1.9318 E+03	-5.0551 E+04	2.5548 E+05	1.1696 E+01	-9.4130 E+02	8.1928 E+02	6.8893 E+06	-1.2180 E+02	9.8545 E+02	3.0230 E-02	-2.2763 E+03	1.4365 E+05	2.5000 E+00
2.8903 E+02	1.4216 E+03	3.9461 E+02	-5.0551 E+04	2.4910 E+05	8.2605 E+00	-9.4130 E+02	4.0964 E+02	1.7379 E+07	-1.2180 E+02	9.4896 E+02	7.5000 E+00	-2.2763 E+03	1.3996 E+05	6.5980 E-01
2.8903 E+02	1.3670 E+03	3.1492 E+02	-5.0551 E+04	2.4271 E+05	1.6856 E+00	-9.4130 E+02	0.0000 E+00	3.9748 E+07	-1.2180 E+02	9.1246 E+02	3.0230 E-02	-2.2763 E+03	1.3260 E+05	2.5000 E+00
2.8903 E+02	1.3123 E+03	2.9826 E+03	-5.0551 E+04	2.3632 E+05	5.2500 E+00	-1.4336 E+03	1.7205 E+04	2.5133 E+01	-1.2180 E+02	8.7596 E+02	2.1215 E-01	-2.2763 E+03	1.2155 E+05	1.0672 E+02
2.8903 E+02	1.2576 E+03	2.1455 E+03	-5.0551 E+04	2.2993 E+05	1.2615 E+01	-1.4336 E+03	1.6795 E+04	2.5192 E+00	-1.2180 E+02	8.3946 E+02	2.1215 E-01	-2.2763 E+03	1.1786 E+05	2.5504 E+00
2.8903 E+02	1.2029 E+03	3.2432 E+03	-5.0551 E+04	2.2355 E+05	6.5105 E+00	-1.4336 E+03	1.6386 E+04	1.2625 E+01	-1.2180 E+02	8.0296 E+02	4.3976 E+01	-2.2763 E+03	1.1418 E+05	1.0217 E+01
2.8903 E+02	1.1482 E+03	6.0320 E+03	-5.0551 E+04	2.1716 E+05	1.7500 E+00	-1.4336 E+03	1.5976 E+04	3.5441 E+02	-1.2180 E+02	7.6646 E+02	7.8706 E+00	-2.2763 E+03	1.1050 E+05	2.0691 E-01
2.8903 E+02	1.0936 E+03	3.4974 E+03	-5.0551 E+04	2.0439 E+05	2.7061 E+01	-1.4336 E+03	1.5566 E+04	1.2938 E+02	-1.2180 E+02	7.2997 E+02	9.6174 E+00	-2.2763 E+03	1.0681 E+05	1.1266 E+02
2.8903 E+02	1.0389 E+03	3.3380 E+03	-5.0551 E+04	1.9800 E+05	1.4396 E+01	-1.4336 E+03	1.5157 E+04	2.0124 E+03	-1.2180 E+02	6.9347 E+02	2.8514 E+00	-2.2763 E+03	1.0313 E+05	3.5445 E-01
2.8903 E+02	9.8421 E+02	5.2692 E+03	-5.0551 E+04	1.9161 E+05	1.2921 E+01	-1.4336 E+03	1.4747 E+04	2.3615 E+03	-1.2180 E+02	6.5697 E+02	8.2407 E+00	-2.2763 E+03	9.9447 E+04	2.0156 E+01
2.8903 E+02	9.2953 E+02	4.7857 E+03	-5.0551 E+04	1.8523 E+05	3.4130 E+00	-1.4336 E+03	1.4337 E+04	3.2468 E+03	-1.2180 E+02	6.2047 E+02	4.4647 E+02	-2.2763 E+03	9.5764 E+04	9.6853 E+00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.8903 E+02	8.7485 E+02	1.1643 E+04	-5.0551 E+04	1.7884 E+05	2.0763 E+01	-1.4336 E+03	1.3928 E+04	2.9222 E+03	-1.2180 E+02	5.8397 E+02	8.9284 E+01	-2.2763 E+03	9.2081 E+04	2.1517 E+01
2.8903 E+02	8.2018 E+02	7.6846 E+03	-5.0551 E+04	1.7245 E+05	2.3917 E+01	-1.4336 E+03	1.3518 E+04	9.2980 E+03	-1.2180 E+02	5.4747 E+02	2.2945 E+02	-2.2763 E+03	8.8397 E+04	4.7048 E+02
2.8903 E+02	7.6550 E+02	1.4133 E+04	-5.0551 E+04	1.6606 E+05	5.4846 E+00	-1.4336 E+03	1.3109 E+04	9.9282 E+03	-1.2180 E+02	5.1098 E+02	6.5563 E+01	-2.2763 E+03	8.4714 E+04	2.2550 E+03
2.8903 E+02	7.1082 E+02	4.2147 E+04	-5.0551 E+04	1.5968 E+05	1.7681 E+01	-1.4336 E+03	1.2699 E+04	1.3018 E+04	-1.2180 E+02	4.7448 E+02	3.5672 E+02	-2.2763 E+03	8.1031 E+04	3.5366 E+03
2.8903 E+02	6.5614 E+02	2.6861 E+04	-5.0551 E+04	1.5329 E+05	8.5685 E-01	-1.4336 E+03	1.2289 E+04	1.0254 E+04	-1.2180 E+02	4.3798 E+02	1.2274 E+02	-2.2763 E+03	7.7348 E+04	2.5614 E+03
2.8903 E+02	6.0146 E+02	2.3490 E+04	-5.0551 E+04	1.4690 E+05	1.1038 E+02	-1.4336 E+03	1.1880 E+04	1.0927 E+04	-1.2180 E+02	4.0148 E+02	5.0641 E+01	-2.2763 E+03	7.3665 E+04	1.5282 E+03
2.8903 E+02	5.4678 E+02	5.1866 E+04	-5.0551 E+04	1.4052 E+05	1.8414 E+01	-1.4336 E+03	1.1470 E+04	1.6471 E+04	-1.2180 E+02	3.6498 E+02	3.0993 E+02	-2.2763 E+03	6.9981 E+04	4.6270 E+03
2.8903 E+02	4.9211 E+02	9.4030 E+04	-5.0551 E+04	1.3413 E+05	3.4544 E+01	-1.4336 E+03	1.1060 E+04	2.5330 E+04	-1.2180 E+02	3.2848 E+02	8.3191 E+02	-2.2763 E+03	6.6298 E+04	7.9165 E+03
2.8903 E+02	4.3743 E+02	1.7866 E+05	-5.0551 E+04	1.2774 E+05	3.9655 E+01	-1.4336 E+03	1.0651 E+04	4.7700 E+04	-1.2180 E+02	2.9199 E+02	1.7829 E+02	-2.2763 E+03	6.2615 E+04	2.6903 E+03
2.8903 E+02	3.8275 E+02	4.6935 E+05	-5.0551 E+04	1.2135 E+05	3.2573 E+02	-1.4336 E+03	1.0241 E+04	7.9010 E+04	-1.2180 E+02	2.5549 E+02	1.0974 E+03	-2.2763 E+03	5.8932 E+04	7.5065 E+03
2.8903 E+02	3.2807 E+02	1.0017 E+06	-5.0551 E+04	1.1497 E+05	6.3313 E+02	-1.4336 E+03	9.8314 E+03	7.7191 E+04	-1.2180 E+02	2.1899 E+02	2.7871 E+03	-2.2763 E+03	5.5248 E+04	5.1019 E+03
2.8903 E+02	2.7339 E+02	1.7640 E+06	-5.0551 E+04	1.0858 E+05	4.5283 E+02	-1.4336 E+03	9.4218 E+03	1.0933 E+05	-1.2180 E+02	1.8249 E+02	1.1224 E+04	-2.2763 E+03	5.1565 E+04	1.1924 E+04
2.8903 E+02	2.1871 E+02	3.0360 E+06	-5.0551 E+04	1.0219 E+05	4.2340 E+02	-1.4336 E+03	9.0121 E+03	1.7309 E+05	-1.2180 E+02	1.4599 E+02	2.2190 E+04	-2.2763 E+03	4.7882 E+04	2.0665 E+04
2.8903 E+02	1.6404 E+02	5.2321 E+06	-5.0551 E+04	9.5806 E+04	1.6506 E+03	-1.4336 E+03	8.6025 E+03	1.5718 E+05	-1.2180 E+02	1.0949 E+02	8.4218 E+04	-2.2763 E+03	4.4199 E+04	5.9476 E+04
2.8903 E+02	1.0936 E+02	7.7601 E+06	-5.0551 E+04	8.9419 E+04	4.3875 E+03	-1.4336 E+03	8.1928 E+03	2.2508 E+05	-1.2180 E+02	7.2997 E+01	3.1952 E+05	-2.2763 E+03	4.0515 E+04	6.6308 E+04
2.8903 E+02	5.4678 E+01	2.3724 E+07	-5.0551 E+04	8.3032 E+04	3.9779 E+03	-1.4336 E+03	7.7832 E+03	1.4931 E+05	-1.2180 E+02	3.6498 E+01	1.1690 E+06	-2.2763 E+03	3.6832 E+04	6.3256 E+04
2.8903 E+02	0.0000 E+00	5.3523 E+07	-5.0551 E+04	7.6645 E+04	1.0092 E+04	-1.4336 E+03	7.3735 E+03	1.9730 E+05	-1.2180 E+02	0.0000 E+00	2.7115 E+06	-2.2763 E+03	3.3149 E+04	9.2962 E+04
2.2470 E+02	2.3512 E+03	1.6856 E+00	-5.0551 E+04	7.0258 E+04	3.7344 E+03	-1.4336 E+03	6.9639 E+03	2.6989 E+05	-1.5904 E+02	9.1246 E+02	2.4238 E-01	-2.2763 E+03	2.9466 E+04	1.5653 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.2470 E+02	2.2965 E+03	1.7500 E+00	-5.0551 E+04	6.3871 E+04	1.6617 E+04	-1.4336 E+03	6.5543 E+03	4.2653 E+05	-1.5904 E+02	8.3946 E+02	5.0000 E+00	-2.2763 E+03	2.5783 E+04	2.7200 E+05
2.2470 E+02	2.2418 E+03	5.6819 E+00	-5.0551 E+04	5.7484 E+04	8.9302 E+03	-1.4336 E+03	6.1446 E+03	5.4379 E+05	-1.5904 E+02	8.0296 E+02	1.2343 E+00	-2.2763 E+03	2.2099 E+04	3.9814 E+05
2.2470 E+02	2.1871 E+03	5.5628 E+00	-5.0551 E+04	5.1097 E+04	4.0164 E+04	-1.4336 E+03	5.7350 E+03	6.1353 E+05	-1.5904 E+02	7.6646 E+02	5.0384 E+00	-2.2763 E+03	1.8416 E+04	5.4904 E+05
2.2470 E+02	2.1325 E+03	7.1339 E+00	-5.0551 E+04	4.4710 E+04	4.1039 E+04	-1.4336 E+03	5.3253 E+03	9.1196 E+05	-1.5904 E+02	6.9347 E+02	5.0384 E+00	-2.2763 E+03	1.4733 E+04	1.0665 E+06
2.2470 E+02	2.0778 E+03	9.3750 E+00	-5.0551 E+04	3.8322 E+04	8.7394 E+04	-1.4336 E+03	4.9157 E+03	1.0502 E+06	-1.5904 E+02	6.5697 E+02	6.3580 E+00	-2.2763 E+03	1.1050 E+04	2.9113 E+06
2.2470 E+02	2.0231 E+03	5.1856 E+00	-5.0551 E+04	3.1935 E+04	2.2977 E+05	-1.4336 E+03	4.5061 E+03	1.2698 E+06	-1.5904 E+02	6.2047 E+02	1.6022 E+01	-2.2763 E+03	7.3665 E+03	1.2256 E+07
2.2470 E+02	1.9684 E+03	4.1111 E+00	-5.0551 E+04	2.5548 E+04	6.1104 E+05	-1.4336 E+03	4.0964 E+03	1.7042 E+06	-1.5904 E+02	5.8397 E+02	6.2153 E+00	-2.2763 E+03	3.6832 E+03	4.2436 E+07
2.2470 E+02	1.9137 E+03	8.7019 E+00	-5.0551 E+04	1.9161 E+04	1.7110 E+06	-1.4336 E+03	3.6868 E+03	2.2935 E+06	-1.5904 E+02	5.4747 E+02	2.3058 E+01	-2.2763 E+03	0.0000 E+00	1.4039 E+08
2.2470 E+02	1.8591 E+03	2.5970 E+01	-5.0551 E+04	1.2774 E+04	2.4310 E+06	-1.4336 E+03	3.2771 E+03	2.7364 E+06	-1.5904 E+02	5.1098 E+02	5.8925 E+00	-6.4273 E+03	1.2523 E+05	3.0230 E-02
2.2470 E+02	1.8044 E+03	6.5908 E+00	-5.0551 E+04	6.3871 E+03	3.8529 E+06	-1.4336 E+03	2.8675 E+03	3.1109 E+06	-1.5904 E+02	4.7448 E+02	2.4406 E+01	-6.4273 E+03	1.1786 E+05	6.0635 E+00
2.2470 E+02	1.7497 E+03	1.3830 E+01	-5.0551 E+04	0.0000 E+00	1.3906 E+07	-1.4336 E+03	2.4578 E+03	3.7173 E+06	-1.5904 E+02	4.3798 E+02	1.4899 E+01	-6.4273 E+03	1.1050 E+05	1.0428 E+02
2.2470 E+02	1.6950 E+03	7.4547 E+00	-5.8057 E+04	3.0658 E+05	1.6856 E+00	-1.4336 E+03	2.0482 E+03	3.9249 E+06	-1.5904 E+02	4.0148 E+02	2.0968 E+01	-6.4273 E+03	1.0313 E+05	7.5000 E+00
2.2470 E+02	1.6404 E+03	6.3796 E+02	-5.8057 E+04	2.8103 E+05	5.0570 E+00	-1.4336 E+03	1.6386 E+03	4.0435 E+06	-1.5904 E+02	3.6498 E+02	3.8133 E+01	-6.4273 E+03	9.9447 E+04	7.5875 E-01
2.2470 E+02	1.5857 E+03	1.1091 E+02	-5.8057 E+04	2.7464 E+05	1.6856 E+00	-1.4336 E+03	1.2289 E+03	3.8076 E+06	-1.5904 E+02	3.2848 E+02	4.8361 E+01	-6.4273 E+03	9.5764 E+04	1.0715 E+02
2.2470 E+02	1.5310 E+03	3.8081 E+01	-5.8057 E+04	2.6826 E+05	3.3713 E+00	-1.4336 E+03	8.1928 E+02	5.8647 E+06	-1.5904 E+02	2.9199 E+02	2.6086 E+02	-6.4273 E+03	9.2081 E+04	7.7346 E+00
2.2470 E+02	1.4763 E+03	1.6941 E+01	-5.8057 E+04	2.6187 E+05	3.3713 E+00	-1.4336 E+03	4.0964 E+02	1.4335 E+07	-1.5904 E+02	2.5549 E+02	1.1046 E+02	-6.4273 E+03	8.8397 E+04	3.2587 E+00
2.2470 E+02	1.4216 E+03	2.4719 E+01	-5.8057 E+04	2.5548 E+05	1.7361 E+00	-1.4336 E+03	0.0000 E+00	3.1625 E+07	-1.5904 E+02	2.1899 E+02	1.3414 E+02	-6.4273 E+03	8.4714 E+04	2.1376 E+02
2.2470 E+02	1.3670 E+03	2.4161 E+02	-5.8057 E+04	2.4910 E+05	1.6856 E+00	-1.9260 E+03	2.0482 E+04	5.0415 E-02	-1.5904 E+02	1.8249 E+02	1.5719 E+03	-6.4273 E+03	8.1031 E+04	2.1444 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.2470 E+02	1.3123 E+03	6.6138 E+02	-5.8057 E+04	2.3632 E+05	2.6042 E+01	-1.9260 E+03	1.9253 E+04	6.5980 E-01	-1.5904 E+02	1.4599 E+02	6.7516 E+03	-6.4273 E+03	7.7348 E+04	1.2580 E+02
2.2470 E+02	1.2576 E+03	1.5411 E+02	-5.8057 E+04	2.2993 E+05	6.2500 E-01	-1.9260 E+03	1.8024 E+04	1.0607 E-01	-1.5904 E+02	1.0949 E+02	2.0116 E+04	-6.4273 E+03	7.3665 E+04	1.2690 E+03
2.2470 E+02	1.2029 E+03	4.5306 E+02	-5.8057 E+04	2.2355 E+05	1.8434 E+01	-1.9260 E+03	1.7615 E+04	6.3333 E+01	-1.5904 E+02	7.2997 E+01	4.2374 E+04	-6.4273 E+03	6.9981 E+04	4.5010 E+02
2.2470 E+02	1.1482 E+03	1.6706 E+02	-5.8057 E+04	2.1716 E+05	1.5266 E+01	-1.9260 E+03	1.7205 E+04	6.2585 E+01	-1.5904 E+02	3.6498 E+01	2.4623 E+05	-6.4273 E+03	6.6298 E+04	9.4673 E+01
2.2470 E+02	1.0936 E+03	1.2586 E+02	-5.8057 E+04	2.1077 E+05	3.6702 E+01	-1.9260 E+03	1.6386 E+04	2.3963 E+02	-1.5904 E+02	0.0000 E+00	5.8726 E+05	-6.4273 E+03	6.2615 E+04	3.4874 E+03
2.2470 E+02	1.0389 E+03	3.7585 E+02	-5.8057 E+04	2.0439 E+05	2.7576 E+01	-1.9260 E+03	1.5976 E+04	1.3321 E+02	-1.9627 E+02	9.1246 E+02	5.0415 E-02	-6.4273 E+03	5.8932 E+04	1.2098 E+03
2.2470 E+02	9.8421 E+02	4.4887 E+02	-5.8057 E+04	1.9800 E+05	7.1725 E+00	-1.9260 E+03	1.5566 E+04	2.4966 E+02	-1.9627 E+02	8.7596 E+02	1.3196 E+00	-6.4273 E+03	5.5248 E+04	1.5838 E+02
2.2470 E+02	9.2953 E+02	4.2453 E+02	-5.8057 E+04	1.9161 E+05	1.2883 E+01	-1.9260 E+03	1.5157 E+04	2.1924 E+02	-1.9627 E+02	8.0296 E+02	3.0230 E-02	-6.4273 E+03	5.1565 E+04	2.4515 E+03
2.2470 E+02	8.7485 E+02	2.9464 E+03	-5.8057 E+04	1.8523 E+05	1.4204 E+00	-1.9260 E+03	1.4747 E+04	8.5800 E+01	-1.9627 E+02	7.2997 E+02	3.0230 E-02	-6.4273 E+03	4.7882 E+04	6.3283 E+02
2.2470 E+02	8.2018 E+02	2.2926 E+03	-5.8057 E+04	1.7884 E+05	1.6526 E+01	-1.9260 E+03	1.4337 E+04	1.5328 E+03	-1.9627 E+02	6.5697 E+02	5.0000 E+00	-6.4273 E+03	4.4199 E+04	3.3110 E+03
2.2470 E+02	7.6550 E+02	6.0648 E+03	-5.8057 E+04	1.7245 E+05	1.1545 E+02	-1.9260 E+03	1.3928 E+04	2.3485 E+03	-1.9627 E+02	5.1098 E+02	7.6042 E+00	-6.4273 E+03	4.0515 E+04	3.4532 E+03
2.2470 E+02	7.1082 E+02	8.5240 E+03	-5.8057 E+04	1.6606 E+05	9.6425 E+00	-1.9260 E+03	1.3518 E+04	1.3363 E+03	-1.9627 E+02	4.7448 E+02	1.3196 E+00	-6.4273 E+03	3.6832 E+04	1.6915 E+03
2.2470 E+02	6.5614 E+02	1.9791 E+04	-5.8057 E+04	1.5968 E+05	3.0303 E+00	-1.9260 E+03	1.3109 E+04	1.7225 E+03	-1.9627 E+02	4.0148 E+02	5.2424 E+00	-6.4273 E+03	3.3149 E+04	9.4822 E+02
2.2470 E+02	6.0146 E+02	3.0978 E+04	-5.8057 E+04	1.5329 E+05	1.1089 E+02	-1.9260 E+03	1.2699 E+04	2.3231 E+03	-1.9627 E+02	3.6498 E+02	1.0892 E+01	-6.4273 E+03	2.9466 E+04	1.6453 E+03
2.2470 E+02	5.4678 E+02	6.2577 E+04	-5.8057 E+04	1.4690 E+05	3.2536 E+01	-1.9260 E+03	1.2289 E+04	3.2747 E+03	-1.9627 E+02	3.2848 E+02	4.3079 E+01	-6.4273 E+03	2.5783 E+04	1.4963 E+03
2.2470 E+02	4.9211 E+02	1.4036 E+05	-5.8057 E+04	1.4052 E+05	5.6369 E+01	-1.9260 E+03	1.1880 E+04	1.0543 E+04	-1.9627 E+02	2.9199 E+02	2.2597 E+01	-6.4273 E+03	2.2099 E+04	1.9639 E+03
2.2470 E+02	4.3743 E+02	2.6173 E+05	-5.8057 E+04	1.3413 E+05	1.7391 E+02	-1.9260 E+03	1.1470 E+04	1.8737 E+04	-1.9627 E+02	2.5549 E+02	2.7813 E+02	-6.4273 E+03	1.8416 E+04	2.3987 E+03
2.2470 E+02	3.8275 E+02	5.9916 E+05	-5.8057 E+04	1.2774 E+05	5.2223 E+02	-1.9260 E+03	1.1060 E+04	1.3679 E+04	-1.9627 E+02	2.1899 E+02	2.7491 E+02	-6.4273 E+03	1.4733 E+04	3.2509 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.2470 E+02	3.2807 E+02	1.0833 E+06	-5.8057 E+04	1.2135 E+05	3.0072 E+02	-1.9260 E+03	1.0651 E+04	1.9136 E+04	-1.9627 E+02	1.8249 E+02	7.2464 E+02	-6.4273 E+03	1.1050 E+04	1.1228 E+04
2.2470 E+02	2.7339 E+02	2.3883 E+06	-5.8057 E+04	1.1497 E+05	9.9357 E+02	-1.9260 E+03	1.0241 E+04	2.2062 E+04	-1.9627 E+02	1.4599 E+02	1.3972 E+03	-6.4273 E+03	7.3665 E+03	8.1595 E+04
2.2470 E+02	2.1871 E+02	4.9850 E+06	-5.8057 E+04	1.0858 E+05	4.6441 E+02	-1.9260 E+03	9.8314 E+03	4.8033 E+04	-1.9627 E+02	1.0949 E+02	1.5408 E+03	-6.4273 E+03	3.6832 E+03	5.9961 E+05
2.2470 E+02	1.6404 E+02	9.7523 E+06	-5.8057 E+04	1.0219 E+05	3.0398 E+03	-1.9260 E+03	9.4218 E+03	6.7626 E+04	-1.9627 E+02	7.2997 E+01	1.1375 E+04	-6.4273 E+03	0.0000 E+00	5.7234 E+06
2.2470 E+02	1.0936 E+02	1.3362 E+07	-5.8057 E+04	9.5806 E+04	1.2390 E+03	-1.9260 E+03	9.0121 E+03	8.4229 E+04	-1.9627 E+02	3.6498 E+01	4.5396 E+04	-1.0578 E+04	1.4733 E+05	1.5115 E-02
2.2470 E+02	5.4678 E+01	3.1034 E+07	-5.8057 E+04	8.9419 E+04	2.2542 E+03	-1.9260 E+03	8.6025 E+03	1.2896 E+05	-1.9627 E+02	0.0000 E+00	1.2989 E+05	-1.0578 E+04	1.4365 E+05	1.5115 E-02
2.2470 E+02	0.0000 E+00	7.2546 E+07	-5.8057 E+04	8.3032 E+04	2.1913 E+03	-1.9260 E+03	8.1928 E+03	2.0331 E+05	-2.3351 E+02	7.2997 E+02	6.5980 E-01	-1.0578 E+04	1.3260 E+05	5.0000 E+00
1.6038 E+02	2.7339 E+03	1.6856 E+00	-5.8057 E+04	7.6645 E+04	1.1130 E+04	-1.9260 E+03	7.7832 E+03	2.0589 E+05	-2.3351 E+02	4.7448 E+02	5.2122 E+00	-1.0578 E+04	1.1418 E+05	2.4301 E-03
1.6038 E+02	2.6246 E+03	1.6856 E+00	-5.8057 E+04	7.0258 E+04	2.2479 E+04	-1.9260 E+03	7.3735 E+03	2.7995 E+05	-2.3351 E+02	4.0148 E+02	1.3196 E+00	-1.0578 E+04	1.0313 E+05	8.5635 E+00
1.6038 E+02	2.5152 E+03	5.0415 E-02	-5.8057 E+04	6.3871 E+04	2.8362 E+04	-1.9260 E+03	6.9639 E+03	3.3591 E+05	-2.3351 E+02	3.6498 E+02	1.0101 E+01	-1.0578 E+04	9.9447 E+04	2.5000 E+00
1.6038 E+02	2.4605 E+03	1.7361 E+00	-5.8057 E+04	5.7484 E+04	9.2958 E+03	-1.9260 E+03	6.5543 E+03	3.6627 E+05	-2.3351 E+02	3.2848 E+02	8.1003 E-01	-1.0578 E+04	9.5764 E+04	5.1008 E+00
1.6038 E+02	2.3512 E+03	3.4356 E+00	-5.8057 E+04	5.1097 E+04	4.5706 E+04	-1.9260 E+03	6.1446 E+03	5.2449 E+05	-2.3351 E+02	2.9199 E+02	1.0202 E+01	-1.0578 E+04	8.8397 E+04	7.5655 E+00
1.6038 E+02	2.2965 E+03	3.4356 E+00	-5.8057 E+04	4.4710 E+04	8.8553 E+04	-1.9260 E+03	5.7350 E+03	5.8247 E+05	-2.3351 E+02	2.5549 E+02	7.6093 E+00	-1.0578 E+04	8.4714 E+04	1.6474 E-01
1.6038 E+02	2.2418 E+03	1.7500 E+00	-5.8057 E+04	3.8322 E+04	1.4010 E+05	-1.9260 E+03	5.3253 E+03	9.6421 E+05	-2.3351 E+02	2.1899 E+02	2.2564 E+01	-1.0578 E+04	8.1031 E+04	7.6008 E+00
1.6038 E+02	2.1871 E+03	5.1213 E+00	-5.8057 E+04	3.1935 E+04	5.3035 E+05	-1.9260 E+03	4.9157 E+03	1.1750 E+06	-2.3351 E+02	1.8249 E+02	2.1890 E+02	-1.0578 E+04	7.7348 E+04	1.0945 E+02
1.6038 E+02	2.1325 E+03	5.2865 E+00	-5.8057 E+04	2.5548 E+04	9.2980 E+05	-1.9260 E+03	4.5061 E+03	1.4401 E+06	-2.3351 E+02	1.4599 E+02	7.0085 E+02	-1.0578 E+04	7.3665 E+04	1.3543 E+01
1.6038 E+02	2.0778 E+03	6.4878 E+00	-5.8057 E+04	1.9161 E+04	2.1095 E+06	-1.9260 E+03	4.0964 E+03	1.6728 E+06	-2.3351 E+02	1.0949 E+02	2.6474 E+03	-1.0578 E+04	6.9981 E+04	2.0383 E+01
1.6038 E+02	2.0231 E+03	5.9878 E+00	-5.8057 E+04	1.2774 E+04	3.7926 E+06	-1.9260 E+03	3.6868 E+03	2.2618 E+06	-2.3351 E+02	7.2997 E+01	1.4857 E+03	-1.0578 E+04	6.6298 E+04	2.8087 E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6038 E+02	1.9684 E+03	3.5000 E+00	-5.8057 E+04	6.3871 E+03	4.5133 E+06	-1.9260 E+03	3.2771 E+03	2.6526 E+06	-2.3351 E+02	3.6498 E+01	1.0228 E+04	-1.0578 E+04	6.2615 E+04	3.4873 E+02
1.6038 E+02	1.9137 E+03	4.2500 E+00	-5.8057 E+04	0.0000 E+00	1.5044 E+07	-1.9260 E+03	2.8675 E+03	3.0229 E+06	-2.3351 E+02	0.0000 E+00	6.4080 E+04	-1.0578 E+04	5.8932 E+04	3.2279 E+01
1.6038 E+02	1.8591 E+03	6.2500 E-01	-6.5562 E+04	2.6826 E+05	3.3713 E+00	-1.9260 E+03	2.4578 E+03	3.2610 E+06	-2.7075 E+02	9.1246 E+02	1.3196 E+00	-1.0578 E+04	5.5248 E+04	2.6205 E+02
1.6038 E+02	1.8044 E+03	7.0000 E+00	-6.5562 E+04	2.6187 E+05	3.3713 E+00	-1.9260 E+03	2.0482 E+03	3.1442 E+06	-2.7075 E+02	4.3798 E+02	1.2782 E-01	-1.0578 E+04	5.1565 E+04	8.9031 E+02
1.6038 E+02	1.7497 E+03	6.2500 E-01	-6.5562 E+04	2.5548 E+05	3.3713 E+00	-1.9260 E+03	1.6386 E+03	2.5995 E+06	-2.7075 E+02	3.2848 E+02	5.0000 E+00	-1.0578 E+04	4.7882 E+04	2.7832 E+02
1.6038 E+02	1.6950 E+03	6.2500 E-01	-6.5562 E+04	2.4910 E+05	8.1961 E+00	-1.9260 E+03	1.2289 E+03	3.0374 E+06	-2.7075 E+02	2.9199 E+02	5.0000 E+00	-1.0578 E+04	4.4199 E+04	4.9531 E+02
1.6038 E+02	1.6404 E+03	3.9550 E+00	-6.5562 E+04	2.4271 E+05	1.6856 E+00	-1.9260 E+03	8.1928 E+02	5.5422 E+06	-2.7075 E+02	2.5549 E+02	1.0000 E+01	-1.0578 E+04	4.0515 E+04	1.5594 E+02
1.6038 E+02	1.5857 E+03	7.8932 E+00	-6.5562 E+04	2.2993 E+05	1.2214 E+01	-1.9260 E+03	4.0964 E+02	1.2775 E+07	-2.7075 E+02	2.1899 E+02	1.1250 E+01	-1.0578 E+04	3.6832 E+04	5.9641 E+02
1.6038 E+02	1.5310 E+03	1.4988 E+01	-6.5562 E+04	2.2355 E+05	2.6921 E+01	-1.9260 E+03	0.0000 E+00	2.4499 E+07	-2.7075 E+02	1.8249 E+02	2.5855 E+02	-1.0578 E+04	3.3149 E+04	8.1772 E+02
1.6038 E+02	1.4763 E+03	1.3671 E+01	-6.5562 E+04	2.1716 E+05	3.2284 E+01	-2.4183 E+03	1.8844 E+04	8.9360 E+00	-2.7075 E+02	1.4599 E+02	2.0499 E+01	-1.0578 E+04	2.9466 E+04	1.0766 E+03
1.6038 E+02	1.4216 E+03	4.0117 E+01	-6.5562 E+04	2.1077 E+05	3.3535 E+01	-2.4183 E+03	1.8434 E+04	6.3910 E-02	-2.7075 E+02	1.0949 E+02	4.2567 E+01	-1.0578 E+04	2.5783 E+04	7.9190 E+02
1.6038 E+02	1.3670 E+03	2.0155 E+01	-6.5562 E+04	2.0439 E+05	3.0516 E+00	-2.4183 E+03	1.7615 E+04	6.5509 E+01	-2.7075 E+02	7.2997 E+01	2.1989 E+03	-1.0578 E+04	2.2099 E+04	8.6499 E+02
1.6038 E+02	1.3123 E+03	4.8542 E+01	-6.5562 E+04	1.9800 E+05	1.3143 E+01	-2.4183 E+03	1.7205 E+04	3.7298 E+01	-2.7075 E+02	3.6498 E+01	5.5067 E+03	-1.0578 E+04	1.8416 E+04	7.1232 E+02
1.6038 E+02	1.2576 E+03	3.0602 E+01	-6.5562 E+04	1.9161 E+05	9.6079 E+00	-2.4183 E+03	1.6795 E+04	5.7644 E+00	-2.7075 E+02	0.0000 E+00	1.2481 E+04	-1.0578 E+04	1.4733 E+04	9.2504 E+02
1.6038 E+02	1.2029 E+03	7.3383 E+01	-6.5562 E+04	1.8523 E+05	4.7096 E+01	-2.4183 E+03	1.6386 E+04	2.3173 E+02	-3.0798 E+02	4.3798 E+02	1.0083 E-01	-1.0578 E+04	1.1050 E+04	5.6788 E+03
1.6038 E+02	1.1482 E+03	3.9378 E+01	-6.5562 E+04	1.7884 E+05	3.0516 E+00	-2.4183 E+03	1.5976 E+04	4.1014 E+00	-3.0798 E+02	2.9199 E+02	5.0000 E+00	-1.0578 E+04	7.3665 E+03	2.3034 E+04
1.6038 E+02	1.0936 E+03	1.3073 E+02	-6.5562 E+04	1.7245 E+05	4.8731 E+00	-2.4183 E+03	1.5566 E+04	3.9618 E+01	-3.0798 E+02	2.1899 E+02	1.1351 E+01	-1.0578 E+04	3.6832 E+03	2.0430 E+05
1.6038 E+02	1.0389 E+03	3.9304 E+02	-6.5562 E+04	1.6606 E+05	1.2698 E+01	-2.4183 E+03	1.5157 E+04	1.1744 E+02	-3.0798 E+02	1.8249 E+02	5.0000 E+00	-1.0578 E+04	0.0000 E+00	1.6112 E+06

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6038 E+02	9.8421 E+02	1.6353 E+02	-6.5562 E+04	1.5968 E+05	1.0781 E+02	-2.4183 E+03	1.4747 E+04	5.0902 E+01	-3.0798 E+02	1.4599 E+02	1.5000 E+01	-1.4729 E+04	1.4365 E+05	2.5000 E+00
1.6038 E+02	9.2953 E+02	4.6649 E+02	-6.5562 E+04	1.5329 E+05	1.1699 E+01	-2.4183 E+03	1.4337 E+04	4.8453 E+01	-3.0798 E+02	1.0949 E+02	4.4254 E+01	-1.4729 E+04	8.4714 E+04	5.0415 E-02
1.6038 E+02	8.7485 E+02	7.3022 E+02	-6.5562 E+04	1.4690 E+05	8.8390 E+02	-2.4183 E+03	1.3928 E+04	1.1431 E+02	-3.0798 E+02	7.2997 E+01	2.9529 E+01	-1.4729 E+04	7.7348 E+04	1.0083 E-01
1.6038 E+02	8.2018 E+02	1.0913 E+03	-6.5562 E+04	1.4052 E+05	6.5894 E+01	-2.4183 E+03	1.3518 E+04	6.9845 E+01	-3.0798 E+02	3.6498 E+01	4.7224 E+02	-1.4729 E+04	7.3665 E+04	1.0050 E+01
1.6038 E+02	7.6550 E+02	3.0056 E+03	-6.5562 E+04	1.3413 E+05	7.1952 E+02	-2.4183 E+03	1.3109 E+04	3.3641 E+02	-3.0798 E+02	0.0000 E+00	4.3334 E+03	-1.4729 E+04	6.6298 E+04	1.4708 E+00
1.6038 E+02	7.1082 E+02	1.2539 E+04	-6.5562 E+04	1.2774 E+05	6.8900 E+02	-2.4183 E+03	1.2699 E+04	1.9223 E+03	-3.4522 E+02	2.5549 E+02	1.0000 E+01	-1.4729 E+04	6.2615 E+04	3.1263 E+02
1.6038 E+02	6.5614 E+02	1.2350 E+04	-6.5562 E+04	1.2135 E+05	1.2057 E+02	-2.4183 E+03	1.2289 E+04	3.4602 E+02	-3.4522 E+02	1.8249 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	5.8932 E+04	1.6250 E+01
1.6038 E+02	6.0146 E+02	3.5148 E+04	-6.5562 E+04	1.1497 E+05	3.0088 E+03	-2.4183 E+03	1.1880 E+04	1.3394 E+03	-3.4522 E+02	1.4599 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	5.5248 E+04	2.2998 E+02
1.6038 E+02	5.4678 E+02	5.5233 E+04	-6.5562 E+04	1.0858 E+05	3.2972 E+02	-2.4183 E+03	1.1470 E+04	1.4390 E+03	-3.4522 E+02	1.0949 E+02	2.2458 E+02	-1.4729 E+04	5.1565 E+04	3.9974 E+01
1.6038 E+02	4.9211 E+02	9.0605 E+04	-6.5562 E+04	1.0219 E+05	1.0365 E+03	-2.4183 E+03	1.1060 E+04	1.5305 E+03	-3.4522 E+02	7.2997 E+01	2.0010 E+01	-1.4729 E+04	4.7882 E+04	3.6282 E+01
1.6038 E+02	4.3743 E+02	2.3997 E+05	-6.5562 E+04	9.5806 E+04	1.6695 E+03	-2.4183 E+03	1.0651 E+04	7.8166 E+03	-3.4522 E+02	3.6498 E+01	1.7738 E+02	-1.4729 E+04	4.4199 E+04	2.3326 E+02
1.6038 E+02	3.8275 E+02	5.1113 E+05	-6.5562 E+04	8.9419 E+04	2.7363 E+03	-2.4183 E+03	1.0241 E+04	6.6021 E+03	-3.4522 E+02	0.0000 E+00	1.9679 E+03	-1.4729 E+04	4.0515 E+04	3.1827 E+02
1.6038 E+02	3.2807 E+02	1.1502 E+06	-6.5562 E+04	8.3032 E+04	3.3591 E+03	-2.4183 E+03	9.8314 E+03	7.9298 E+03	-3.8246 E+02	1.8249 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	3.6832 E+04	9.1965 E+01
1.6038 E+02	2.7339 E+02	2.4358 E+06	-6.5562 E+04	7.6645 E+04	4.8901 E+03	-2.4183 E+03	9.4218 E+03	2.1000 E+04	-3.8246 E+02	1.4599 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	3.3149 E+04	4.8321 E+02
1.6038 E+02	2.1871 E+02	5.1437 E+06	-6.5562 E+04	7.0258 E+04	1.4001 E+04	-2.4183 E+03	9.0121 E+03	5.1199 E+04	-3.8246 E+02	1.0949 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	2.9466 E+04	9.1618 E+01
1.6038 E+02	1.6404 E+02	8.1231 E+06	-6.5562 E+04	6.3871 E+04	2.4034 E+04	-2.4183 E+03	8.6025 E+03	6.9172 E+04	-3.8246 E+02	7.2997 E+01	3.1404 E+01	-1.4729 E+04	2.5783 E+04	5.1802 E+02
1.6038 E+02	1.0936 E+02	1.1615 E+07	-6.5562 E+04	5.7484 E+04	3.6987 E+04	-2.4183 E+03	8.1928 E+03	1.1277 E+05	-3.8246 E+02	3.6498 E+01	2.5637 E+02	-1.4729 E+04	2.2099 E+04	2.2698 E+02
1.6038 E+02	5.4678 E+01	2.8766 E+07	-6.5562 E+04	5.1097 E+04	6.5464 E+04	-2.4183 E+03	7.7832 E+03	1.6347 E+05	-3.8246 E+02	0.0000 E+00	8.4161 E+02	-1.4729 E+04	1.8416 E+04	3.2935 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6038 E+02	0.0000 E+00	6.6071 E+07	-6.5562 E+04	4.4710 E+04	6.7664 E+04	-2.4183 E+03	7.3735 E+03	2.1550 E+05	-4.1969 E+02	3.6498 E+02	5.0000 E+00	-1.4729 E+04	1.4733 E+04	2.6747 E+02
9.6058 E+01	2.5152 E+03	6.5105 E+00	-6.5562 E+04	3.8322 E+04	1.8931 E+05	-2.4183 E+03	6.9639 E+03	3.0811 E+05	-4.1969 E+02	1.0949 E+02	1.0000 E+01	-1.4729 E+04	1.1050 E+04	7.1329 E+02
9.6058 E+01	2.3512 E+03	1.6856 E+00	-6.5562 E+04	3.1935 E+04	4.6893 E+05	-2.4183 E+03	6.5543 E+03	4.7873 E+05	-4.1969 E+02	7.2997 E+01	5.5795 E+00	-1.4729 E+04	7.3665 E+03	4.1569 E+03
9.6058 E+01	2.2965 E+03	5.1856 E+00	-6.5562 E+04	2.5548 E+04	1.2431 E+06	-2.4183 E+03	6.1446 E+03	5.1295 E+05	-4.1969 E+02	3.6498 E+01	1.7585 E+01	-1.4729 E+04	3.6832 E+03	5.1631 E+04
9.6058 E+01	2.2418 E+03	3.4356 E+00	-6.5562 E+04	1.9161 E+04	2.7174 E+06	-2.4183 E+03	5.7350 E+03	7.1626 E+05	-4.1969 E+02	0.0000 E+00	5.2968 E+01	-1.4729 E+04	0.0000 E+00	5.9089 E+05
9.6058 E+01	2.1325 E+03	1.6856 E+00	-6.5562 E+04	1.2774 E+04	4.1362 E+06	-2.4183 E+03	5.3253 E+03	8.4421 E+05	-4.5693 E+02	1.4599 E+02	5.0000 E+00	-1.8880 E+04	8.1031 E+04	5.0000 E+00
9.6058 E+01	2.0778 E+03	3.5000 E+00	-6.5562 E+04	6.3871 E+03	5.1165 E+06	-2.4183 E+03	4.9157 E+03	1.1788 E+06	-4.5693 E+02	3.6498 E+01	1.2639 E+01	-1.8880 E+04	7.3665 E+04	7.5000 E+00
9.6058 E+01	2.0231 E+03	5.0415 E-02	-6.5562 E+04	0.0000 E+00	1.5045 E+07	-2.4183 E+03	4.5061 E+03	1.3891 E+06	-4.5693 E+02	0.0000 E+00	5.5403 E+01	-1.8880 E+04	6.9981 E+04	5.0415 E-02
9.6058 E+01	1.9684 E+03	1.6856 E+00	-7.3067 E+04	2.6826 E+05	1.6856 E+00	-2.4183 E+03	4.0964 E+03	1.5788 E+06	-4.9417 E+02	1.0949 E+02	5.0000 E+00	-1.8880 E+04	6.2615 E+04	2.2228 E+01
9.6058 E+01	1.9137 E+03	3.5000 E+00	-7.3067 E+04	2.6187 E+05	1.6856 E+00	-2.4183 E+03	3.6868 E+03	2.0409 E+06	-4.9417 E+02	7.2997 E+01	5.0000 E+00	-1.8880 E+04	5.8932 E+04	3.0230 E-02
9.6058 E+01	1.8591 E+03	3.4356 E+00	-7.3067 E+04	2.5548 E+05	3.3713 E+00	-2.4183 E+03	3.2771 E+03	2.2318 E+06	-4.9417 E+02	3.6498 E+01	6.3580 E+00	-1.8880 E+04	5.5248 E+04	2.1340 E+02
9.6058 E+01	1.6950 E+03	5.0415 E-02	-7.3067 E+04	2.4910 E+05	3.3713 E+00	-2.4183 E+03	2.8675 E+03	2.6012 E+06	-4.9417 E+02	0.0000 E+00	8.6614 E+00	-1.8880 E+04	5.1565 E+04	1.5379 E+01
9.6058 E+01	1.5857 E+03	2.2263 E+01	-7.3067 E+04	2.2355 E+05	3.3713 E+00	-2.4183 E+03	2.4578 E+03	2.6489 E+06	-5.3140 E+02	7.2997 E+01	5.0000 E+00	-1.8880 E+04	4.7882 E+04	1.3871 E+01
9.6058 E+01	1.5310 E+03	2.4115 E+00	-7.3067 E+04	2.1716 E+05	1.6856 E+00	-2.4183 E+03	2.0482 E+03	2.4767 E+06	-5.3140 E+02	0.0000 E+00	5.5635 E+00	-1.8880 E+04	4.4199 E+04	3.0534 E+01
9.6058 E+01	1.4763 E+03	6.2500 E-01	-7.3067 E+04	2.1077 E+05	6.5105 E+00	-2.4183 E+03	1.6386 E+03	2.2231 E+06	-5.6864 E+02	3.6498 E+01	5.0000 E+00	-1.8880 E+04	4.0515 E+04	1.7895 E+01
9.6058 E+01	1.4216 E+03	2.4115 E+00	-7.3067 E+04	2.0439 E+05	3.0083 E+01	-2.4183 E+03	1.2289 E+03	2.3916 E+06	-5.6864 E+02	0.0000 E+00	2.6392 E+00	-1.8880 E+04	3.6832 E+04	2.1683 E+02
9.6058 E+01	1.3670 E+03	2.8069 E-01	-7.3067 E+04	1.9800 E+05	1.8677 E+01	-2.4183 E+03	8.1928 E+02	4.4657 E+06	-6.0588 E+02	0.0000 E+00	3.0230 E-02	-1.8880 E+04	3.3149 E+04	2.3485 E+02
9.6058 E+01	1.3123 E+03	6.7107 E+00	-7.3067 E+04	1.9161 E+05	1.2460 E+01	-2.4183 E+03	4.0964 E+02	1.0412 E+07	-7.1759 E+02	0.0000 E+00	2.1215 E-01	-1.8880 E+04	2.9466 E+04	2.6451 E+02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.6058 E+01	1.2576 E+03	1.3569 E+02	-7.3067 E+04	1.8523 E+05	6.2504 E+00	-2.4183 E+03	0.0000 E+00	1.9932 E+07				-1.8880 E+04	2.5783 E+04	4.3365 E+02
9.6058 E+01	1.2029 E+03	5.0136 E+01	-7.3067 E+04	1.7884 E+05	9.8453 E+00	-2.9107 E+03	1.9253 E+04	2.7898 E+00				-1.8880 E+04	2.2099 E+04	3.1662 E+01
9.6058 E+01	1.1482 E+03	4.0881 E+01	-7.3067 E+04	1.7245 E+05	3.4447 E+01	-2.9107 E+03	1.8844 E+04	5.0415 E-02				-1.8880 E+04	1.8416 E+04	2.7314 E+02
9.6058 E+01	1.0936 E+03	7.7588 E+01	-7.3067 E+04	1.6606 E+05	3.1948 E+00	-2.9107 E+03	1.8434 E+04	9.5958 E+00				-1.8880 E+04	1.4733 E+04	9.4559 E+01
9.6058 E+01	1.0389 E+03	1.8847 E+02	-7.3067 E+04	1.5968 E+05	5.4069 E+01	-2.9107 E+03	1.7205 E+04	3.7281 E+01				-1.8880 E+04	1.1050 E+04	6.9062 E+02
9.6058 E+01	9.8421 E+02	1.8726 E+02	-7.3067 E+04	1.5329 E+05	1.2648 E+03	-2.9107 E+03	1.6795 E+04	1.4096 E+02				-1.8880 E+04	7.3665 E+03	1.3685 E+03
9.6058 E+01	9.2953 E+02	3.3932 E+02	-7.3067 E+04	1.4690 E+05	6.4563 E+02	-2.9107 E+03	1.6386 E+04	6.4522 E+01				-1.8880 E+04	3.6832 E+03	1.2971 E+04
9.6058 E+01	8.7485 E+02	3.5707 E+02	-7.3067 E+04	1.4052 E+05	6.5679 E+02	-2.9107 E+03	1.5976 E+04	1.1067 E+02				-1.8880 E+04	0.0000 E+00	1.8585 E+05
9.6058 E+01	8.2018 E+02	4.9626 E+02	-7.3067 E+04	1.3413 E+05	7.7888 E+02	-2.9107 E+03	1.5566 E+04	1.0493 E+02				-2.3032 E+04	5.8932 E+04	5.0000 E+00
9.6058 E+01	7.6550 E+02	7.2448 E+02	-7.3067 E+04	1.2774 E+05	1.0343 E+04	-2.9107 E+03	1.5157 E+04	2.6652 E+01				-2.3032 E+04	5.1565 E+04	1.5212 E+01
9.6058 E+01	7.1082 E+02	8.0248 E+03	-7.3067 E+04	1.2135 E+05	5.6867 E+03	-2.9107 E+03	1.4747 E+04	3.4214 E+02				-2.3032 E+04	4.7882 E+04	2.1296 E+00
9.6058 E+01	6.5614 E+02	8.6298 E+03	-7.3067 E+04	1.1497 E+05	2.7333 E+03	-2.9107 E+03	1.4337 E+04	1.0434 E+02				-2.3032 E+04	4.4199 E+04	6.5082 E+00
9.6058 E+01	6.0146 E+02	1.2166 E+04	-7.3067 E+04	1.0858 E+05	1.6703 E+03	-2.9107 E+03	1.3928 E+04	3.3624 E+01				-2.3032 E+04	4.0515 E+04	5.0302 E+00
9.6058 E+01	5.4678 E+02	2.4583 E+04	-7.3067 E+04	1.0219 E+05	1.0212 E+04	-2.9107 E+03	1.3518 E+04	2.0431 E+01				-2.3032 E+04	3.6832 E+04	1.3149 E+01
9.6058 E+01	4.9211 E+02	7.3229 E+04	-7.3067 E+04	9.5806 E+04	2.6563 E+04	-2.9107 E+03	1.3109 E+04	2.8944 E+01				-2.3032 E+04	3.3149 E+04	1.0263 E+01
9.6058 E+01	4.3743 E+02	2.0654 E+05	-7.3067 E+04	8.9419 E+04	1.0363 E+04	-2.9107 E+03	1.2699 E+04	2.3853 E+01				-2.3032 E+04	2.9466 E+04	1.0424 E+01
9.6058 E+01	3.8275 E+02	4.6976 E+05	-7.3067 E+04	8.3032 E+04	2.0197 E+04	-2.9107 E+03	1.2289 E+04	8.9082 E+02				-2.3032 E+04	2.5783 E+04	2.1339 E+02
9.6058 E+01	3.2807 E+02	9.1769 E+05	-7.3067 E+04	7.6645 E+04	1.2738 E+04	-2.9107 E+03	1.1880 E+04	5.4110 E+02				-2.3032 E+04	2.2099 E+04	2.7698 E+01

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.6058 E+01	2.7339 E+02	1.3989 E+06	-7.3067 E+04	7.0258 E+04	1.7531 E+04	-2.9107 E+03	1.1470 E+04	1.0722 E+03				-2.3032 E+04	1.8416 E+04	2.2479 E+01
9.6058 E+01	2.1871 E+02	2.2389 E+06	-7.3067 E+04	6.3871 E+04	2.6417 E+04	-2.9107 E+03	1.1060 E+04	4.8060 E+02				-2.3032 E+04	1.4733 E+04	5.1276 E+01
9.6058 E+01	1.6404 E+02	3.1739 E+06	-7.3067 E+04	5.7484 E+04	5.3344 E+04	-2.9107 E+03	1.0651 E+04	2.1341 E+03				-2.3032 E+04	1.1050 E+04	6.2591 E+01
9.6058 E+01	1.0936 E+02	4.8913 E+06	-7.3067 E+04	5.1097 E+04	7.4529 E+04	-2.9107 E+03	1.0241 E+04	3.2920 E+03				-2.3032 E+04	7.3665 E+03	1.4568 E+03
9.6058 E+01	5.4678 E+01	1.2667 E+07	-7.3067 E+04	4.4710 E+04	1.6340 E+05	-2.9107 E+03	9.8314 E+03	2.0982 E+03				-2.3032 E+04	3.6832 E+03	9.3760 E+03
9.6058 E+01	0.0000 E+00	3.3669 E+07	-7.3067 E+04	3.8322 E+04	3.3444 E+05	-2.9107 E+03	9.4218 E+03	1.2843 E+04				-2.3032 E+04	0.0000 E+00	4.4611 E+04
3.1734 E+01	2.2965 E+03	6.5105 E+00	-7.3067 E+04	3.1935 E+04	7.7940 E+05	-2.9107 E+03	9.0121 E+03	1.0904 E+04				-2.7183 E+04	5.5248 E+04	5.0000 E+00
3.1734 E+01	2.1871 E+03	1.6856 E+00	-7.3067 E+04	2.5548 E+04	1.7187 E+06	-2.9107 E+03	8.6025 E+03	2.5091 E+04				-2.7183 E+04	4.0515 E+04	5.0000 E+00
3.1734 E+01	2.0778 E+03	5.0415 E-02	-7.3067 E+04	1.9161 E+04	3.0878 E+06	-2.9107 E+03	8.1928 E+03	2.3288 E+04				-2.7183 E+04	3.3149 E+04	8.1003 E-01
3.1734 E+01	1.9137 E+03	5.0415 E-02	-7.3067 E+04	1.2774 E+04	3.6127 E+06	-2.9107 E+03	7.7832 E+03	4.3685 E+04				-2.7183 E+04	2.9466 E+04	5.0453 E+00
3.1734 E+01	1.8591 E+03	6.7541 E-01	-7.3067 E+04	6.3871 E+03	3.7048 E+06	-2.9107 E+03	7.3735 E+03	7.5508 E+04				-2.7183 E+04	2.5783 E+04	7.8351 E+00
3.1734 E+01	1.8044 E+03	6.2500 E-01	-7.3067 E+04	0.0000 E+00	1.0663 E+07	-2.9107 E+03	6.9639 E+03	1.7194 E+05				-2.7183 E+04	2.2099 E+04	2.4405 E+00
3.1734 E+01	1.7497 E+03	5.0415 E-02	-8.0572 E+04	2.9381 E+05	1.6856 E+00	-2.9107 E+03	6.5543 E+03	2.2010 E+05				-2.7183 E+04	1.8416 E+04	1.1803 E+01
3.1734 E+01	1.6404 E+03	1.3004 E+00	-8.0572 E+04	2.4271 E+05	1.6856 E+00	-2.9107 E+03	6.1446 E+03	3.3888 E+05				-2.7183 E+04	1.4733 E+04	1.6817 E+01
3.1734 E+01	1.5857 E+03	1.0083 E-01	-8.0572 E+04	2.1077 E+05	5.0415 E-02	-2.9107 E+03	5.7350 E+03	4.3985 E+05				-2.7183 E+04	1.1050 E+04	9.5856 E+00
3.1734 E+01	1.5310 E+03	2.3282 E+00	-8.0572 E+04	2.0439 E+05	2.3176 E+01	-2.9107 E+03	5.3253 E+03	5.1867 E+05				-2.7183 E+04	7.3665 E+03	2.7165 E+02
3.1734 E+01	1.4216 E+03	2.0166 E-01	-8.0572 E+04	1.9800 E+05	1.8677 E+01	-2.9107 E+03	4.9157 E+03	8.7223 E+05				-2.7183 E+04	3.6832 E+03	3.7212 E+03
3.1734 E+01	1.3670 E+03	3.7647 E+00	-8.0572 E+04	1.8523 E+05	3.0264 E+01	-2.9107 E+03	4.5061 E+03	1.1498 E+06				-2.7183 E+04	0.0000 E+00	2.1296 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.1734 E+01	1.3123 E+03	2.1071 E+01	-8.0572 E+04	1.7884 E+05	2.8149 E+01	-2.9107 E+03	4.0964 E+03	1.3624 E+06				-3.1334 E+04	2.5783 E+04	2.6042 E+00
3.1734 E+01	1.2576 E+03	4.4531 E+00	-8.0572 E+04	1.7245 E+05	6.9937 E+01	-2.9107 E+03	3.6868 E+03	1.7490 E+06				-3.1334 E+04	2.2099 E+04	5.3130 E+00
3.1734 E+01	1.2029 E+03	1.8209 E+01	-8.0572 E+04	1.6606 E+05	3.8066 E+01	-2.9107 E+03	3.2771 E+03	1.8066 E+06				-3.1334 E+04	1.8416 E+04	2.1215 E-01
3.1734 E+01	1.1482 E+03	1.0798 E+02	-8.0572 E+04	1.4690 E+05	5.5795 E+00	-2.9107 E+03	2.8675 E+03	2.1059 E+06				-3.1334 E+04	1.4733 E+04	9.1547 E+00
3.1734 E+01	1.0936 E+03	4.6647 E+01	-8.0572 E+04	1.4052 E+05	4.0324 E+01	-2.9107 E+03	2.4578 E+03	2.2353 E+06				-3.1334 E+04	1.1050 E+04	8.1852 E+00
3.1734 E+01	1.0389 E+03	2.4371 E+01	-8.0572 E+04	1.3413 E+05	7.5585 E+02	-2.9107 E+03	2.0482 E+03	2.2088 E+06				-3.1334 E+04	7.3665 E+03	2.5696 E+01
3.1734 E+01	9.8421 E+02	3.0848 E+01	-8.0572 E+04	1.2774 E+05	7.2036 E+02	-2.9107 E+03	1.6386 E+03	2.1058 E+06				-3.1334 E+04	3.6832 E+03	1.3721 E+03
3.1734 E+01	9.2953 E+02	2.4500 E+02	-8.0572 E+04	1.2135 E+05	3.4791 E+03	-2.9107 E+03	1.2289 E+03	2.0679 E+06				-3.1334 E+04	0.0000 E+00	6.9791 E+03
3.1734 E+01	8.7485 E+02	1.8163 E+02	-8.0572 E+04	1.1497 E+05	1.1191 E+04	-2.9107 E+03	8.1928 E+02	3.6829 E+06				-3.5485 E+04	4.0515 E+04	3.0230 E-02
3.1734 E+01	8.2018 E+02	1.9757 E+02	-8.0572 E+04	1.0858 E+05	2.4664 E+03	-2.9107 E+03	4.0964 E+02	8.8172 E+06				-3.5485 E+04	2.5783 E+04	5.0000 E+00
3.1734 E+01	7.6550 E+02	1.7605 E+03	-8.0572 E+04	1.0219 E+05	7.2793 E+03	-2.9107 E+03	0.0000 E+00	1.5855 E+07				-3.5485 E+04	1.4733 E+04	7.1296 E+00
3.1734 E+01	7.1082 E+02	2.9324 E+02	-8.0572 E+04	9.5806 E+04	1.8393 E+04	-3.4030 E+03	1.9253 E+04	2.7898 E+00				-3.5485 E+04	1.1050 E+04	5.0504 E+00
3.1734 E+01	6.5614 E+02	9.1806 E+03	-8.0572 E+04	8.9419 E+04	1.7814 E+04	-3.4030 E+03	1.8434 E+04	1.0651 E+01				-3.5485 E+04	7.3665 E+03	2.3340 E+01
3.1734 E+01	6.0146 E+02	2.4117 E+04	-8.0572 E+04	8.3032 E+04	3.6438 E+04	-3.4030 E+03	1.8024 E+04	1.0702 E+01				-3.5485 E+04	3.6832 E+03	2.3090 E+03
3.1734 E+01	5.4678 E+02	3.7734 E+04	-8.0572 E+04	7.6645 E+04	1.4063 E+04	-3.4030 E+03	1.6795 E+04	3.7281 E+01				-3.5485 E+04	0.0000 E+00	1.1741 E+04
3.1734 E+01	4.9211 E+02	7.7631 E+04	-8.0572 E+04	7.0258 E+04	5.6113 E+04	-3.4030 E+03	1.6386 E+04	5.1109 E-01				-3.9636 E+04	5.1565 E+04	1.3196 E+00
3.1734 E+01	4.3743 E+02	1.5633 E+05	-8.0572 E+04	6.3871 E+04	4.5922 E+04	-3.4030 E+03	1.5976 E+04	8.1003 E-01				-3.9636 E+04	1.4733 E+04	5.1008 E+00
3.1734 E+01	3.8275 E+02	3.1118 E+05	-8.0572 E+04	5.7484 E+04	1.0672 E+05	-3.4030 E+03	1.5566 E+04	2.5000 E+00				-3.9636 E+04	1.1050 E+04	7.6200 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.1734 E+01	3.2807 E+02	5.6132 E+05	-8.0572 E+04	5.1097 E+04	1.6076 E+05	-3.4030 E+03	1.5157 E+04	3.1598 E+00				-3.9636 E+04	7.3665 E+03	2.8407 E+01
3.1734 E+01	2.7339 E+02	8.8005 E+05	-8.0572 E+04	4.4710 E+04	2.7686 E+05	-3.4030 E+03	1.4747 E+04	1.1987 E+02				-3.9636 E+04	3.6832 E+03	9.2521 E+02
3.1734 E+01	2.1871 E+02	1.2647 E+06	-8.0572 E+04	3.8322 E+04	3.6423 E+05	-3.4030 E+03	1.3928 E+04	1.1537 E+01				-3.9636 E+04	0.0000 E+00	2.4215 E+03
3.1734 E+01	1.6404 E+02	1.9190 E+06	-8.0572 E+04	3.1935 E+04	8.6766 E+05	-3.4030 E+03	1.3518 E+04	1.0568 E+02				-4.3787 E+04	2.2099 E+04	2.4301 E-03
3.1734 E+01	1.0936 E+02	3.6916 E+06	-8.0572 E+04	2.5548 E+04	1.9600 E+06	-3.4030 E+03	1.3109 E+04	3.0250 E+00				-4.3787 E+04	1.1050 E+04	1.0083 E-01
3.1734 E+01	5.4678 E+01	9.8806 E+06	-8.0572 E+04	1.9161 E+04	3.1327 E+06	-3.4030 E+03	1.2699 E+04	1.1470 E+01				-4.3787 E+04	7.3665 E+03	2.0166 E-01
3.1734 E+01	0.0000 E+00	3.2572 E+07	-8.0572 E+04	1.2774 E+04	3.8737 E+06	-3.4030 E+03	1.2289 E+04	1.4774 E+01				-4.3787 E+04	3.6832 E+03	2.2432 E+02
-3.2589 E+01	2.0231 E+03	5.0415 E-02	-8.0572 E+04	6.3871 E+03	3.7878 E+06	-3.4030 E+03	1.1880 E+04	3.4485 E+01				-4.3787 E+04	0.0000 E+00	3.5594 E+03
-3.2589 E+01	1.6404 E+03	5.0415 E-02	-8.0572 E+04	0.0000 E+00	9.0993 E+06	-3.4030 E+03	1.1470 E+04	8.2270 E+01				-4.7938 E+04	7.3665 E+03	1.0083 E-01
-3.2589 E+01	1.5857 E+03	6.7541 E-01	-8.8077 E+04	2.4910 E+05	1.6856 E+00	-3.4030 E+03	1.1060 E+04	7.7749 E+02				-4.7938 E+04	3.6832 E+03	6.0811 E+01
-3.2589 E+01	1.5310 E+03	6.2500 E-01	-8.8077 E+04	2.4271 E+05	1.6856 E+00	-3.4030 E+03	1.0651 E+04	6.2061 E+02				-4.7938 E+04	0.0000 E+00	2.1774 E+03
-3.2589 E+01	1.4763 E+03	5.0415 E-02	-8.8077 E+04	2.2993 E+05	1.6856 E+00	-3.4030 E+03	1.0241 E+04	1.8949 E+02				-5.2089 E+04	1.4733 E+04	5.0000 E+00
-3.2589 E+01	1.4216 E+03	6.2500 E-01	-8.8077 E+04	1.9800 E+05	1.1588 E+01	-3.4030 E+03	9.8314 E+03	1.5842 E+03				-5.2089 E+04	7.3665 E+03	5.0000 E+00
-3.2589 E+01	1.3670 E+03	1.6856 E+00	-8.8077 E+04	1.4052 E+05	5.5065 E+02	-3.4030 E+03	9.4218 E+03	5.5744 E+02				-5.2089 E+04	3.6832 E+03	5.2675 E+00
-3.2589 E+01	1.3123 E+03	4.6213 E+00	-8.8077 E+04	1.3413 E+05	6.4515 E+02	-3.4030 E+03	9.0121 E+03	4.0983 E+03				-5.2089 E+04	0.0000 E+00	3.1459 E+01
-3.2589 E+01	1.2576 E+03	7.4254 E+00	-8.8077 E+04	1.2774 E+05	1.5488 E+02	-3.4030 E+03	8.6025 E+03	6.3395 E+03				-5.6240 E+04	3.6832 E+03	1.0101 E+01
-3.2589 E+01	1.2029 E+03	8.7762 E+00	-8.8077 E+04	1.2135 E+05	1.0051 E+03	-3.4030 E+03	8.1928 E+03	1.6710 E+04				-5.6240 E+04	0.0000 E+00	3.5877 E+01
-3.2589 E+01	1.1482 E+03	6.3713 E+00	-8.8077 E+04	1.1497 E+05	1.2788 E+03	-3.4030 E+03	7.7832 E+03	2.2784 E+04				-6.0391 E+04	3.6832 E+03	1.0000 E+01

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.2589E+01	1.0936E+03	1.4829E+01	-8.8077E+04	1.0858E+05	6.1537E+03	-3.4030E+03	7.3735E+03	2.9993E+04				-6.0391E+04	0.0000E+00	1.2132E+01
-3.2589E+01	1.0389E+03	1.5027E+01	-8.8077E+04	1.0219E+05	2.7752E+03	-3.4030E+03	6.9639E+03	5.5537E+04				-6.8693E+04	0.0000E+00	1.5000E+01
-3.2589E+01	9.8421E+02	6.6893E+01	-8.8077E+04	9.5806E+04	1.6590E+04	-3.4030E+03	6.5543E+03	7.1554E+04				-7.2844E+04	0.0000E+00	5.0000E+00
-3.2589E+01	9.2953E+02	3.3132E+01	-8.8077E+04	8.9419E+04	1.8058E+04	-3.4030E+03	6.1446E+03	1.5568E+05				-8.5297E+04	0.0000E+00	1.5000E+01
-3.2589E+01	8.7485E+02	3.2382E+01	-8.8077E+04	8.3032E+04	2.1234E+04	-3.4030E+03	5.7350E+03	1.9974E+05						
-3.2589E+01	8.2018E+02	7.1942E+01	-8.8077E+04	7.6645E+04	2.3611E+04	-3.4030E+03	5.3253E+03	2.5495E+05						
-3.2589E+01	7.6550E+02	1.0933E+02	-8.8077E+04	7.0258E+04	4.0670E+04	-3.4030E+03	4.9157E+03	4.5085E+05						
-3.2589E+01	7.1082E+02	1.1942E+03	-8.8077E+04	6.3871E+04	1.2085E+05	-3.4030E+03	4.5061E+03	5.5903E+05						
-3.2589E+01	6.5614E+02	8.6117E+03	-8.8077E+04	5.7484E+04	1.3418E+05	-3.4030E+03	4.0964E+03	8.8272E+05						
-3.2589E+01	6.0146E+02	2.4686E+03	-8.8077E+04	5.1097E+04	2.7755E+05	-3.4030E+03	3.6868E+03	1.1435E+06						
-3.2589E+01	5.4678E+02	1.3708E+04	-8.8077E+04	4.4710E+04	3.3469E+05	-3.4030E+03	3.2771E+03	1.3181E+06						
-3.2589E+01	4.9211E+02	1.8398E+04	-8.8077E+04	3.8322E+04	9.4495E+05	-3.4030E+03	2.8675E+03	1.6517E+06						
-3.2589E+01	4.3743E+02	3.4212E+04	-8.8077E+04	3.1935E+04	1.4268E+06	-3.4030E+03	2.4578E+03	1.6487E+06						
-3.2589E+01	3.8275E+02	7.7384E+04	-8.8077E+04	2.5548E+04	2.5778E+06	-3.4030E+03	2.0482E+03	1.5668E+06						
-3.2589E+01	3.2807E+02	9.8508E+04	-8.8077E+04	1.9161E+04	3.8721E+06	-3.4030E+03	1.6386E+03	1.2613E+06						
-3.2589E+01	2.7339E+02	1.4703E+05	-8.8077E+04	1.2774E+04	4.2539E+06	-3.4030E+03	1.2289E+03	1.3113E+06						
-3.2589E+01	2.1871E+02	2.8249E+05	-8.8077E+04	6.3871E+03	4.0216E+06	-3.4030E+03	8.1928E+02	2.4642E+06						
-3.2589E+01	1.6404E+02	7.7258E+05	-8.8077E+04	0.0000E+00	9.6770E+06	-3.4030E+03	4.0964E+02	6.3261E+06						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.2589E+01	1.0936E+02	2.3299E+06	-9.5583E+04	2.4271E+05	1.6856E+00	-3.4030E+03	0.0000E+00	1.1926E+07						
-3.2589E+01	5.4678E+01	6.6758E+06	-9.5583E+04	1.5968E+05	5.5065E+02	-3.8954E+03	1.5566E+04	1.0607E-01						
-3.2589E+01	0.0000E+00	2.2863E+07	-9.5583E+04	1.3413E+05	9.3519E+00	-3.8954E+03	1.5157E+04	5.9845E+00						
-9.6912E+01	2.6246E+03	1.6856E+00	-9.5583E+04	1.2774E+05	8.9360E+00	-3.8954E+03	1.4337E+04	1.2547E+02						
-9.6912E+01	1.8591E+03	1.6856E+00	-9.5583E+04	1.2135E+05	2.2456E+03	-3.8954E+03	1.3928E+04	7.7741E+01						
-9.6912E+01	1.6404E+03	1.6856E+00	-9.5583E+04	1.1497E+05	1.4930E+03	-3.8954E+03	1.3518E+04	4.0501E-01						
-9.6912E+01	1.5310E+03	5.0415E-02	-9.5583E+04	1.0858E+05	2.1610E+03	-3.8954E+03	1.3109E+04	3.9778E+00						
-9.6912E+01	1.4216E+03	3.4356E+00	-9.5583E+04	1.0219E+05	4.9211E+03	-3.8954E+03	1.2699E+04	6.6233E-01						
-9.6912E+01	1.3670E+03	1.8004E+00	-9.5583E+04	9.5806E+04	5.6960E+03	-3.8954E+03	1.2289E+04	1.8060E+02						
-9.6912E+01	1.3123E+03	3.4861E+00	-9.5583E+04	8.9419E+04	6.2688E+03	-3.8954E+03	1.1880E+04	2.5000E+00						
-9.6912E+01	1.2576E+03	3.4356E+00	-9.5583E+04	8.3032E+04	3.0096E+04	-3.8954E+03	1.1470E+04	1.5592E+01						
-9.6912E+01	1.2029E+03	5.1856E+00	-9.5583E+04	7.6645E+04	3.8365E+04	-3.8954E+03	1.1060E+04	1.0763E+02						
-9.6912E+01	1.1482E+03	3.8521E+01	-9.5583E+04	7.0258E+04	6.2432E+04	-3.8954E+03	1.0651E+04	1.3069E+02						
-9.6912E+01	1.0936E+03	7.6250E+00	-9.5583E+04	6.3871E+04	1.1209E+05	-3.8954E+03	1.0241E+04	2.7630E+02						
-9.6912E+01	1.0389E+03	1.1097E+01	-9.5583E+04	5.7484E+04	1.4777E+05	-3.8954E+03	9.8314E+03	3.8623E+00						
-9.6912E+01	9.8421E+02	4.5694E+01	-9.5583E+04	5.1097E+04	3.6143E+05	-3.8954E+03	9.4218E+03	1.4533E+03						
-9.6912E+01	9.2953E+02	4.1060E+01	-9.5583E+04	4.4710E+04	6.8397E+05	-3.8954E+03	9.0121E+03	1.3432E+03						
-9.6912E+01	8.7485E+02	5.9717E+01	-9.5583E+04	3.8322E+04	1.1108E+06	-3.8954E+03	8.6025E+03	2.0510E+03						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-9.6912 E+01	8.2018 E+02	3.9398 E+01	-9.5583 E+04	3.1935 E+04	2.1344 E+06	-3.8954 E+03	8.1928 E+03	9.4488 E+03						
-9.6912 E+01	7.6550 E+02	9.8290 E+01	-9.5583 E+04	2.5548 E+04	3.5798 E+06	-3.8954 E+03	7.7832 E+03	3.1205 E+03						
-9.6912 E+01	7.1082 E+02	1.8487 E+02	-9.5583 E+04	1.9161 E+04	4.3833 E+06	-3.8954 E+03	7.3735 E+03	1.2355 E+04						
-9.6912 E+01	6.5614 E+02	1.0313 E+02	-9.5583 E+04	1.2774 E+04	4.6023 E+06	-3.8954 E+03	6.9639 E+03	2.4830 E+04						
-9.6912 E+01	6.0146 E+02	2.5950 E+02	-9.5583 E+04	6.3871 E+03	4.2804 E+06	-3.8954 E+03	6.5543 E+03	2.2505 E+04						
-9.6912 E+01	5.4678 E+02	2.8960 E+02	-9.5583 E+04	0.0000 E+00	1.1459 E+07	-3.8954 E+03	6.1446 E+03	2.4419 E+04						
-9.6912 E+01	4.9211 E+02	5.7820 E+02	-1.0309 E+05	1.4052 E+05	3.8504 E+03	-3.8954 E+03	5.7350 E+03	5.3124 E+04						
-9.6912 E+01	4.3743 E+02	4.7240 E+02	-1.0309 E+05	1.3413 E+05	5.5070 E+02	-3.8954 E+03	5.3253 E+03	8.5582 E+04						
-9.6912 E+01	3.8275 E+02	6.0631 E+02	-1.0309 E+05	1.2774 E+05	8.8658 E+02	-3.8954 E+03	4.9157 E+03	1.1028 E+05						
-9.6912 E+01	3.2807 E+02	7.6155 E+03	-1.0309 E+05	1.2135 E+05	6.1764 E+02	-3.8954 E+03	4.5061 E+03	1.1908 E+05						
-9.6912 E+01	2.7339 E+02	5.8273 E+03	-1.0309 E+05	1.1497 E+05	2.8022 E+03	-3.8954 E+03	4.0964 E+03	2.8061 E+05						
-9.6912 E+01	2.1871 E+02	2.1003 E+04	-1.0309 E+05	1.0858 E+05	1.0519 E+04	-3.8954 E+03	3.6868 E+03	3.5298 E+05						
-9.6912 E+01	1.6404 E+02	4.8406 E+04	-1.0309 E+05	1.0219 E+05	1.8486 E+03	-3.8954 E+03	3.2771 E+03	5.6198 E+05						
-9.6912 E+01	1.0936 E+02	8.1051 E+04	-1.0309 E+05	9.5806 E+04	4.2646 E+03	-3.8954 E+03	2.8675 E+03	7.1674 E+05						
-9.6912 E+01	5.4678 E+01	4.3864 E+05	-1.0309 E+05	8.9419 E+04	1.1521 E+04	-3.8954 E+03	2.4578 E+03	7.5381 E+05						
-9.6912 E+01	0.0000 E+00	2.0072 E+06	-1.0309 E+05	8.3032 E+04	1.3105 E+04	-3.8954 E+03	2.0482 E+03	7.5509 E+05						
-1.6124 E+02	1.8591 E+03	5.0415 E-02	-1.0309 E+05	7.6645 E+04	3.0229 E+04	-3.8954 E+03	1.6386 E+03	7.0152 E+05						
-1.6124 E+02	1.6404 E+03	1.6856 E+00	-1.0309 E+05	7.0258 E+04	5.0179 E+04	-3.8954 E+03	1.2289 E+03	8.8087 E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.6124E+02	1.4763E+03	5.0415E-02	-1.0309E+05	6.3871E+04	8.8201E+04	-3.8954E+03	8.1928E+02	1.7641E+06						
-1.6124E+02	1.4216E+03	1.6856E+00	-1.0309E+05	5.7484E+04	1.8147E+05	-3.8954E+03	4.0964E+02	4.0319E+06						
-1.6124E+02	1.3670E+03	3.3713E+00	-1.0309E+05	5.1097E+04	3.2811E+05	-3.8954E+03	0.0000E+00	8.1082E+06						
-1.6124E+02	1.3123E+03	6.8069E+00	-1.0309E+05	4.4710E+04	6.6083E+05	-4.3877E+03	1.5566E+04	1.7500E+00						
-1.6124E+02	1.2576E+03	1.1061E+01	-1.0309E+05	3.8322E+04	1.1530E+06	-4.3877E+03	1.4337E+04	6.5980E-01						
-1.6124E+02	1.2029E+03	1.3743E+01	-1.0309E+05	3.1935E+04	2.0774E+06	-4.3877E+03	1.3928E+04	1.0607E-01						
-1.6124E+02	1.1482E+03	5.1213E+00	-1.0309E+05	2.5548E+04	3.0887E+06	-4.3877E+03	1.3518E+04	7.3107E-01						
-1.6124E+02	1.0936E+03	1.2186E+01	-1.0309E+05	1.9161E+04	4.2842E+06	-4.3877E+03	1.3109E+04	5.0415E-02						
-1.6124E+02	1.0389E+03	5.1578E+00	-1.0309E+05	1.2774E+04	4.4450E+06	-4.3877E+03	1.2289E+04	1.4831E+00						
-1.6124E+02	9.8421E+02	2.5928E+01	-1.0309E+05	6.3871E+03	5.2917E+06	-4.3877E+03	1.1880E+04	6.2500E-01						
-1.6124E+02	9.2953E+02	2.6402E+01	-1.0309E+05	0.0000E+00	1.5029E+07	-4.3877E+03	1.1470E+04	3.9814E+00						
-1.6124E+02	8.7485E+02	3.3342E+01	-1.1059E+05	1.6606E+05	2.5133E+01	-4.3877E+03	1.1060E+04	6.2621E-01						
-1.6124E+02	8.2018E+02	2.9093E+01	-1.1059E+05	1.5968E+05	2.5133E+01	-4.3877E+03	1.0651E+04	1.7361E+00						
-1.6124E+02	7.6550E+02	5.9410E+01	-1.1059E+05	1.4690E+05	5.5065E+02	-4.3877E+03	1.0241E+04	2.5211E+02						
-1.6124E+02	7.1082E+02	1.0753E+02	-1.1059E+05	1.4052E+05	5.5065E+02	-4.3877E+03	9.8314E+03	1.7872E+01						
-1.6124E+02	6.5614E+02	5.7849E+01	-1.1059E+05	1.3413E+05	4.3943E+02	-4.3877E+03	9.4218E+03	2.9279E+02						
-1.6124E+02	6.0146E+02	1.3389E+02	-1.1059E+05	1.2774E+05	1.1373E+04	-4.3877E+03	9.0121E+03	1.2314E+03						
-1.6124E+02	5.4678E+02	1.3118E+02	-1.1059E+05	1.2135E+05	7.4713E+03	-4.3877E+03	8.6025E+03	7.0122E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.6124 E+02	4.9211 E+02	1.5233 E+02	-1.1059 E+05	1.1497 E+05	1.2463 E+04	-4.3877 E+03	8.1928 E+03	1.6903 E+03						
-1.6124 E+02	4.3743 E+02	1.1206 E+02	-1.1059 E+05	1.0858 E+05	4.3325 E+02	-4.3877 E+03	7.7832 E+03	1.4028 E+03						
-1.6124 E+02	3.8275 E+02	2.3362 E+02	-1.1059 E+05	1.0219 E+05	5.0428 E+03	-4.3877 E+03	7.3735 E+03	1.1109 E+03						
-1.6124 E+02	3.2807 E+02	2.4434 E+02	-1.1059 E+05	9.5806 E+04	1.4736 E+04	-4.3877 E+03	6.9639 E+03	2.1110 E+03						
-1.6124 E+02	2.7339 E+02	3.2870 E+02	-1.1059 E+05	8.9419 E+04	6.7661 E+03	-4.3877 E+03	6.5543 E+03	6.9630 E+03						
-1.6124 E+02	2.1871 E+02	4.7925 E+02	-1.1059 E+05	8.3032 E+04	1.9590 E+04	-4.3877 E+03	6.1446 E+03	1.8057 E+04						
-1.6124 E+02	1.6404 E+02	1.7548 E+04	-1.1059 E+05	7.6645 E+04	2.7502 E+04	-4.3877 E+03	5.7350 E+03	1.2104 E+04						
-1.6124 E+02	1.0936 E+02	1.8184 E+04	-1.1059 E+05	7.0258 E+04	4.2154 E+04	-4.3877 E+03	5.3253 E+03	1.0925 E+04						
-1.6124 E+02	5.4678 E+01	6.9678 E+04	-1.1059 E+05	6.3871 E+04	6.5757 E+04	-4.3877 E+03	4.9157 E+03	3.3460 E+04						
-1.6124 E+02	0.0000 E+00	3.7375 E+05	-1.1059 E+05	5.7484 E+04	1.4636 E+05	-4.3877 E+03	4.5061 E+03	2.7419 E+04						
-2.2556 E+02	1.7497 E+03	5.0415 E-02	-1.1059 E+05	5.1097 E+04	2.6567 E+05	-4.3877 E+03	4.0964 E+03	2.1352 E+04						
-2.2556 E+02	1.6404 E+03	1.7500 E+00	-1.1059 E+05	4.4710 E+04	5.9355 E+05	-4.3877 E+03	3.6868 E+03	7.0479 E+04						
-2.2556 E+02	1.5857 E+03	1.7500 E+00	-1.1059 E+05	3.8322 E+04	1.0068 E+06	-4.3877 E+03	3.2771 E+03	1.0838 E+05						
-2.2556 E+02	1.4763 E+03	3.5000 E+00	-1.1059 E+05	3.1935 E+04	1.7454 E+06	-4.3877 E+03	2.8675 E+03	1.4548 E+05						
-2.2556 E+02	1.3670 E+03	6.8069 E+00	-1.1059 E+05	2.5548 E+04	2.6790 E+06	-4.3877 E+03	2.4578 E+03	1.8431 E+05						
-2.2556 E+02	1.3123 E+03	5.8106 E+00	-1.1059 E+05	1.9161 E+04	4.1080 E+06	-4.3877 E+03	2.0482 E+03	2.4720 E+05						
-2.2556 E+02	1.2576 E+03	5.2500 E+00	-1.1059 E+05	1.2774 E+04	4.6879 E+06	-4.3877 E+03	1.6386 E+03	2.4602 E+05						
-2.2556 E+02	1.2029 E+03	5.1213 E+00	-1.1059 E+05	6.3871 E+03	5.8921 E+06	-4.3877 E+03	1.2289 E+03	2.6388 E+05						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.2556 E+02	1.1482 E+03	5.2865 E+00	-1.1059 E+05	0.0000 E+00	1.9314 E+07	-4.3877 E+03	8.1928 E+02	7.8494 E+05						
-2.2556 E+02	1.0936 E+03	6.9356 E+00	-1.1810 E+05	1.5329 E+05	7.0000 E+02	-4.3877 E+03	4.0964 E+02	2.2334 E+06						
-2.2556 E+02	1.0389 E+03	1.3743 E+01	-1.1810 E+05	1.3413 E+05	1.2924 E+03	-4.3877 E+03	0.0000 E+00	5.0531 E+06						
-2.2556 E+02	9.8421 E+02	3.5000 E+00	-1.1810 E+05	1.2774 E+05	3.0427 E+03	-4.8800 E+03	1.5566 E+04	5.0415 E-02						
-2.2556 E+02	9.2953 E+02	2.2557 E+01	-1.1810 E+05	1.2135 E+05	2.7971 E+03	-4.8800 E+03	1.4337 E+04	6.5980 E-01						
-2.2556 E+02	8.7485 E+02	2.0715 E+01	-1.1810 E+05	1.1497 E+05	5.7963 E+03	-4.8800 E+03	1.3928 E+04	2.1550 E+00						
-2.2556 E+02	8.2018 E+02	1.1993 E+01	-1.1810 E+05	1.0858 E+05	4.6670 E+04	-4.8800 E+03	1.3109 E+04	6.3910 E-02						
-2.2556 E+02	7.6550 E+02	1.7371 E+01	-1.1810 E+05	1.0219 E+05	2.7289 E+04	-4.8800 E+03	1.2699 E+04	5.0415 E-02						
-2.2556 E+02	7.1082 E+02	2.0614 E+01	-1.1810 E+05	9.5806 E+04	2.4430 E+04	-4.8800 E+03	1.2289 E+04	6.2500 E-01						
-2.2556 E+02	6.5614 E+02	1.7371 E+01	-1.1810 E+05	8.9419 E+04	2.8872 E+04	-4.8800 E+03	1.1060 E+04	1.0083 E-01						
-2.2556 E+02	6.0146 E+02	3.9017 E+01	-1.1810 E+05	8.3032 E+04	2.8381 E+04	-4.8800 E+03	1.0651 E+04	2.1215 E-01						
-2.2556 E+02	5.4678 E+02	3.1343 E+01	-1.1810 E+05	7.6645 E+04	4.9754 E+04	-4.8800 E+03	1.0241 E+04	1.3824 E+02						
-2.2556 E+02	4.9211 E+02	4.1200 E+01	-1.1810 E+05	7.0258 E+04	9.1379 E+04	-4.8800 E+03	9.8314 E+03	1.8978 E+00						
-2.2556 E+02	4.3743 E+02	3.5215 E+01	-1.1810 E+05	6.3871 E+04	9.5191 E+04	-4.8800 E+03	9.4218 E+03	1.4852 E+02						
-2.2556 E+02	3.8275 E+02	6.5058 E+01	-1.1810 E+05	5.7484 E+04	1.4827 E+05	-4.8800 E+03	9.0121 E+03	7.3205 E+01						
-2.2556 E+02	3.2807 E+02	1.2251 E+02	-1.1810 E+05	5.1097 E+04	2.9193 E+05	-4.8800 E+03	8.6025 E+03	5.8437 E+02						
-2.2556 E+02	2.7339 E+02	1.2311 E+02	-1.1810 E+05	4.4710 E+04	4.0781 E+05	-4.8800 E+03	8.1928 E+03	5.9816 E+02						
-2.2556 E+02	2.1871 E+02	1.4785 E+02	-1.1810 E+05	3.8322 E+04	8.9457 E+05	-4.8800 E+03	7.7832 E+03	5.5959 E+01						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.2556 E+02	1.6404 E+02	1.5787 E+02	-1.1810 E+05	3.1935 E+04	1.7905 E+06	-4.8800 E+03	7.3735 E+03	1.1950 E+03						
-2.2556 E+02	1.0936 E+02	5.4847 E+02	-1.1810 E+05	2.5548 E+04	3.3567 E+06	-4.8800 E+03	6.9639 E+03	2.6916 E+02						
-2.2556 E+02	5.4678 E+01	1.2571 E+04	-1.1810 E+05	1.9161 E+04	4.3698 E+06	-4.8800 E+03	6.5543 E+03	1.1089 E+03						
-2.2556 E+02	0.0000 E+00	9.8615 E+04	-1.1810 E+05	1.2774 E+04	5.1193 E+06	-4.8800 E+03	6.1446 E+03	6.5764 E+02						
-2.8988 E+02	1.7497 E+03	1.6856 E+00	-1.1810 E+05	6.3871 E+03	7.6547 E+06	-4.8800 E+03	5.7350 E+03	4.3820 E+03						
-2.8988 E+02	1.5310 E+03	1.6856 E+00	-1.1810 E+05	0.0000 E+00	2.3511 E+07	-4.8800 E+03	5.3253 E+03	4.1858 E+03						
-2.8988 E+02	1.3670 E+03	3.4356 E+00	-1.2560 E+05	1.3413 E+05	7.0000 E+02	-4.8800 E+03	4.9157 E+03	1.2258 E+03						
-2.8988 E+02	1.3123 E+03	3.4356 E+00	-1.2560 E+05	1.2774 E+05	2.4839 E+03	-4.8800 E+03	4.5061 E+03	3.1021 E+03						
-2.8988 E+02	1.2576 E+03	1.7500 E+00	-1.2560 E+05	1.2135 E+05	4.9023 E+03	-4.8800 E+03	4.0964 E+03	5.4655 E+03						
-2.8988 E+02	1.2029 E+03	6.8069 E+00	-1.2560 E+05	1.1497 E+05	8.8670 E+03	-4.8800 E+03	3.6868 E+03	6.0548 E+03						
-2.8988 E+02	1.1482 E+03	6.9356 E+00	-1.2560 E+05	1.0858 E+05	1.2847 E+04	-4.8800 E+03	3.2771 E+03	3.0304 E+03						
-2.8988 E+02	1.0936 E+03	5.2500 E+00	-1.2560 E+05	1.0219 E+05	2.5590 E+04	-4.8800 E+03	2.8675 E+03	6.2624 E+03						
-2.8988 E+02	9.2953 E+02	9.7426 E+00	-1.2560 E+05	9.5806 E+04	3.6206 E+04	-4.8800 E+03	2.4578 E+03	7.9399 E+03						
-2.8988 E+02	8.7485 E+02	8.4926 E+00	-1.2560 E+05	8.9419 E+04	2.1055 E+04	-4.8800 E+03	2.0482 E+03	1.3782 E+04						
-2.8988 E+02	8.2018 E+02	3.3713 E+00	-1.2560 E+05	8.3032 E+04	2.1663 E+04	-4.8800 E+03	1.6386 E+03	6.6743 E+04						
-2.8988 E+02	7.6550 E+02	3.4721 E+00	-1.2560 E+05	7.6645 E+04	4.5507 E+04	-4.8800 E+03	1.2289 E+03	7.0256 E+04						
-2.8988 E+02	7.1082 E+02	1.0500 E+01	-1.2560 E+05	7.0258 E+04	7.9379 E+04	-4.8800 E+03	8.1928 E+02	2.1661 E+05						
-2.8988 E+02	6.5614 E+02	2.1864 E+01	-1.2560 E+05	6.3871 E+04	1.3960 E+05	-4.8800 E+03	4.0964 E+02	8.3563 E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.8988 E+02	6.0146 E+02	1.7086 E+01	-1.2560 E+05	5.7484 E+04	1.5570 E+05	-4.8800 E+03	0.0000 E+00	2.4146 E+06						
-2.8988 E+02	5.4678 E+02	1.0371 E+01	-1.2560 E+05	5.1097 E+04	2.2576 E+05	-5.3724 E+03	9.8314 E+03	6.8237 E+01						
-2.8988 E+02	4.9211 E+02	2.7614 E+01	-1.2560 E+05	4.4710 E+04	4.2897 E+05	-5.3724 E+03	9.4218 E+03	5.5795 E+00						
-2.8988 E+02	4.3743 E+02	3.5993 E+01	-1.2560 E+05	3.8322 E+04	8.3231 E+05	-5.3724 E+03	8.6025 E+03	1.4761 E+01						
-2.8988 E+02	3.8275 E+02	2.8836 E+01	-1.2560 E+05	3.1935 E+04	1.7089 E+06	-5.3724 E+03	7.7832 E+03	2.3334 E+01						
-2.8988 E+02	3.2807 E+02	6.4443 E+01	-1.2560 E+05	2.5548 E+04	3.0755 E+06	-5.3724 E+03	7.3735 E+03	4.1813 E+00						
-2.8988 E+02	2.7339 E+02	5.6166 E+01	-1.2560 E+05	1.9161 E+04	4.8904 E+06	-5.3724 E+03	6.9639 E+03	7.2061 E+01						
-2.8988 E+02	2.1871 E+02	9.8348 E+01	-1.2560 E+05	1.2774 E+04	5.9851 E+06	-5.3724 E+03	6.5543 E+03	1.1821 E+02						
-2.8988 E+02	1.6404 E+02	1.3579 E+02	-1.2560 E+05	6.3871 E+03	8.0439 E+06	-5.3724 E+03	6.1446 E+03	2.2190 E+02						
-2.8988 E+02	1.0936 E+02	4.3921 E+02	-1.2560 E+05	0.0000 E+00	2.8987 E+07	-5.3724 E+03	5.7350 E+03	1.1761 E+02						
-2.8988 E+02	5.4678 E+01	3.0906 E+02	-1.3311 E+05	1.2135 E+05	7.5756 E+02	-5.3724 E+03	5.3253 E+03	1.3279 E+02						
-2.8988 E+02	0.0000 E+00	1.3599 E+04	-1.3311 E+05	1.1497 E+05	3.1511 E+03	-5.3724 E+03	4.9157 E+03	1.6143 E+03						
-3.5421 E+02	1.3670 E+03	1.6856 E+00	-1.3311 E+05	1.0858 E+05	6.2116 E+03	-5.3724 E+03	4.5061 E+03	1.8492 E+02						
-3.5421 E+02	1.3123 E+03	1.6856 E+00	-1.3311 E+05	1.0219 E+05	1.5380 E+04	-5.3724 E+03	4.0964 E+03	8.8518 E+02						
-3.5421 E+02	1.2576 E+03	1.6856 E+00	-1.3311 E+05	9.5806 E+04	3.9561 E+04	-5.3724 E+03	3.6868 E+03	3.8129 E+03						
-3.5421 E+02	1.1482 E+03	1.6856 E+00	-1.3311 E+05	8.9419 E+04	4.2724 E+04	-5.3724 E+03	3.2771 E+03	5.6770 E+02						
-3.5421 E+02	9.8421 E+02	3.3713 E+00	-1.3311 E+05	8.3032 E+04	5.7848 E+04	-5.3724 E+03	2.8675 E+03	5.4106 E+02						
-3.5421 E+02	8.7485 E+02	3.5000 E+00	-1.3311 E+05	7.6645 E+04	5.3652 E+04	-5.3724 E+03	2.4578 E+03	2.0381 E+03						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.5421E+02	8.2018E+02	1.0371E+01	-1.3311E+05	7.0258E+04	7.9752E+04	-5.3724E+03	2.0482E+03	4.3156E+03						
-3.5421E+02	7.6550E+02	3.3713E+00	-1.3311E+05	6.3871E+04	1.0999E+05	-5.3724E+03	1.6386E+03	4.5245E+03						
-3.5421E+02	7.1082E+02	3.3713E+00	-1.3311E+05	5.7484E+04	1.5523E+05	-5.3724E+03	1.2289E+03	8.6757E+03						
-3.5421E+02	6.5614E+02	1.0243E+01	-1.3311E+05	5.1097E+04	2.7197E+05	-5.3724E+03	8.1928E+02	4.0413E+04						
-3.5421E+02	6.0146E+02	4.7500E+00	-1.3311E+05	4.4710E+04	4.7826E+05	-5.3724E+03	4.0964E+02	2.7254E+05						
-3.5421E+02	5.4678E+02	1.0371E+01	-1.3311E+05	3.8322E+04	8.8312E+05	-5.3724E+03	0.0000E+00	8.2133E+05						
-3.5421E+02	4.9211E+02	2.4343E+01	-1.3311E+05	3.1935E+04	1.7293E+06	-5.8647E+03	9.8314E+03	5.0384E+00						
-3.5421E+02	4.3743E+02	2.4316E+01	-1.3311E+05	2.5548E+04	3.1962E+06	-5.8647E+03	9.0121E+03	1.7634E+01						
-3.5421E+02	3.8275E+02	3.4228E+01	-1.3311E+05	1.9161E+04	5.4242E+06	-5.8647E+03	8.6025E+03	2.0833E+02						
-3.5421E+02	3.2807E+02	2.5207E+01	-1.3311E+05	1.2774E+04	7.0546E+06	-5.8647E+03	7.7832E+03	1.6201E+00						
-3.5421E+02	2.7339E+02	4.1700E+01	-1.3311E+05	6.3871E+03	1.0119E+07	-5.8647E+03	7.3735E+03	1.9560E+00						
-3.5421E+02	2.1871E+02	5.8571E+01	-1.3311E+05	0.0000E+00	3.5078E+07	-5.8647E+03	6.9639E+03	4.2555E+00						
-3.5421E+02	1.6404E+02	6.5228E+01	-1.4061E+05	1.1497E+05	1.6856E+00	-5.8647E+03	6.5543E+03	4.1992E+02						
-3.5421E+02	1.0936E+02	1.6321E+02	-1.4061E+05	1.0858E+05	2.5065E+02	-5.8647E+03	6.1446E+03	1.3336E+01						
-3.5421E+02	5.4678E+01	2.3031E+02	-1.4061E+05	1.0219E+05	3.6112E+03	-5.8647E+03	5.7350E+03	2.5412E+01						
-3.5421E+02	0.0000E+00	2.5418E+03	-1.4061E+05	9.5806E+04	1.8437E+04	-5.8647E+03	5.3253E+03	2.5707E+01						
-4.1853E+02	1.3123E+03	5.1213E+00	-1.4061E+05	8.9419E+04	3.3355E+04	-5.8647E+03	4.9157E+03	1.5794E+02						
-4.1853E+02	1.2576E+03	1.7500E+00	-1.4061E+05	8.3032E+04	5.0965E+04	-5.8647E+03	4.5061E+03	1.1714E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.1853E+02	7.1082E+02	6.7426E+00	-1.4061E+05	7.6645E+04	8.6625E+04	-5.8647E+03	4.0964E+03	2.5516E+01						
-4.1853E+02	6.5614E+02	4.7500E+00	-1.4061E+05	7.0258E+04	1.4069E+05	-5.8647E+03	3.6868E+03	5.6850E+01						
-4.1853E+02	6.0146E+02	3.3713E+00	-1.4061E+05	6.3871E+04	1.8017E+05	-5.8647E+03	3.2771E+03	5.0162E+01						
-4.1853E+02	5.4678E+02	6.8713E+00	-1.4061E+05	5.7484E+04	2.5307E+05	-5.8647E+03	2.8675E+03	8.0922E+01						
-4.1853E+02	4.9211E+02	1.4000E+01	-1.4061E+05	5.1097E+04	3.4003E+05	-5.8647E+03	2.4578E+03	2.4824E+02						
-4.1853E+02	4.3743E+02	1.6985E+01	-1.4061E+05	4.4710E+04	5.2365E+05	-5.8647E+03	2.0482E+03	3.1168E+02						
-4.1853E+02	3.8275E+02	2.5493E+01	-1.4061E+05	3.8322E+04	1.0558E+06	-5.8647E+03	1.6386E+03	6.2615E+01						
-4.1853E+02	3.2807E+02	3.0856E+01	-1.4061E+05	3.1935E+04	1.8315E+06	-5.8647E+03	1.2289E+03	3.3086E+03						
-4.1853E+02	2.7339E+02	3.2079E+01	-1.4061E+05	2.5548E+04	3.6326E+06	-5.8647E+03	8.1928E+02	1.1902E+04						
-4.1853E+02	2.1871E+02	3.9235E+01	-1.4061E+05	1.9161E+04	6.0482E+06	-5.8647E+03	4.0964E+02	6.3668E+04						
-4.1853E+02	1.6404E+02	5.5579E+01	-1.4061E+05	1.2774E+04	7.5788E+06	-5.8647E+03	0.0000E+00	2.5380E+05						
-4.1853E+02	1.0936E+02	1.0013E+02	-1.4061E+05	6.3871E+03	1.1445E+07	-6.3571E+03	9.0121E+03	1.0083E-01						
-4.1853E+02	5.4678E+01	1.6021E+02	-1.4061E+05	0.0000E+00	4.1655E+07	-6.3571E+03	8.6025E+03	2.1296E+00						
-4.1853E+02	0.0000E+00	4.9501E+02	-1.4812E+05	1.2135E+05	1.6856E+00	-6.3571E+03	7.3735E+03	2.1215E-01						
-4.8285E+02	1.8591E+03	1.6856E+00	-1.4812E+05	1.1497E+05	1.9029E+03	-6.3571E+03	6.9639E+03	2.1296E+00						
-4.8285E+02	1.4763E+03	1.6856E+00	-1.4812E+05	1.0858E+05	5.0570E+00	-6.3571E+03	6.5543E+03	2.0833E+02						
-4.8285E+02	7.1082E+02	6.8713E+00	-1.4812E+05	1.0219E+05	6.7426E+00	-6.3571E+03	6.1446E+03	1.0887E+01						
-4.8285E+02	4.9211E+02	6.8713E+00	-1.4812E+05	9.5806E+04	3.3713E+00	-6.3571E+03	5.7350E+03	3.1298E-01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.8285E+02	4.3743E+02	3.5000E+00	-1.4812E+05	8.9419E+04	4.0287E+03	-6.3571E+03	5.3253E+03	2.9431E+01						
-4.8285E+02	3.8275E+02	6.8713E+00	-1.4812E+05	8.3032E+04	7.1815E+03	-6.3571E+03	4.9157E+03	4.3304E+01						
-4.8285E+02	3.2807E+02	1.0371E+01	-1.4812E+05	7.6645E+04	1.7479E+04	-6.3571E+03	4.5061E+03	1.0781E+02						
-4.8285E+02	2.7339E+02	1.8364E+01	-1.4812E+05	7.0258E+04	7.1890E+04	-6.3571E+03	4.0964E+03	3.0368E+00						
-4.8285E+02	2.1871E+02	3.7985E+01	-1.4812E+05	6.3871E+04	9.9100E+04	-6.3571E+03	3.6868E+03	3.4810E+01						
-4.8285E+02	1.6404E+02	5.2978E+01	-1.4812E+05	5.7484E+04	1.7125E+05	-6.3571E+03	3.2771E+03	1.7846E+01						
-4.8285E+02	1.0936E+02	4.3957E+01	-1.4812E+05	5.1097E+04	3.0871E+05	-6.3571E+03	2.8675E+03	2.8780E+01						
-4.8285E+02	5.4678E+01	5.9587E+01	-1.4812E+05	4.4710E+04	5.7639E+05	-6.3571E+03	2.4578E+03	7.7904E+00						
-4.8285E+02	0.0000E+00	3.1232E+02	-1.4812E+05	3.8322E+04	1.1868E+06	-6.3571E+03	2.0482E+03	5.0968E+00						
-5.4718E+02	3.8275E+02	6.7426E+00	-1.4812E+05	3.1935E+04	2.7442E+06	-6.3571E+03	1.6386E+03	3.4357E+01						
-5.4718E+02	3.2807E+02	3.3713E+00	-1.4812E+05	2.5548E+04	5.2731E+06	-6.3571E+03	1.2289E+03	5.3030E+01						
-5.4718E+02	2.7339E+02	2.6864E+01	-1.4812E+05	1.9161E+04	7.9137E+06	-6.3571E+03	8.1928E+02	3.1787E+03						
-5.4718E+02	2.1871E+02	2.1606E+01	-1.4812E+05	1.2774E+04	9.3277E+06	-6.3571E+03	4.0964E+02	2.1660E+04						
-5.4718E+02	1.6404E+02	2.5593E+01	-1.4812E+05	6.3871E+03	1.3852E+07	-6.3571E+03	0.0000E+00	6.7804E+04						
-5.4718E+02	1.0936E+02	4.4728E+01	-1.4812E+05	0.0000E+00	4.9472E+07	-6.8494E+03	8.1928E+03	2.1215E-01						
-5.4718E+02	5.4678E+01	5.8599E+01	-1.5562E+05	1.1497E+05	3.3713E+00	-6.8494E+03	7.7832E+03	1.3196E+00						
-5.4718E+02	0.0000E+00	8.5909E+01	-1.5562E+05	1.0858E+05	3.3713E+00	-6.8494E+03	7.3735E+03	8.1003E-01						
-6.1150E+02	8.2018E+02	3.3713E+00	-1.5562E+05	9.5806E+04	1.6856E+00	-6.8494E+03	6.5543E+03	8.1003E-01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-6.1150 E+02	4.9211 E+02	3.3713 E+00	-1.5562 E+05	8.9419 E+04	1.6856 E+00	-6.8494 E+03	5.3253 E+03	8.1003 E-01						
-6.1150 E+02	4.3743 E+02	3.3713 E+00	-1.5562 E+05	7.6645 E+04	8.4283 E+00	-6.8494 E+03	4.5061 E+03	5.2401 E+00						
-6.1150 E+02	3.8275 E+02	6.7426 E+00	-1.5562 E+05	7.0258 E+04	7.1593 E+03	-6.8494 E+03	4.0964 E+03	6.1614 E+00						
-6.1150 E+02	2.7339 E+02	1.0114 E+01	-1.5562 E+05	6.3871 E+04	2.0012 E+04	-6.8494 E+03	3.6868 E+03	3.2526 E+00						
-6.1150 E+02	2.1871 E+02	7.0000 E+00	-1.5562 E+05	5.7484 E+04	6.5132 E+04	-6.8494 E+03	3.2771 E+03	1.5317 E+00						
-6.1150 E+02	1.6404 E+02	1.3743 E+01	-1.5562 E+05	5.1097 E+04	1.5881 E+05	-6.8494 E+03	2.8675 E+03	2.9359 E+00						
-6.1150 E+02	1.0936 E+02	2.6993 E+01	-1.5562 E+05	4.4710 E+04	4.6167 E+05	-6.8494 E+03	2.0482 E+03	5.1008 E+00						
-6.1150 E+02	5.4678 E+01	4.6207 E+01	-1.5562 E+05	3.8322 E+04	9.1390 E+05	-6.8494 E+03	1.6386 E+03	2.0431 E+01						
-6.1150 E+02	0.0000 E+00	3.6931 E+01	-1.5562 E+05	3.1935 E+04	1.8839 E+06	-6.8494 E+03	1.2289 E+03	5.1381 E+02						
-6.7582 E+02	4.3743 E+02	1.0500 E+01	-1.5562 E+05	2.5548 E+04	3.9289 E+06	-6.8494 E+03	8.1928 E+02	3.0529 E+02						
-6.7582 E+02	3.8275 E+02	3.3713 E+00	-1.5562 E+05	1.9161 E+04	6.6168 E+06	-6.8494 E+03	4.0964 E+02	3.6611 E+03						
-6.7582 E+02	3.2807 E+02	3.3713 E+00	-1.5562 E+05	1.2774 E+04	8.1193 E+06	-6.8494 E+03	0.0000 E+00	2.1752 E+04						
-6.7582 E+02	2.7339 E+02	1.0371 E+01	-1.5562 E+05	6.3871 E+03	1.1327 E+07	-7.3417 E+03	7.7832 E+03	2.1215 E-01						
-6.7582 E+02	2.1871 E+02	1.3021 E+01	-1.5562 E+05	0.0000 E+00	4.0804 E+07	-7.3417 E+03	6.1446 E+03	1.0083 E-01						
-6.7582 E+02	1.6404 E+02	3.5000 E+00	-1.6313 E+05	7.6645 E+04	1.6856 E+00	-7.3417 E+03	5.7350 E+03	5.2506 E+00						
-6.7582 E+02	1.0936 E+02	1.9993 E+01	-1.6313 E+05	7.0258 E+04	1.6856 E+00	-7.3417 E+03	5.3253 E+03	1.6326 E+00						
-6.7582 E+02	5.4678 E+01	3.9377 E+01	-1.6313 E+05	6.3871 E+04	3.3713 E+00	-7.3417 E+03	4.9157 E+03	1.3196 E+00						
-6.7582 E+02	0.0000 E+00	2.5722 E+01	-1.6313 E+05	5.7484 E+04	5.0129 E+02	-7.3417 E+03	2.8675 E+03	5.0384 E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.4015E+02	4.9211E+02	3.3713E+00	-1.6313E+05	5.1097E+04	3.8317E+03	-7.3417E+03	2.4578E+03	4.2430E-01						
-7.4015E+02	2.1871E+02	3.3713E+00	-1.6313E+05	4.4710E+04	3.0754E+04	-7.3417E+03	1.6386E+03	1.0580E+01						
-7.4015E+02	1.6404E+02	6.7426E+00	-1.6313E+05	3.8322E+04	1.3226E+05	-7.3417E+03	1.2289E+03	7.0185E+02						
-7.4015E+02	1.0936E+02	1.0083E-01	-1.6313E+05	3.1935E+04	4.2390E+05	-7.3417E+03	8.1928E+02	3.0365E+02						
-7.4015E+02	5.4678E+01	1.0114E+01	-1.6313E+05	2.5548E+04	1.0879E+06	-7.3417E+03	4.0964E+02	3.3946E+03						
-7.4015E+02	0.0000E+00	3.3713E+00	-1.6313E+05	1.9161E+04	1.7380E+06	-7.3417E+03	0.0000E+00	1.1686E+04						
-8.0447E+02	1.6404E+02	3.3713E+00	-1.6313E+05	1.2774E+04	2.0366E+06	-7.8341E+03	6.1446E+03	3.5000E+00						
-8.0447E+02	5.4678E+01	6.8434E+00	-1.6313E+05	6.3871E+03	3.4444E+06	-7.8341E+03	5.7350E+03	1.2500E+00						
-8.6879E+02	1.6404E+02	1.3021E+01	-1.6313E+05	0.0000E+00	1.6718E+07	-7.8341E+03	5.3253E+03	2.1215E-01						
-8.6879E+02	5.4678E+01	3.5000E+00	-1.7063E+05	1.2774E+05	1.6856E+00	-7.8341E+03	4.9157E+03	9.1086E-01						
-8.6879E+02	0.0000E+00	4.7500E+00	-1.7063E+05	6.3871E+04	3.3713E+00	-7.8341E+03	2.8675E+03	1.3196E+00						
-9.3312E+02	2.1871E+02	3.3713E+00	-1.7063E+05	4.4710E+04	3.3713E+00	-7.8341E+03	1.6386E+03	6.5702E+00						
-9.9744E+02	1.6404E+02	3.3713E+00	-1.7063E+05	3.8322E+04	6.6676E+03	-7.8341E+03	1.2289E+03	1.0222E+00						
-9.9744E+02	5.4678E+01	3.3713E+00	-1.7063E+05	3.1935E+04	8.5789E+03	-7.8341E+03	8.1928E+02	7.0000E+02						
			-1.7063E+05	2.5548E+04	2.3912E+04	-7.8341E+03	4.0964E+02	4.3322E+01						
			-1.7063E+05	1.9161E+04	1.0713E+05	-7.8341E+03	0.0000E+00	1.2144E+03						
			-1.7063E+05	1.2774E+04	1.4585E+05	-8.3264E+03	3.6868E+03	1.0083E-01						
			-1.7063E+05	6.3871E+03	4.1766E+05	-8.3264E+03	2.0482E+03	1.0083E-01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.7063 E+05	0.0000 E+00	3.6904 E+06	-8.3264 E+03	1.2289 E+03	1.5317 E+00						
			-1.7814 E+05	3.8322 E+04	3.3713 E+00	-8.3264 E+03	8.1928 E+02	5.8100 E+00						
			-1.7814 E+05	3.1935 E+04	3.3713 E+00	-8.3264 E+03	4.0964 E+02	6.7209 E+00						
			-1.7814 E+05	2.5548 E+04	3.3713 E+00	-8.3264 E+03	0.0000 E+00	3.1486 E+02						
			-1.7814 E+05	1.9161 E+04	1.3485 E+01	-8.8188 E+03	4.0964 E+02	2.0843 E+02						
			-1.7814 E+05	1.2774 E+04	1.0114 E+01	-8.8188 E+03	0.0000 E+00	3.1043 E+02						
			-1.7814 E+05	6.3871 E+03	8.6194 E+03	-9.3111 E+03	2.0482 E+03	1.0083 E-01						
			-1.7814 E+05	0.0000 E+00	3.4952 E+05	-9.3111 E+03	4.0964 E+02	5.2506 E+00						
			-1.8565 E+05	1.2774 E+04	1.0114 E+01	-9.3111 E+03	0.0000 E+00	2.6300 E+01						
			-1.8565 E+05	6.3871 E+03	6.7426 E+00	-9.8035 E+03	1.6386 E+03	1.0083 E-01						
			-1.8565 E+05	0.0000 E+00	2.2815 E+04	-9.8035 E+03	0.0000 E+00	2.1357 E+02						
			-1.9315 E+05	3.1935 E+04	3.3713 E+00	-1.0296 E+04	0.0000 E+00	1.6326 E+00						
			-1.9315 E+05	6.3871 E+03	3.3713 E+00	-1.0788 E+04	0.0000 E+00	2.0965 E+02						
			-1.9315 E+05	0.0000 E+00	5.4512 E+02									
			-2.0066 E+05	0.0000 E+00	6.7426 E+00									
			-2.0816 E+05	0.0000 E+00	3.3713 E+00									

Table 5-5 [3] Markov Matrix

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Appendix E. Markov matrices – issued from [4]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [4]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5697 E+03	5.6073 E+01	3.3713 E+00	1.2790 E+05	6.6341 E+03	3.3713 E+00	1.0229 E+04	7.9377 E+02	3.3713 E+00	6.0929 E+02	0.0000 E+00	1.3778 E+00	8.6045 E+04	3.3806 E+03	2.1215 E-01
1.4444 E+03	3.3644 E+02	2.7898 E+00	1.2068 E+05	0.0000 E+00	3.3713 E+00	9.2392 E+03	0.0000 E+00	3.3713 E+00	5.7907 E+02	0.0000 E+00	1.9192 E+01	8.2401 E+04	6.7613 E+03	4.8602 E-03
1.4444 E+03	5.6073 E+01	1.4000 E+03	1.0626 E+05	2.6536 E+04	3.3713 E+00	8.7444 E+03	2.7782 E+03	3.3713 E+00	5.4886 E+02	8.9071 E+01	1.2500 E+00	7.8757 E+04	3.3806 E+03	2.1215 E-01
1.4444 E+03	0.0000 E+00	8.3739 E+03	1.0626 E+05	0.0000 E+00	1.0243 E+01	8.2495 E+03	7.9377 E+02	3.3713 E+00	5.4886 E+02	5.9380 E+01	1.2500 E+00	7.5113 E+04	6.7613 E+03	5.0000 E+00
1.3818 E+03	1.6822 E+02	5.0415 E-02	9.9047 E+04	1.9902 E+04	3.3713 E+00	7.7547 E+03	0.0000 E+00	3.5000 E+00	5.4886 E+02	0.0000 E+00	2.6974 E+00	7.5113 E+04	0.0000 E+00	5.0384 E+00
1.3818 E+03	5.6073 E+01	8.5074 E+03	9.9047 E+04	1.3268 E+04	3.3713 E+00	7.2598 E+03	3.1751 E+03	3.3713 E+00	5.1864 E+02	0.0000 E+00	2.7051 E+01	7.1469 E+04	6.7613 E+03	5.0000 E+00
1.3818 E+03	0.0000 E+00	1.4688 E+04	9.9047 E+04	6.6341 E+03	1.6985 E+01	7.2598 E+03	3.9689 E+02	1.1082 E+03	4.8842 E+02	8.9071 E+01	4.0501 E-01	7.1469 E+04	3.3806 E+03	1.0083 E-01
1.3192 E+03	1.6822 E+02	6.1610 E+00	9.9047 E+04	0.0000 E+00	3.3713 E+00	7.2598 E+03	0.0000 E+00	3.6008 E+00	4.8842 E+02	5.9380 E+01	7.6042 E+00	7.1469 E+04	0.0000 E+00	2.1355 E+02
1.3192 E+03	1.1215 E+02	1.6582 E+03	9.1834 E+04	1.9902 E+04	3.5000 E+00	6.7649 E+03	1.1907 E+03	5.0384 E+00	4.8842 E+02	2.9690 E+01	3.9303 E+01	6.7825 E+04	1.0142 E+04	1.0038 E+01
1.3192 E+03	5.6073 E+01	1.9615 E+04	9.1834 E+04	1.3268 E+04	3.5000 E+00	6.7649 E+03	3.9689 E+02	4.5053 E+02	4.8842 E+02	0.0000 E+00	2.4642 E+01	6.7825 E+04	6.7613 E+03	5.0097 E+00
1.3192 E+03	0.0000 E+00	8.9684 E+04	9.1834 E+04	6.6341 E+03	1.9892 E+01	6.7649 E+03	0.0000 E+00	3.5351 E+02	4.5821 E+02	8.9071 E+01	5.0000 E+00	6.7825 E+04	3.3806 E+03	5.0000 E+00
1.2565 E+03	6.7288 E+02	6.2500 E-01	9.1834 E+04	0.0000 E+00	3.4099 E+01	6.2701 E+03	3.5720 E+03	3.3713 E+00	4.5821 E+02	5.9380 E+01	1.0651 E+01	6.7825 E+04	0.0000 E+00	2.8733 E+01
1.2565 E+03	2.8037 E+02	3.3713 E+00	8.4621 E+04	3.3170 E+04	7.0000 E+00	6.2701 E+03	2.7782 E+03	3.5000 E+00	4.5821 E+02	2.9690 E+01	1.3196 E+00	6.4181 E+04	6.7613 E+03	5.0384 E+00
1.2565 E+03	2.2429 E+02	1.4000 E+03	8.4621 E+04	2.6536 E+04	3.3713 E+00	6.2701 E+03	1.9844 E+03	5.5795 E+00	4.5821 E+02	0.0000 E+00	6.8678 E+02	6.4181 E+04	3.3806 E+03	1.0544 E+01
1.2565 E+03	1.6822 E+02	1.3773 E+03	8.4621 E+04	1.9902 E+04	3.3713 E+00	6.2701 E+03	1.5875 E+03	1.3196 E+00	4.2799 E+02	3.2659 E+02	4.8602 E-03	6.4181 E+04	0.0000 E+00	1.0383 E+02
1.2565 E+03	1.1215 E+02	1.2455 E+04	8.4621 E+04	1.3268 E+04	7.0000 E+00	6.2701 E+03	1.1907 E+03	3.5000 E+00	4.2799 E+02	2.9690 E+02	5.0000 E+00	6.0537 E+04	4.3948 E+04	1.3196 E+00
1.2565 E+03	5.6073 E+01	8.2228 E+04	8.4621 E+04	6.6341 E+03	1.3743 E+01	6.2701 E+03	7.9377 E+02	3.4721 E+00	4.2799 E+02	8.9071 E+01	2.1215 E-01	6.0537 E+04	3.3806 E+03	1.3196 E+00
1.2565 E+03	0.0000 E+00	2.6469 E+05	8.4621 E+04	0.0000 E+00	2.7586 E+01	6.2701 E+03	3.9689 E+02	1.0500 E+01	4.2799 E+02	2.9690 E+01	5.6671 E+01	6.0537 E+04	1.3523 E+04	8.1003 E-01
1.1939 E+03	2.8037 E+02	1.6664 E+03	7.7408 E+04	3.9804 E+04	3.5000 E+00	6.2701 E+03	0.0000 E+00	3.5666 E+03	4.2799 E+02	0.0000 E+00	3.8307 E+02	6.0537 E+04	1.0142 E+04	9.0844 E+00
1.1939 E+03	2.2429 E+02	5.8110 E+03	7.7408 E+04	3.3170 E+04	3.5000 E+00	5.7752 E+03	7.5409 E+03	3.5000 E+00	3.9777 E+02	3.5628 E+02	4.8602 E-03	6.0537 E+04	6.7613 E+03	1.2643 E+01
1.1939 E+03	1.6822 E+02	1.6358 E+04	7.7408 E+04	2.6536 E+04	2.3264 E+01	5.7752 E+03	4.7626 E+03	3.5000 E+00	3.9777 E+02	2.6721 E+02	5.0000 E+00	6.0537 E+04	3.3806 E+03	3.1551 E+01
1.1939 E+03	1.1215 E+02	5.4146 E+04	7.7408 E+04	1.9902 E+04	3.8114 E+01	5.7752 E+03	4.3658 E+03	3.5000 E+00	3.9777 E+02	2.0783 E+02	1.0083 E-01	6.0537 E+04	0.0000 E+00	1.0939 E+02
1.1939 E+03	5.6073 E+01	2.7151 E+05	7.7408 E+04	1.3268 E+04	1.0114 E+01	5.7752 E+03	3.5720 E+03	5.5795 E+00	3.9777 E+02	1.7814 E+02	5.0000 E+00	5.6893 E+04	3.0426 E+04	5.0384 E+00
1.1939 E+03	0.0000 E+00	7.5617 E+05	7.7408 E+04	6.6341 E+03	3.1114 E+01	5.7752 E+03	2.7782 E+03	5.5795 E+00	3.9777 E+02	1.1876 E+02	2.1215 E-01	5.6893 E+04	2.7045 E+04	1.5317 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1312 E+03	6.1681 E+02	3.3713 E+00	7.7408 E+04	0.0000 E+00	5.2793 E+01	5.7752 E+03	7.9377 E+02	5.6828 E+02	3.9777 E+02	8.9071 E+01	5.0000 E+00	5.6893 E+04	1.6903 E+04	2.1215 E-01
1.1312 E+03	5.6073 E+02	3.4347 E+02	7.0195 E+04	7.9609 E+04	3.3713 E+00	5.7752 E+03	3.9689 E+02	1.8880 E+03	3.9777 E+02	5.9380 E+01	5.2506 E+00	5.6893 E+04	1.3523 E+04	8.1003 E-01
1.1312 E+03	3.3644 E+02	2.4896 E+02	7.0195 E+04	6.6341 E+04	3.5000 E+00	5.7752 E+03	0.0000 E+00	7.7557 E+03	3.9777 E+02	2.9690 E+01	2.3488 E+02	5.6893 E+04	1.0142 E+04	5.4243 E+00
1.1312 E+03	2.8037 E+02	6.9031 E+02	7.0195 E+04	3.9804 E+04	6.8713 E+00	5.2803 E+03	1.1907 E+04	1.7872 E+01	3.9777 E+02	0.0000 E+00	1.4121 E+03	5.6893 E+04	6.7613 E+03	1.2993 E+01
1.1312 E+03	2.2429 E+02	2.8205 E+03	7.0195 E+04	3.3170 E+04	7.0000 E+00	5.2803 E+03	5.5564 E+03	3.3713 E+00	3.6756 E+02	2.6721 E+02	5.0000 E+00	5.6893 E+04	3.3806 E+03	4.0182 E+02
1.1312 E+03	1.6822 E+02	4.5734 E+04	7.0195 E+04	2.6536 E+04	6.8713 E+00	5.2803 E+03	4.3658 E+03	3.5000 E+00	3.6756 E+02	1.7814 E+02	5.0000 E+00	5.6893 E+04	0.0000 E+00	4.3583 E+02
1.1312 E+03	1.1215 E+02	2.2442 E+05	7.0195 E+04	1.9902 E+04	2.0485 E+01	5.2803 E+03	3.5720 E+03	3.3713 E+00	3.6756 E+02	1.1876 E+02	5.1008 E+00	5.3249 E+04	3.0426 E+04	2.0833 E+02
1.1312 E+03	5.6073 E+01	9.5966 E+05	7.0195 E+04	1.3268 E+04	2.0614 E+01	5.2803 E+03	2.7782 E+03	2.4803 E+01	3.6756 E+02	8.9071 E+01	1.2500 E+00	5.3249 E+04	2.7045 E+04	2.1215 E-01
1.1312 E+03	0.0000 E+00	1.9726 E+06	7.0195 E+04	6.6341 E+03	5.1728 E+01	5.2803 E+03	2.3813 E+03	2.1303 E+01	3.6756 E+02	5.9380 E+01	5.7839 E+01	5.3249 E+04	2.3665 E+04	4.2430 E-01
1.0686 E+03	8.4110 E+02	3.3713 E+00	7.0195 E+04	0.0000 E+00	1.0031 E+02	5.2803 E+03	1.9844 E+03	2.5230 E+01	3.6756 E+02	2.9690 E+01	1.3636 E+03	5.3249 E+04	1.6903 E+04	3.0405 E+00
1.0686 E+03	6.1681 E+02	3.3713 E+00	6.2983 E+04	1.4595 E+05	1.7500 E+00	5.2803 E+03	1.5875 E+03	7.9926 E+00	3.6756 E+02	0.0000 E+00	6.0717 E+03	5.3249 E+04	1.3523 E+04	7.8898 E+00
1.0686 E+03	5.6073 E+02	3.3713 E+00	6.2983 E+04	5.9707 E+04	3.3713 E+00	5.2803 E+03	1.1907 E+03	4.6814 E+01	3.3734 E+02	3.5628 E+02	5.0000 E+00	5.3249 E+04	1.0142 E+04	3.2071 E+01
1.0686 E+03	5.0466 E+02	8.4926 E+00	6.2983 E+04	5.3073 E+04	3.5000 E+00	5.2803 E+03	7.9377 E+02	1.1101 E+03	3.3734 E+02	2.9690 E+02	5.0000 E+00	5.3249 E+04	6.7613 E+03	3.4518 E+01
1.0686 E+03	4.4859 E+02	1.9764 E+01	6.2983 E+04	3.9804 E+04	1.0371 E+01	5.2803 E+03	3.9689 E+02	8.7257 E+03	3.3734 E+02	2.3752 E+02	1.2500 E+00	5.3249 E+04	3.3806 E+03	7.1209 E+01
1.0686 E+03	3.9251 E+02	9.6558 E+02	6.2983 E+04	3.3170 E+04	1.0371 E+01	5.2803 E+03	0.0000 E+00	3.5381 E+04	3.3734 E+02	2.0783 E+02	5.1392 E+00	5.3249 E+04	0.0000 E+00	3.0140 E+03
1.0686 E+03	3.3644 E+02	2.0215 E+03	6.2983 E+04	2.6536 E+04	1.7371 E+01	4.7855 E+03	7.9377 E+03	6.8237 E+01	3.3734 E+02	1.7814 E+02	7.6042 E+00	4.9605 E+04	6.0852 E+04	1.2782 E-01
1.0686 E+03	2.8037 E+02	1.0203 E+04	6.2983 E+04	1.9902 E+04	6.8713 E+00	4.7855 E+03	4.7626 E+03	5.5795 E+00	3.3734 E+02	1.4845 E+02	1.0000 E+01	4.9605 E+04	4.3948 E+04	5.5795 E+00
1.0686 E+03	2.2429 E+02	4.1536 E+04	6.2983 E+04	1.3268 E+04	2.7614 E+01	4.7855 E+03	3.9689 E+03	2.4674 E+01	3.3734 E+02	1.1876 E+02	2.0891 E+02	4.9605 E+04	4.0568 E+04	2.6042 E+00
1.0686 E+03	1.6822 E+02	1.5016 E+05	6.2983 E+04	6.6341 E+03	4.4801 E+01	4.7855 E+03	3.5720 E+03	1.7973 E+01	3.3734 E+02	8.9071 E+01	2.2452 E+02	4.9605 E+04	3.0426 E+04	1.7872 E+01
1.0686 E+03	1.1215 E+02	9.3913 E+05	6.2983 E+04	0.0000 E+00	9.9606 E+01	4.7855 E+03	2.7782 E+03	2.6882 E+01	3.3734 E+02	5.9380 E+01	6.2140 E+01	4.9605 E+04	2.7045 E+04	2.0843 E+02
1.0686 E+03	5.6073 E+01	2.9928 E+06	5.5770 E+04	1.5258 E+05	1.6856 E+00	4.7855 E+03	2.3813 E+03	3.2563 E+01	3.3734 E+02	2.9690 E+01	2.0310 E+03	4.9605 E+04	2.3665 E+04	6.3700 E+00
1.0686 E+03	0.0000 E+00	5.2187 E+06	5.5770 E+04	1.4595 E+05	1.6856 E+00	4.7855 E+03	1.9844 E+03	2.6480 E+01	3.3734 E+02	0.0000 E+00	1.4274 E+04	4.9605 E+04	2.0284 E+04	1.3801 E+01
1.0059 E+03	1.2336 E+03	6.5105 E+00	5.5770 E+04	1.3932 E+05	3.3713 E+00	4.7855 E+03	1.5875 E+03	7.4447 E+01	3.0712 E+02	3.5628 E+02	1.1094 E-01	4.9605 E+04	1.6903 E+04	4.6673 E+00
1.0059 E+03	1.1775 E+03	5.5065 E+02	5.5770 E+04	1.2605 E+05	1.6856 E+00	4.7855 E+03	1.1907 E+03	1.9697 E+02	3.0712 E+02	2.9690 E+02	5.6982 E+00	4.9605 E+04	1.3523 E+04	2.4517 E+02
1.0059 E+03	1.1215 E+03	4.9792 E+02	5.5770 E+04	7.2975 E+04	1.3743 E+01	4.7855 E+03	7.9377 E+02	1.9310 E+02	3.0712 E+02	2.6721 E+02	3.4142 E+00	4.9605 E+04	1.0142 E+04	2.6928 E+01
1.0059 E+03	1.0093 E+03	2.3176 E+01	5.5770 E+04	6.6341 E+03	3.5000 E+00	4.7855 E+03	3.9689 E+02	4.6399 E+04	3.0712 E+02	2.3752 E+02	8.0368 E+00	4.9605 E+04	6.7613 E+03	6.4102 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0059 E+03	9.5324 E+02	1.0114 E+01	5.5770 E+04	5.3073 E+04	9.2426 E+00	4.7855 E+03	0.0000 E+00	1.3147 E+05	3.0712 E+02	2.0783 E+02	1.6930 E+01	4.9605 E+04	3.3806 E+03	1.0877 E+02
1.0059 E+03	8.4110 E+02	1.9012 E+03	5.5770 E+04	4.6439 E+04	2.2121 E+01	4.2906 E+03	1.3494 E+04	1.7500 E+00	3.0712 E+02	1.7814 E+02	1.2936 E+01	4.9605 E+04	0.0000 E+00	5.2344 E+03
1.0059 E+03	7.8502 E+02	6.0578 E+03	5.5770 E+04	3.9804 E+04	1.7500 E+01	4.2906 E+03	7.1440 E+03	2.7898 E+00	3.0712 E+02	1.4845 E+02	2.0783 E+01	4.5961 E+04	6.4232 E+04	1.3778 E+00
1.0059 E+03	7.2895 E+02	1.3487 E+04	5.5770 E+04	3.3170 E+04	1.0500 E+01	4.2906 E+03	5.9533 E+03	8.1003 E-01	3.0712 E+02	1.1876 E+02	2.8723 E+01	4.5961 E+04	5.0710 E+04	1.0607 E-01
1.0059 E+03	6.7288 E+02	1.9181 E+03	5.5770 E+04	2.6536 E+04	2.4371 E+01	4.2906 E+03	5.5564 E+03	2.4674 E+01	3.0712 E+02	8.9071 E+01	3.0721 E+01	4.5961 E+04	4.7329 E+04	4.5543 E-01
1.0059 E+03	6.1681 E+02	2.7293 E+04	5.5770 E+04	1.9902 E+04	2.7614 E+01	4.2906 E+03	4.7626 E+03	1.1013 E+03	3.0712 E+02	5.9380 E+01	4.8738 E+03	4.5961 E+04	4.3948 E+04	6.3580 E+00
1.0059 E+03	5.6073 E+02	1.7530 E+04	5.5770 E+04	1.3268 E+04	2.4243 E+01	4.2906 E+03	4.3658 E+03	1.6839 E+01	3.0712 E+02	2.9690 E+01	1.2638 E+04	4.5961 E+04	4.0568 E+04	1.2479 E+01
1.0059 E+03	5.0466 E+02	2.9925 E+04	5.5770 E+04	6.6341 E+03	4.7786 E+01	4.2906 E+03	3.9689 E+03	1.1683 E+03	3.0712 E+02	0.0000 E+00	3.4640 E+04	4.5961 E+04	3.7187 E+04	1.3196 E+00
1.0059 E+03	4.4859 E+02	3.6821 E+04	5.5770 E+04	0.0000 E+00	1.3894 E+02	4.2906 E+03	3.5720 E+03	5.5795 E+00	2.7691 E+02	6.5318 E+02	1.3196 E+00	4.5961 E+04	3.3806 E+04	1.5317 E+00
1.0059 E+03	3.9251 E+02	3.9920 E+04	4.8557 E+04	1.5922 E+05	1.7500 E+00	4.2906 E+03	3.1751 E+03	8.4961 E+01	2.7691 E+02	6.2349 E+02	3.5000 E+00	4.5961 E+04	3.0426 E+04	8.1003 E-01
1.0059 E+03	3.3644 E+02	8.4318 E+04	4.8557 E+04	1.4595 E+05	1.7500 E+00	4.2906 E+03	2.7782 E+03	1.2007 E+03	2.7691 E+02	5.0473 E+02	1.3196 E+00	4.5961 E+04	2.7045 E+04	1.5096 E+01
1.0059 E+03	2.8037 E+02	7.9201 E+04	4.8557 E+04	1.2605 E+05	5.0570 E+00	4.2906 E+03	2.3813 E+03	1.4934 E+02	2.7691 E+02	4.7504 E+02	5.0000 E+00	4.5961 E+04	2.3665 E+04	2.2155 E+01
1.0059 E+03	2.2429 E+02	2.5242 E+05	4.8557 E+04	1.1941 E+05	5.1213 E+00	4.2906 E+03	1.9844 E+03	6.4267 E+03	2.7691 E+02	4.4535 E+02	3.5000 E+00	4.5961 E+04	2.0284 E+04	1.3754 E+01
1.0059 E+03	1.6822 E+02	8.0477 E+05	4.8557 E+04	1.1278 E+05	1.6856 E+00	4.2906 E+03	1.5875 E+03	1.4217 E+03	2.7691 E+02	4.1566 E+02	5.0000 E+00	4.5961 E+04	1.6903 E+04	3.9593 E+01
1.0059 E+03	1.1215 E+02	2.7484 E+06	4.8557 E+04	9.9511 E+04	3.3713 E+00	4.2906 E+03	1.1907 E+03	5.1043 E+03	2.7691 E+02	3.8597 E+02	9.6200 E-01	4.5961 E+04	1.3523 E+04	3.7012 E+02
1.0059 E+03	5.6073 E+01	8.9062 E+06	4.8557 E+04	8.6243 E+04	6.7426 E+00	4.2906 E+03	7.9377 E+02	7.3127 E+03	2.7691 E+02	3.2659 E+02	1.0569 E-01	4.5961 E+04	1.0142 E+04	7.2330 E+01
1.0059 E+03	0.0000 E+00	1.1365 E+07	4.8557 E+04	7.2975 E+04	3.5000 E+00	4.2906 E+03	3.9689 E+02	8.0646 E+04	2.7691 E+02	2.9690 E+02	1.5000 E+01	4.5961 E+04	6.7613 E+03	1.4586 E+02
9.4330 E+02	1.6261 E+03	3.4347 E+02	4.8557 E+04	6.6341 E+04	1.0500 E+01	4.2906 E+03	0.0000 E+00	2.8541 E+05	2.7691 E+02	2.6721 E+02	2.5151 E+01	4.5961 E+04	3.3806 E+03	1.3787 E+03
9.4330 E+02	1.5140 E+03	2.4896 E+02	4.8557 E+04	5.9707 E+04	1.7500 E+01	3.7958 E+03	1.1907 E+04	2.7898 E+00	2.7691 E+02	2.3752 E+02	6.1734 E+00	4.5961 E+04	0.0000 E+00	5.7890 E+03
9.4330 E+02	1.4579 E+03	2.6245 E+03	4.8557 E+04	5.3073 E+04	1.3743 E+01	3.7958 E+03	8.7315 E+03	1.0651 E+01	2.7691 E+02	2.0783 E+02	3.0316 E+01	4.2317 E+04	7.0994 E+04	1.2782 E-01
9.4330 E+02	1.4018 E+03	1.4000 E+03	4.8557 E+04	4.6439 E+04	1.7243 E+01	3.7958 E+03	7.9377 E+03	5.0384 E+00	2.7691 E+02	1.7814 E+02	3.0726 E+01	4.2317 E+04	6.0852 E+04	2.6392 E+00
9.4330 E+02	1.3458 E+03	4.9604 E+03	4.8557 E+04	3.9804 E+04	2.7871 E+01	3.7958 E+03	7.5409 E+03	1.7872 E+01	2.7691 E+02	1.4845 E+02	1.3366 E+01	4.2317 E+04	5.7471 E+04	8.1003 E-01
9.4330 E+02	1.2897 E+03	1.3869 E+03	4.8557 E+04	3.3170 E+04	2.3371 E+01	3.7958 E+03	7.1440 E+03	1.1082 E+03	2.7691 E+02	1.1876 E+02	2.4915 E+02	4.2317 E+04	5.4090 E+04	1.3196 E+00
9.4330 E+02	1.2336 E+03	3.0410 E+03	4.8557 E+04	2.6536 E+04	3.4485 E+01	3.7958 E+03	6.7471 E+03	2.4724 E+02	2.7691 E+02	8.9071 E+01	6.1440 E+02	4.2317 E+04	4.7329 E+04	2.7487 E-01
9.4330 E+02	1.1775 E+03	6.4830 E+03	4.8557 E+04	1.9902 E+04	4.0743 E+01	3.7958 E+03	6.3502 E+03	1.1014 E+03	2.7691 E+02	5.9380 E+01	7.3541 E+02	4.2317 E+04	4.3948 E+04	6.8991 E+00
9.4330 E+02	1.1215 E+03	2.5636 E+04	4.8557 E+04	1.3268 E+04	5.4350 E+01	3.7958 E+03	5.9533 E+03	1.7872 E+01	2.7691 E+02	2.9690 E+01	2.3558 E+04	4.2317 E+04	4.0568 E+04	2.5192 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.4330 E+02	1.0654 E+03	1.1865 E+04	4.8557 E+04	6.6341 E+03	1.1481 E+02	3.7958 E+03	5.5564 E+03	1.0401 E+02	2.7691 E+02	0.0000 E+00	8.6474 E+04	4.2317 E+04	3.7187 E+04	4.9555 E+01
9.4330 E+02	1.0093 E+03	2.1439 E+04	4.8557 E+04	0.0000 E+00	4.4136 E+03	3.7958 E+03	5.1595 E+03	2.2993 E+01	2.4669 E+02	8.0163 E+02	1.2782 E-01	4.2317 E+04	3.3806 E+04	9.1512 E+01
9.4330 E+02	9.5324 E+02	3.7935 E+04	4.1344 E+04	1.5258 E+05	1.7500 E+00	3.7958 E+03	4.7626 E+03	1.1793 E+02	2.4669 E+02	6.2349 E+02	2.6042 E+00	4.2317 E+04	3.0426 E+04	4.5362 E+02
9.4330 E+02	8.9717 E+02	6.6962 E+04	4.1344 E+04	1.4595 E+05	3.4356 E+00	3.7958 E+03	4.3658 E+03	2.4072 E+02	2.4669 E+02	5.9380 E+02	5.0000 E+00	4.2317 E+04	2.7045 E+04	3.1908 E+02
9.4330 E+02	8.4110 E+02	1.0562 E+05	4.1344 E+04	1.3932 E+05	1.7500 E+00	3.7958 E+03	3.9689 E+03	4.0652 E+01	2.4669 E+02	5.0473 E+02	8.5000 E+00	4.2317 E+04	2.3665 E+04	2.3425 E+02
9.4330 E+02	7.8502 E+02	1.5707 E+05	4.1344 E+04	1.3268 E+05	1.2121 E+01	3.7958 E+03	3.5720 E+03	1.0759 E+04	2.4669 E+02	4.7504 E+02	2.1337 E+02	4.2317 E+04	2.0284 E+04	1.9340 E+02
9.4330 E+02	7.2895 E+02	1.7244 E+05	4.1344 E+04	1.2605 E+05	8.6856 E+00	3.7958 E+03	3.1751 E+03	3.6109 E+03	2.4669 E+02	4.4535 E+02	1.3196 E+00	4.2317 E+04	1.6903 E+04	5.3355 E+02
9.4330 E+02	6.7288 E+02	3.5841 E+05	4.1344 E+04	1.1941 E+05	5.1213 E+00	3.7958 E+03	2.7782 E+03	1.4881 E+04	2.4669 E+02	4.1566 E+02	4.2430 E-01	4.2317 E+04	1.3523 E+04	5.0153 E+02
9.4330 E+02	6.1681 E+02	6.1827 E+05	4.1344 E+04	1.1278 E+05	1.6856 E+00	3.7958 E+03	2.3813 E+03	9.6362 E+03	2.4669 E+02	3.8597 E+02	8.8178 E+00	4.2317 E+04	1.0142 E+04	7.7544 E+02
9.4330 E+02	5.6073 E+02	6.5466 E+05	4.1344 E+04	1.0615 E+05	1.0500 E+01	3.7958 E+03	1.9844 E+03	9.6536 E+03	2.4669 E+02	3.5628 E+02	1.7300 E+01	4.2317 E+04	6.7613 E+03	6.8524 E+02
9.4330 E+02	5.0466 E+02	7.8423 E+05	4.1344 E+04	9.2877 E+04	6.8713 E+00	3.7958 E+03	1.5875 E+03	2.6421 E+04	2.4669 E+02	3.2659 E+02	2.2288 E+00	4.2317 E+04	3.3806 E+03	1.3784 E+03
9.4330 E+02	4.4859 E+02	1.3064 E+06	4.1344 E+04	8.6243 E+04	3.5000 E+00	3.7958 E+03	1.1907 E+03	3.4804 E+04	2.4669 E+02	2.9690 E+02	2.8463 E+01	4.2317 E+04	0.0000 E+00	1.7694 E+04
9.4330 E+02	3.9251 E+02	1.1992 E+06	4.1344 E+04	7.9609 E+04	1.7243 E+01	3.7958 E+03	7.9377 E+02	9.1824 E+04	2.4669 E+02	2.6721 E+02	4.2633 E+02	3.8673 E+04	1.0818 E+05	1.0607 E-01
9.4330 E+02	3.3644 E+02	1.5064 E+06	4.1344 E+04	7.2975 E+04	3.3713 E+00	3.7958 E+03	3.9689 E+02	2.6691 E+05	2.4669 E+02	2.3752 E+02	1.6167 E+01	3.8673 E+04	5.7471 E+04	5.5795 E+00
9.4330 E+02	2.8037 E+02	1.7515 E+06	4.1344 E+04	6.6341 E+04	7.0000 E+00	3.7958 E+03	0.0000 E+00	5.7531 E+05	2.4669 E+02	2.0783 E+02	7.3641 E+01	3.8673 E+04	5.4090 E+04	1.6197 E+01
9.4330 E+02	2.2429 E+02	1.9114 E+06	4.1344 E+04	5.9707 E+04	1.8621 E+01	3.3009 E+03	1.5875 E+04	1.6856 E+00	2.4669 E+02	1.7814 E+02	8.3830 E+01	3.8673 E+04	4.7329 E+04	6.9769 E+01
9.4330 E+02	1.6822 E+02	3.1399 E+06	4.1344 E+04	5.3073 E+04	4.2344 E+01	3.3009 E+03	1.0319 E+04	1.0651 E+01	2.4669 E+02	1.4845 E+02	2.8367 E+02	3.8673 E+04	4.3948 E+04	2.8981 E+01
9.4330 E+02	1.1215 E+02	6.9618 E+06	4.1344 E+04	4.6439 E+04	2.5493 E+01	3.3009 E+03	9.5253 E+03	1.3450 E+02	2.4669 E+02	1.1876 E+02	1.7275 E+02	3.8673 E+04	4.0568 E+04	1.1979 E+02
9.4330 E+02	5.6073 E+01	1.7443 E+07	4.1344 E+04	3.9804 E+04	2.7743 E+01	3.3009 E+03	9.1284 E+03	1.7500 E+00	2.4669 E+02	8.9071 E+01	8.0082 E+02	3.8673 E+04	3.7187 E+04	1.1027 E+02
9.4330 E+02	0.0000 E+00	2.0431 E+07	4.1344 E+04	3.3170 E+04	4.0351 E+01	3.3009 E+03	8.7315 E+03	5.5795 E+00	2.4669 E+02	5.9380 E+01	1.0937 E+04	3.8673 E+04	3.3806 E+04	1.8033 E+02
8.8066 E+02	1.8504 E+03	7.0000 E+02	4.1344 E+04	2.6536 E+04	5.6735 E+01	3.3009 E+03	8.3346 E+03	3.7331 E+01	2.4669 E+02	2.9690 E+01	8.3467 E+04	3.8673 E+04	3.0426 E+04	3.4247 E+02
8.8066 E+02	1.7943 E+03	7.0000 E+02	4.1344 E+04	1.9902 E+04	1.8979 E+02	3.3009 E+03	7.9377 E+03	1.2943 E+02	2.4669 E+02	0.0000 E+00	2.1135 E+05	3.8673 E+04	2.7045 E+04	5.7799 E+02
8.8066 E+02	1.6822 E+03	1.7435 E+03	4.1344 E+04	1.3268 E+04	4.6280 E+01	3.3009 E+03	7.5409 E+03	1.1942 E+03	2.1647 E+02	7.7194 E+02	1.3196 E+00	3.8673 E+04	2.3665 E+04	9.1168 E+02
8.8066 E+02	1.6261 E+03	7.0169 E+02	4.1344 E+04	6.6341 E+03	9.9747 E+01	3.3009 E+03	7.1440 E+03	1.3242 E+03	2.1647 E+02	6.8287 E+02	2.6392 E+00	3.8673 E+04	2.0284 E+04	4.5146 E+02
8.8066 E+02	1.5700 E+03	1.9924 E+03	4.1344 E+04	0.0000 E+00	2.4405 E+03	3.3009 E+03	6.7471 E+03	2.7576 E+03	2.1647 E+02	6.2349 E+02	2.7453 E+00	3.8673 E+04	1.6903 E+04	8.3710 E+02
8.8066 E+02	1.5140 E+03	7.0337 E+02	3.4131 E+04	1.6585 E+05	6.2500 E-01	3.3009 E+03	6.3502 E+03	4.8202 E+02	2.1647 E+02	5.6411 E+02	6.8991 E+00	3.8673 E+04	1.3523 E+04	1.7192 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8066 E+02	1.4579 E+03	6.2699 E+03	3.4131 E+04	1.5258 E+05	3.5000 E+00	3.3009 E+03	5.9533 E+03	1.6999 E+02	2.1647 E+02	5.3442 E+02	2.7885 E+01	3.8673 E+04	1.0142 E+04	2.3765 E+03
8.8066 E+02	1.4018 E+03	5.3909 E+03	3.4131 E+04	1.4595 E+05	1.7500 E+00	3.3009 E+03	5.5564 E+03	5.8304 E+02	2.1647 E+02	5.0473 E+02	2.1333 E+02	3.8673 E+04	6.7613 E+03	1.4916 E+03
8.8066 E+02	1.3458 E+03	4.6947 E+03	3.4131 E+04	1.3932 E+05	5.2500 E+00	3.3009 E+03	5.1595 E+03	3.6754 E+03	2.1647 E+02	4.7504 E+02	1.0139 E+01	3.8673 E+04	3.3806 E+03	6.0847 E+03
8.8066 E+02	1.2897 E+03	2.2036 E+04	3.4131 E+04	1.3268 E+05	1.7500 E+00	3.3009 E+03	4.7626 E+03	2.3395 E+03	2.1647 E+02	4.4535 E+02	1.1609 E+01	3.8673 E+04	0.0000 E+00	6.4436 E+04
8.8066 E+02	1.2336 E+03	3.1930 E+04	3.4131 E+04	1.2605 E+05	1.0371 E+01	3.3009 E+03	4.3658 E+03	7.2217 E+03	2.1647 E+02	4.1566 E+02	3.1627 E+00	3.5029 E+04	7.4374 E+04	8.1003 E-01
8.8066 E+02	1.1775 E+03	4.8617 E+04	3.4131 E+04	1.1941 E+05	8.7500 E+00	3.3009 E+03	3.9689 E+03	2.1443 E+04	2.1647 E+02	3.8597 E+02	9.0487 E+00	3.5029 E+04	6.7613 E+04	7.3816 E+01
8.8066 E+02	1.1215 E+03	7.9450 E+04	3.4131 E+04	1.1278 E+05	5.1213 E+00	3.3009 E+03	3.5720 E+03	1.6564 E+04	2.1647 E+02	3.5628 E+02	9.2204 E+00	3.5029 E+04	6.4232 E+04	1.2888 E+02
8.8066 E+02	1.0654 E+03	1.0810 E+05	3.4131 E+04	1.0615 E+05	8.6856 E+00	3.3009 E+03	3.1751 E+03	4.4361 E+04	2.1647 E+02	3.2659 E+02	2.0850 E+01	3.5029 E+04	5.7471 E+04	8.3693 E+00
8.8066 E+02	1.0093 E+03	1.7910 E+05	3.4131 E+04	9.9511 E+04	1.0371 E+01	3.3009 E+03	2.7782 E+03	6.5060 E+04	2.1647 E+02	2.9690 E+02	1.4046 E+02	3.5029 E+04	5.4090 E+04	5.3765 E+01
8.8066 E+02	9.5324 E+02	3.0212 E+05	3.4131 E+04	9.2877 E+04	3.4356 E+00	3.3009 E+03	2.3813 E+03	2.8652 E+04	2.1647 E+02	2.6721 E+02	3.3692 E+02	3.5029 E+04	5.0710 E+04	1.3692 E+02
8.8066 E+02	8.9717 E+02	4.0525 E+05	3.4131 E+04	8.6243 E+04	2.4736 E+01	3.3009 E+03	1.9844 E+03	7.3334 E+04	2.1647 E+02	2.3752 E+02	2.6012 E+02	3.5029 E+04	4.7329 E+04	5.2331 E+02
8.8066 E+02	8.4110 E+02	7.3774 E+05	3.4131 E+04	7.9609 E+04	3.1371 E+01	3.3009 E+03	1.5875 E+03	7.9410 E+04	2.1647 E+02	2.0783 E+02	1.7216 E+02	3.5029 E+04	4.3948 E+04	8.3178 E+02
8.8066 E+02	7.8502 E+02	9.8800 E+05	3.4131 E+04	7.2975 E+04	3.5000 E+00	3.3009 E+03	1.1907 E+03	7.3635 E+04	2.1647 E+02	1.7814 E+02	3.0850 E+02	3.5029 E+04	4.0568 E+04	6.8557 E+02
8.8066 E+02	7.2895 E+02	1.5415 E+06	3.4131 E+04	6.6341 E+04	3.0243 E+01	3.3009 E+03	7.9377 E+02	1.8702 E+05	2.1647 E+02	1.4845 E+02	5.7069 E+02	3.5029 E+04	3.7187 E+04	1.8055 E+03
8.8066 E+02	6.7288 E+02	2.1700 E+06	3.4131 E+04	5.9707 E+04	4.2884 E+01	3.3009 E+03	3.9689 E+02	5.5689 E+05	2.1647 E+02	1.1876 E+02	8.0320 E+02	3.5029 E+04	3.3806 E+04	3.4387 E+02
8.8066 E+02	6.1681 E+02	2.6915 E+06	3.4131 E+04	5.3073 E+04	8.8574 E+01	3.3009 E+03	0.0000 E+00	1.2895 E+06	2.1647 E+02	8.9071 E+01	4.7162 E+03	3.5029 E+04	3.0426 E+04	1.0621 E+03
8.8066 E+02	5.6073 E+02	3.8594 E+06	3.4131 E+04	4.6439 E+04	5.4351 E+01	2.8060 E+03	1.7066 E+04	1.6856 E+00	2.1647 E+02	5.9380 E+01	3.0710 E+04	3.5029 E+04	2.7045 E+04	2.5716 E+03
8.8066 E+02	5.0466 E+02	4.8558 E+06	3.4131 E+04	3.9804 E+04	1.1282 E+02	2.8060 E+03	1.6669 E+04	1.7500 E+00	2.1647 E+02	2.9690 E+01	2.1482 E+05	3.5029 E+04	2.3665 E+04	1.9398 E+03
8.8066 E+02	4.4859 E+02	6.3987 E+06	3.4131 E+04	3.3170 E+04	1.4510 E+02	2.8060 E+03	1.2700 E+04	5.0415 E-02	2.1647 E+02	0.0000 E+00	5.8435 E+05	3.5029 E+04	2.0284 E+04	3.4574 E+03
8.8066 E+02	3.9251 E+02	7.2343 E+06	3.4131 E+04	2.6536 E+04	1.1747 E+02	2.8060 E+03	1.1510 E+04	6.2500 E-01	1.8625 E+02	1.0392 E+03	1.2782 E-01	3.5029 E+04	1.6903 E+04	2.2796 E+03
8.8066 E+02	3.3644 E+02	7.4532 E+06	3.4131 E+04	1.9902 E+04	2.4308 E+02	2.8060 E+03	1.0716 E+04	4.3372 E+00	1.8625 E+02	1.0095 E+03	6.3910 E-02	3.5029 E+04	1.3523 E+04	4.6555 E+03
8.8066 E+02	2.8037 E+02	6.9569 E+06	3.4131 E+04	1.3268 E+04	4.6495 E+03	2.8060 E+03	1.0319 E+04	1.6856 E+00	1.8625 E+02	8.6102 E+02	3.0442 E+00	3.5029 E+04	1.0142 E+04	7.7684 E+03
8.8066 E+02	2.2429 E+02	6.5102 E+06	3.4131 E+04	6.6341 E+03	1.1133 E+04	2.8060 E+03	9.9222 E+03	2.6882 E+01	1.8625 E+02	7.7194 E+02	6.3895 E+00	3.5029 E+04	6.7613 E+03	8.1547 E+03
8.8066 E+02	1.6822 E+02	8.2836 E+06	3.4131 E+04	0.0000 E+00	2.2261 E+04	2.8060 E+03	9.5253 E+03	1.9192 E+01	1.8625 E+02	7.1256 E+02	1.0607 E-01	3.5029 E+04	3.3806 E+03	2.9074 E+04
8.8066 E+02	1.1215 E+02	1.4219 E+07	2.6919 E+04	1.4595 E+05	6.2500 E-01	2.8060 E+03	9.1284 E+03	2.1215 E-01	1.8625 E+02	6.8287 E+02	1.6880 E-01	3.5029 E+04	0.0000 E+00	2.5127 E+05
8.8066 E+02	5.6073 E+01	2.8604 E+07	2.6919 E+04	1.3932 E+05	6.8713 E+00	2.8060 E+03	8.7315 E+03	9.4564 E+01	1.8625 E+02	6.2349 E+02	2.2454 E+01	3.1385 E+04	1.0480 E+05	4.0501 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8066 E+02	0.0000 E+00	3.1807 E+07	2.6919 E+04	1.3268 E+05	3.5606 E+00	2.8060 E+03	8.3346 E+03	3.7713 E+01	1.8625 E+02	5.9380 E+02	3.9032 E+01	3.1385 E+04	9.8039 E+04	2.5639 E+00
8.1801 E+02	1.8504 E+03	3.4347 E+02	2.6919 E+04	1.2605 E+05	5.8106 E+00	2.8060 E+03	7.9377 E+03	2.5220 E+02	1.8625 E+02	5.6411 E+02	3.4779 E+01	3.1385 E+04	9.4658 E+04	6.8891 E-01
8.1801 E+02	1.7943 E+03	9.4896 E+02	2.6919 E+04	1.1941 E+05	1.7500 E+00	2.8060 E+03	7.5409 E+03	4.9794 E+02	1.8625 E+02	5.3442 E+02	8.9972 E+00	3.1385 E+04	9.1277 E+04	8.7195 E-01
8.1801 E+02	1.7383 E+03	1.1979 E+03	2.6919 E+04	1.1278 E+05	1.2682 E+01	2.8060 E+03	7.1440 E+03	5.8045 E+02	1.8625 E+02	5.0473 E+02	1.9137 E+01	3.1385 E+04	8.7897 E+04	2.1215 E-01
8.1801 E+02	1.6822 E+03	2.2801 E+03	2.6919 E+04	1.0615 E+05	1.3871 E+01	2.8060 E+03	6.7471 E+03	2.8028 E+03	1.8625 E+02	4.7504 E+02	7.4917 E+01	3.1385 E+04	7.7755 E+04	5.5795 E+00
8.1801 E+02	1.6261 E+03	4.1988 E+03	2.6919 E+04	9.9511 E+04	5.1856 E+00	2.8060 E+03	6.3502 E+03	5.8362 E+03	1.8625 E+02	4.4535 E+02	3.0776 E+02	3.1385 E+04	7.4374 E+04	1.9172 E+01
8.1801 E+02	1.5700 E+03	8.9668 E+03	2.6919 E+04	9.2877 E+04	1.0307 E+01	2.8060 E+03	5.9533 E+03	1.5949 E+04	1.8625 E+02	4.1566 E+02	4.5630 E+02	3.1385 E+04	7.0994 E+04	1.8291 E+02
8.1801 E+02	1.5140 E+03	1.1619 E+04	2.6919 E+04	8.6243 E+04	2.6993 E+01	2.8060 E+03	5.5564 E+03	1.2498 E+04	1.8625 E+02	3.8597 E+02	2.5643 E+02	3.1385 E+04	6.7613 E+04	2.4167 E+02
8.1801 E+02	1.4579 E+03	2.6708 E+04	2.6919 E+04	7.9609 E+04	1.0108 E+02	2.8060 E+03	5.1595 E+03	4.3071 E+04	1.8625 E+02	3.5628 E+02	4.2785 E+02	3.1385 E+04	6.4232 E+04	8.2187 E+00
8.1801 E+02	1.4018 E+03	3.0315 E+04	2.6919 E+04	7.2975 E+04	1.0500 E+01	2.8060 E+03	4.7626 E+03	4.0107 E+04	1.8625 E+02	3.2659 E+02	3.5098 E+02	3.1385 E+04	6.0852 E+04	2.8557 E+01
8.1801 E+02	1.3458 E+03	4.3693 E+04	2.6919 E+04	6.6341 E+04	5.2032 E+01	2.8060 E+03	4.3658 E+03	3.2464 E+04	1.8625 E+02	2.9690 E+02	3.7622 E+02	3.1385 E+04	5.7471 E+04	1.7439 E+00
8.1801 E+02	1.2897 E+03	5.5715 E+04	2.6919 E+04	5.9707 E+04	8.1889 E+01	2.8060 E+03	3.9689 E+03	1.0695 E+05	1.8625 E+02	2.6721 E+02	4.6119 E+02	3.1385 E+04	5.4090 E+04	6.1928 E+01
8.1801 E+02	1.2336 E+03	9.3136 E+04	2.6919 E+04	5.3073 E+04	8.5704 E+01	2.8060 E+03	3.5720 E+03	5.2171 E+04	1.8625 E+02	2.3752 E+02	7.3048 E+02	3.1385 E+04	5.0710 E+04	2.8100 E+02
8.1801 E+02	1.1775 E+03	1.3744 E+05	2.6919 E+04	4.6439 E+04	7.9973 E+01	2.8060 E+03	3.1751 E+03	1.1642 E+05	1.8625 E+02	2.0783 E+02	6.9071 E+02	3.1385 E+04	4.7329 E+04	7.1909 E+02
8.1801 E+02	1.1215 E+03	1.9693 E+05	2.6919 E+04	3.9804 E+04	9.9350 E+01	2.8060 E+03	2.7782 E+03	1.7010 E+05	1.8625 E+02	1.7814 E+02	1.4663 E+03	3.1385 E+04	4.3948 E+04	5.4756 E+02
8.1801 E+02	1.0654 E+03	3.0194 E+05	2.6919 E+04	3.3170 E+04	1.8290 E+02	2.8060 E+03	2.3813 E+03	1.5757 E+05	1.8625 E+02	1.4845 E+02	3.2346 E+03	3.1385 E+04	4.0568 E+04	2.6874 E+02
8.1801 E+02	1.0093 E+03	3.7644 E+05	2.6919 E+04	2.6536 E+04	3.2498 E+02	2.8060 E+03	1.9844 E+03	1.4846 E+05	1.8625 E+02	1.1876 E+02	3.3198 E+03	3.1385 E+04	3.7187 E+04	1.9554 E+03
8.1801 E+02	9.5324 E+02	6.7215 E+05	2.6919 E+04	1.9902 E+04	4.8280 E+03	2.8060 E+03	1.5875 E+03	1.0773 E+05	1.8625 E+02	8.9071 E+01	1.1875 E+04	3.1385 E+04	3.3806 E+04	1.3492 E+03
8.1801 E+02	8.9717 E+02	8.0574 E+05	2.6919 E+04	1.3268 E+04	5.5836 E+03	2.8060 E+03	1.1907 E+03	2.3365 E+05	1.8625 E+02	5.9380 E+01	8.5739 E+04	3.1385 E+04	3.0426 E+04	3.1434 E+03
8.1801 E+02	8.4110 E+02	1.1624 E+06	2.6919 E+04	6.6341 E+03	4.1215 E+04	2.8060 E+03	7.9377 E+02	4.2725 E+05	1.8625 E+02	2.9690 E+01	5.6825 E+05	3.1385 E+04	2.7045 E+04	6.9929 E+03
8.1801 E+02	7.8502 E+02	1.3988 E+06	2.6919 E+04	0.0000 E+00	6.4345 E+04	2.8060 E+03	3.9689 E+02	1.1511 E+06	1.8625 E+02	0.0000 E+00	1.7009 E+06	3.1385 E+04	2.3665 E+04	8.3890 E+03
8.1801 E+02	7.2895 E+02	2.3671 E+06	1.9706 E+04	1.5258 E+05	6.2500 E-01	2.8060 E+03	0.0000 E+00	2.6709 E+06	1.5604 E+02	1.3064 E+03	6.8891 E-01	3.1385 E+04	2.0284 E+04	1.4062 E+04
8.1801 E+02	6.7288 E+02	3.0186 E+06	1.9706 E+04	1.4595 E+05	5.0415 E-02	2.3112 E+03	1.9051 E+04	8.9360 E+00	1.5604 E+02	1.1876 E+03	1.2500 E+00	3.1385 E+04	1.6903 E+04	1.4807 E+04
8.1801 E+02	6.1681 E+02	3.6217 E+06	1.9706 E+04	1.2605 E+05	1.0500 E+01	2.3112 E+03	1.2700 E+04	1.7500 E+00	1.5604 E+02	1.0392 E+03	6.2500 E-01	3.1385 E+04	1.3523 E+04	2.1036 E+04
8.1801 E+02	5.6073 E+02	5.0402 E+06	1.9706 E+04	1.1941 E+05	4.1250 E+00	2.3112 E+03	1.2303 E+04	1.7500 E+00	1.5604 E+02	1.0095 E+03	4.0501 E-01	3.1385 E+04	1.0142 E+04	2.8799 E+04
8.1801 E+02	5.0466 E+02	6.1847 E+06	1.9706 E+04	1.1278 E+05	4.0606 E+00	2.3112 E+03	1.0716 E+04	3.4428 E+02	1.5604 E+02	9.7978 E+02	2.5000 E+00	3.1385 E+04	6.7613 E+03	3.4308 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.1801 E+02	4.4859 E+02	6.9220 E+06	1.9706 E+04	1.0615 E+05	6.8713 E+00	2.3112 E+03	1.0319 E+04	5.0415 E-02	1.5604 E+02	9.5009 E+02	6.8642 E+01	3.1385 E+04	3.3806 E+03	6.9915 E+04
8.1801 E+02	3.9251 E+02	7.8034 E+06	1.9706 E+04	9.9511 E+04	4.0606 E+00	2.3112 E+03	9.9222 E+03	9.9401 E+01	1.5604 E+02	9.2040 E+02	3.9839 E+00	3.1385 E+04	0.0000 E+00	5.7947 E+05
8.1801 E+02	3.3644 E+02	8.5445 E+06	1.9706 E+04	9.2877 E+04	1.0996 E+01	2.3112 E+03	9.5253 E+03	1.2395 E+02	1.5604 E+02	8.9071 E+02	6.2500 E-01	2.7741 E+04	1.4537 E+05	6.8891 E-01
8.1801 E+02	2.8037 E+02	7.9464 E+06	1.9706 E+04	8.6243 E+04	1.2654 E+01	2.3112 E+03	9.1284 E+03	1.1698 E+02	1.5604 E+02	8.6102 E+02	1.2848 E+00	2.7741 E+04	1.2508 E+05	6.5980 E-01
8.1801 E+02	2.2429 E+02	7.4115 E+06	1.9706 E+04	7.9609 E+04	2.9551 E+01	2.3112 E+03	8.7315 E+03	6.6566 E+01	1.5604 E+02	8.0163 E+02	6.2045 E+00	2.7741 E+04	1.1832 E+05	2.8958 E+00
8.1801 E+02	1.6822 E+02	9.3437 E+06	1.9706 E+04	7.2975 E+04	3.6639 E+01	2.3112 E+03	8.3346 E+03	1.4736 E+03	1.5604 E+02	7.7194 E+02	5.0384 E+00	2.7741 E+04	1.1494 E+05	1.7872 E+01
8.1801 E+02	1.1215 E+02	1.5787 E+07	1.9706 E+04	6.6341 E+04	8.3226 E+01	2.3112 E+03	7.9377 E+03	5.9503 E+03	1.5604 E+02	7.4225 E+02	2.1676 E+02	2.7741 E+04	1.1156 E+05	1.0607 E-01
8.1801 E+02	5.6073 E+01	3.3866 E+07	1.9706 E+04	5.9707 E+04	1.2749 E+02	2.3112 E+03	7.5409 E+03	8.5117 E+02	1.5604 E+02	7.1256 E+02	2.7623 E+01	2.7741 E+04	1.0818 E+05	1.3171 E+01
8.1801 E+02	0.0000 E+00	3.5980 E+07	1.9706 E+04	5.3073 E+04	1.8882 E+02	2.3112 E+03	7.1440 E+03	5.2943 E+03	1.5604 E+02	6.8287 E+02	1.6260 E+02	2.7741 E+04	1.0480 E+05	5.3090 E+00
7.5537 E+02	2.0747 E+03	7.0000 E+02	1.9706 E+04	4.6439 E+04	6.5800 E+03	2.3112 E+03	6.7471 E+03	1.0878 E+04	1.5604 E+02	6.5318 E+02	1.7817 E+02	2.7741 E+04	1.0142 E+05	1.4048 E+01
7.5537 E+02	2.0186 E+03	2.1000 E+03	1.9706 E+04	3.9804 E+04	2.3906 E+02	2.3112 E+03	6.3502 E+03	2.4244 E+04	1.5604 E+02	6.2349 E+02	3.3564 E+02	2.7741 E+04	9.8039 E+04	1.4126 E+01
7.5537 E+02	1.9626 E+03	7.0000 E+02	1.9706 E+04	3.3170 E+04	3.4242 E+02	2.3112 E+03	5.9533 E+03	3.9046 E+04	1.5604 E+02	5.9380 E+02	5.0664 E+02	2.7741 E+04	9.4658 E+04	9.0812 E+00
7.5537 E+02	1.9065 E+03	1.4000 E+03	1.9706 E+04	2.6536 E+04	1.1907 E+03	2.3112 E+03	5.5564 E+03	4.8726 E+04	1.5604 E+02	5.6411 E+02	1.7306 E+03	2.7741 E+04	9.1277 E+04	4.0501 E-01
7.5537 E+02	1.8504 E+03	8.3321 E+02	1.9706 E+04	1.9902 E+04	5.7528 E+03	2.3112 E+03	5.1595 E+03	1.1155 E+05	1.5604 E+02	5.3442 E+02	7.2293 E+01	2.7741 E+04	8.7897 E+04	6.4734 E+00
7.5537 E+02	1.7943 E+03	5.3860 E+02	1.9706 E+04	1.3268 E+04	2.7787 E+04	2.3112 E+03	4.7626 E+03	1.1991 E+05	1.5604 E+02	5.0473 E+02	2.6129 E+02	2.7741 E+04	8.4516 E+04	4.6262 E+01
7.5537 E+02	1.7383 E+03	1.9685 E+03	1.9706 E+04	6.6341 E+03	6.9913 E+04	2.3112 E+03	4.3658 E+03	1.5243 E+05	1.5604 E+02	4.7504 E+02	4.6535 E+02	2.7741 E+04	8.1135 E+04	2.0972 E+01
7.5537 E+02	1.6822 E+03	6.8632 E+03	1.9706 E+04	0.0000 E+00	2.6442 E+05	2.3112 E+03	3.9689 E+03	2.1404 E+05	1.5604 E+02	4.4535 E+02	7.7416 E+02	2.7741 E+04	7.7755 E+04	2.9243 E+01
7.5537 E+02	1.6261 E+03	8.1646 E+03	1.2493 E+04	1.5258 E+05	6.2500 E-01	2.3112 E+03	3.5720 E+03	2.8620 E+05	1.5604 E+02	4.1566 E+02	7.6512 E+02	2.7741 E+04	7.4374 E+04	5.4389 E+01
7.5537 E+02	1.5700 E+03	1.3952 E+04	1.2493 E+04	1.4595 E+05	6.2500 E-01	2.3112 E+03	3.1751 E+03	3.3878 E+05	1.5604 E+02	3.8597 E+02	7.8348 E+02	2.7741 E+04	7.0994 E+04	2.7417 E+02
7.5537 E+02	1.5140 E+03	1.8282 E+04	1.2493 E+04	1.3932 E+05	6.2500 E-01	2.3112 E+03	2.7782 E+03	3.6114 E+05	1.5604 E+02	3.5628 E+02	7.7383 E+02	2.7741 E+04	6.7613 E+04	5.9526 E+01
7.5537 E+02	1.4579 E+03	2.4347 E+04	1.2493 E+04	1.3268 E+05	6.2500 E-01	2.3112 E+03	2.3813 E+03	5.0444 E+05	1.5604 E+02	3.2659 E+02	1.5175 E+03	2.7741 E+04	6.4232 E+04	4.2523 E+02
7.5537 E+02	1.4018 E+03	4.0094 E+04	1.2493 E+04	1.2605 E+05	1.8750 E+00	2.3112 E+03	1.9844 E+03	2.9413 E+05	1.5604 E+02	2.9690 E+02	2.0204 E+03	2.7741 E+04	6.0852 E+04	6.2353 E+02
7.5537 E+02	1.3458 E+03	6.3124 E+04	1.2493 E+04	1.1941 E+05	5.8106 E+00	2.3112 E+03	1.5875 E+03	3.3046 E+05	1.5604 E+02	2.6721 E+02	2.6812 E+03	2.7741 E+04	5.7471 E+04	5.6294 E+02
7.5537 E+02	1.2897 E+03	5.8005 E+04	1.2493 E+04	1.1278 E+05	4.4243 E+01	2.3112 E+03	1.1907 E+03	4.0188 E+05	1.5604 E+02	2.3752 E+02	4.1081 E+03	2.7741 E+04	5.4090 E+04	3.7264 E+02
7.5537 E+02	1.2336 E+03	1.2288 E+05	1.2493 E+04	1.0615 E+05	1.0532 E+03	2.3112 E+03	7.9377 E+02	7.6786 E+05	1.5604 E+02	2.0783 E+02	2.7873 E+03	2.7741 E+04	5.0710 E+04	9.7218 E+02
7.5537 E+02	1.1775 E+03	1.6828 E+05	1.2493 E+04	9.9511 E+04	1.0527 E+03	2.3112 E+03	3.9689 E+02	2.1687 E+06	1.5604 E+02	1.7814 E+02	2.1346 E+03	2.7741 E+04	4.7329 E+04	2.1724 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.5537 E+02	1.1215 E+03	1.9786 E+05	1.2493 E+04	9.2877 E+04	1.2540 E+01	2.3112 E+03	0.0000 E+00	4.7786 E+06	1.5604 E+02	1.4845 E+02	5.7306 E+03	2.7741 E+04	4.3948 E+04	1.3358 E+03
7.5537 E+02	1.0654 E+03	2.8683 E+05	1.2493 E+04	8.6243 E+04	4.4635 E+01	1.8163 E+03	1.9447 E+04	8.9360 E+00	1.5604 E+02	1.1876 E+02	8.2567 E+03	2.7741 E+04	4.0568 E+04	1.6496 E+03
7.5537 E+02	1.0093 E+03	3.6688 E+05	1.2493 E+04	7.9609 E+04	6.6277 E+01	1.8163 E+03	1.7066 E+04	3.4118 E+01	1.5604 E+02	8.9071 E+01	3.0897 E+04	2.7741 E+04	3.7187 E+04	5.3377 E+03
7.5537 E+02	9.5324 E+02	5.9558 E+05	1.2493 E+04	7.2975 E+04	1.1698 E+03	1.8163 E+03	1.5082 E+04	1.1942 E+02	1.5604 E+02	5.9380 E+01	2.2876 E+05	2.7741 E+04	3.3806 E+04	4.2208 E+03
7.5537 E+02	8.9717 E+02	7.1381 E+05	1.2493 E+04	6.6341 E+04	1.1188 E+03	1.8163 E+03	1.4685 E+04	1.0651 E+01	1.5604 E+02	2.9690 E+01	1.7328 E+06	2.7741 E+04	3.0426 E+04	1.0156 E+04
7.5537 E+02	8.4110 E+02	9.8174 E+05	1.2493 E+04	5.9707 E+04	6.4388 E+03	1.8163 E+03	1.4288 E+04	1.2385 E+02	1.5604 E+02	0.0000 E+00	4.3277 E+06	2.7741 E+04	2.7045 E+04	2.1459 E+04
7.5537 E+02	7.8502 E+02	1.2698 E+06	1.2493 E+04	5.3073 E+04	1.4169 E+03	1.8163 E+03	1.2700 E+04	1.0702 E+01	1.2582 E+02	1.2470 E+03	8.9360 E+00	2.7741 E+04	2.3665 E+04	2.4028 E+04
7.5537 E+02	7.2895 E+02	1.7911 E+06	1.2493 E+04	4.6439 E+04	7.0066 E+03	1.8163 E+03	1.2303 E+04	2.7898 E+00	1.2582 E+02	1.1876 E+03	2.4301 E-03	2.7741 E+04	2.0284 E+04	4.1324 E+04
7.5537 E+02	6.7288 E+02	2.2468 E+06	1.2493 E+04	3.9804 E+04	1.7891 E+04	1.8163 E+03	1.1907 E+04	5.0415 E-02	1.2582 E+02	1.0985 E+03	1.1159 E+01	2.7741 E+04	1.6903 E+04	6.8901 E+04
7.5537 E+02	6.1681 E+02	3.1644 E+06	1.2493 E+04	3.3170 E+04	1.2604 E+04	1.8163 E+03	1.1510 E+04	6.0117 E+02	1.2582 E+02	1.0688 E+03	2.9041 E+00	2.7741 E+04	1.3523 E+04	9.2571 E+04
7.5537 E+02	5.6073 E+02	3.8806 E+06	1.2493 E+04	2.6536 E+04	1.5565 E+04	1.8163 E+03	1.1113 E+04	6.4753 E+01	1.2582 E+02	1.0392 E+03	2.0372 E+01	2.7741 E+04	1.0142 E+04	1.0820 E+05
7.5537 E+02	5.0466 E+02	5.0817 E+06	1.2493 E+04	1.9902 E+04	2.4929 E+04	1.8163 E+03	1.0716 E+04	8.2090 E+02	1.2582 E+02	9.7978 E+02	1.9794 E+00	2.7741 E+04	6.7613 E+03	1.2633 E+05
7.5537 E+02	4.4859 E+02	5.9778 E+06	1.2493 E+04	1.3268 E+04	5.9618 E+04	1.8163 E+03	1.0319 E+04	5.5794 E+01	1.2582 E+02	9.5009 E+02	5.6982 E+00	2.7741 E+04	3.3806 E+03	2.0676 E+05
7.5537 E+02	3.9251 E+02	6.7584 E+06	1.2493 E+04	6.6341 E+03	2.9450 E+05	1.8163 E+03	9.9222 E+03	9.4279 E+02	1.2582 E+02	9.2040 E+02	4.4281 E+01	2.7741 E+04	0.0000 E+00	1.7648 E+06
7.5537 E+02	3.3644 E+02	7.0100 E+06	1.2493 E+04	0.0000 E+00	2.0888 E+06	1.8163 E+03	9.5253 E+03	1.8830 E+03	1.2582 E+02	8.9071 E+02	8.2495 E+00	2.4097 E+04	1.2846 E+05	1.3196 E+00
7.5537 E+02	2.8037 E+02	6.7403 E+06	5.2803 E+03	1.4595 E+05	6.2500 E-01	1.8163 E+03	9.1284 E+03	2.6102 E+03	1.2582 E+02	8.6102 E+02	2.2057 E+01	2.4097 E+04	1.2508 E+05	7.1221 E+00
7.5537 E+02	2.2429 E+02	6.5012 E+06	5.2803 E+03	1.3932 E+05	1.6856 E+00	1.8163 E+03	8.7315 E+03	3.8387 E+03	1.2582 E+02	8.3133 E+02	3.8849 E+01	2.4097 E+04	1.2170 E+05	3.6901 E+00
7.5537 E+02	1.6822 E+02	8.0417 E+06	5.2803 E+03	1.3268 E+05	1.7865 E+00	1.8163 E+03	8.3346 E+03	4.9505 E+03	1.2582 E+02	8.0163 E+02	8.2187 E+00	2.4097 E+04	1.1832 E+05	1.8307 E+00
7.5537 E+02	1.1215 E+02	1.4958 E+07	5.2803 E+03	1.1941 E+05	6.1615 E+00	1.8163 E+03	7.9377 E+03	5.7484 E+03	1.2582 E+02	7.7194 E+02	2.7519 E+02	2.4097 E+04	1.1494 E+05	1.0648 E+00
7.5537 E+02	5.6073 E+01	3.3938 E+07	5.2803 E+03	1.1278 E+05	2.1041 E+03	1.8163 E+03	7.5409 E+03	1.2231 E+04	1.2582 E+02	7.4225 E+02	1.7198 E+02	2.4097 E+04	1.1156 E+05	5.6367 E+00
7.5537 E+02	0.0000 E+00	3.8202 E+07	5.2803 E+03	1.0615 E+05	2.8068 E+00	1.8163 E+03	7.1440 E+03	2.2997 E+04	1.2582 E+02	7.1256 E+02	2.2745 E+02	2.4097 E+04	1.0818 E+05	2.3889 E+01
6.9273 E+02	2.0747 E+03	3.4347 E+02	5.2803 E+03	9.9511 E+04	3.6872 E+01	1.8163 E+03	6.7471 E+03	4.0033 E+04	1.2582 E+02	6.8287 E+02	4.6067 E+02	2.4097 E+04	1.0480 E+05	1.3201 E+02
6.9273 E+02	1.9626 E+03	3.2792 E+02	5.2803 E+03	9.2877 E+04	2.1190 E+03	1.8163 E+03	6.3502 E+03	4.6558 E+04	1.2582 E+02	6.5318 E+02	5.7791 E+02	2.4097 E+04	1.0142 E+05	1.8294 E+02
6.9273 E+02	1.9065 E+03	3.2833 E+02	5.2803 E+03	8.6243 E+04	7.3743 E+03	1.8163 E+03	5.9533 E+03	7.0174 E+04	1.2582 E+02	6.2349 E+02	3.3571 E+02	2.4097 E+04	9.8039 E+04	1.6383 E+02
6.9273 E+02	1.8504 E+03	1.7693 E+03	5.2803 E+03	7.9609 E+04	6.3760 E+03	1.8163 E+03	5.5564 E+03	1.1843 E+05	1.2582 E+02	5.9380 E+02	9.0661 E+02	2.4097 E+04	9.4658 E+04	2.9767 E+01
6.9273 E+02	1.7943 E+03	2.0704 E+03	5.2803 E+03	7.2975 E+04	6.3617 E+03	1.8163 E+03	5.1595 E+03	1.4289 E+05	1.2582 E+02	5.6411 E+02	9.7664 E+02	2.4097 E+04	9.1277 E+04	8.0031 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.9273 E+02	1.7383 E+03	3.5725 E+03	5.2803 E+03	6.6341 E+04	1.3973 E+04	1.8163 E+03	4.7626 E+03	2.2436 E+05	1.2582 E+02	5.3442 E+02	2.1985 E+03	2.4097 E+04	8.7897 E+04	1.9462 E+02
6.9273 E+02	1.6822 E+03	3.6133 E+03	5.2803 E+03	5.9707 E+04	1.7907 E+04	1.8163 E+03	4.3658 E+03	2.7091 E+05	1.2582 E+02	5.0473 E+02	1.6813 E+03	2.4097 E+04	8.4516 E+04	3.4659 E+02
6.9273 E+02	1.6261 E+03	8.1151 E+03	5.2803 E+03	5.3073 E+04	3.1359 E+04	1.8163 E+03	3.9689 E+03	3.6297 E+05	1.2582 E+02	4.7504 E+02	2.2596 E+03	2.4097 E+04	8.1135 E+04	7.6715 E+02
6.9273 E+02	1.5700 E+03	1.0475 E+04	5.2803 E+03	4.6439 E+04	5.5348 E+04	1.8163 E+03	3.5720 E+03	4.6736 E+05	1.2582 E+02	4.4535 E+02	2.8626 E+03	2.4097 E+04	7.7755 E+04	7.5977 E+02
6.9273 E+02	1.5140 E+03	9.5028 E+03	5.2803 E+03	3.9804 E+04	8.4831 E+04	1.8163 E+03	3.1751 E+03	5.9321 E+05	1.2582 E+02	4.1566 E+02	5.1563 E+03	2.4097 E+04	7.4374 E+04	5.4941 E+02
6.9273 E+02	1.4579 E+03	1.7759 E+04	5.2803 E+03	3.3170 E+04	1.6021 E+05	1.8163 E+03	2.7782 E+03	6.7462 E+05	1.2582 E+02	3.8597 E+02	8.0977 E+03	2.4097 E+04	7.0994 E+04	9.1567 E+02
6.9273 E+02	1.4018 E+03	2.1097 E+04	5.2803 E+03	2.6536 E+04	4.2642 E+05	1.8163 E+03	2.3813 E+03	8.4680 E+05	1.2582 E+02	3.5628 E+02	1.0555 E+04	2.4097 E+04	6.7613 E+04	5.9783 E+02
6.9273 E+02	1.3458 E+03	3.7090 E+04	5.2803 E+03	1.9902 E+04	1.1639 E+06	1.8163 E+03	1.9844 E+03	7.8649 E+05	1.2582 E+02	3.2659 E+02	1.4699 E+04	2.4097 E+04	6.4232 E+04	1.5064 E+03
6.9273 E+02	1.2897 E+03	5.6395 E+04	5.2803 E+03	1.3268 E+04	2.7012 E+06	1.8163 E+03	1.5875 E+03	6.2026 E+05	1.2582 E+02	2.9690 E+02	9.5799 E+03	2.4097 E+04	6.0852 E+04	1.5540 E+03
6.9273 E+02	1.2336 E+03	8.2181 E+04	5.2803 E+03	6.6341 E+03	6.1683 E+06	1.8163 E+03	1.1907 E+03	7.4060 E+05	1.2582 E+02	2.6721 E+02	1.3301 E+04	2.4097 E+04	5.7471 E+04	1.2317 E+03
6.9273 E+02	1.1775 E+03	1.0258 E+05	5.2803 E+03	0.0000 E+00	1.8860 E+07	1.8163 E+03	7.9377 E+02	1.4134 E+06	1.2582 E+02	2.3752 E+02	1.3827 E+04	2.4097 E+04	5.4090 E+04	2.8684 E+03
6.9273 E+02	1.1215 E+03	1.6876 E+05	-1.9325 E+03	1.7912 E+05	5.0415 E-02	1.8163 E+03	3.9689 E+02	3.7163 E+06	1.2582 E+02	2.0783 E+02	2.1646 E+04	2.4097 E+04	5.0710 E+04	3.7569 E+03
6.9273 E+02	1.0654 E+03	2.3831 E+05	-1.9325 E+03	1.6585 E+05	5.0415 E-02	1.8163 E+03	0.0000 E+00	8.9741 E+06	1.2582 E+02	1.7814 E+02	3.6648 E+04	2.4097 E+04	4.7329 E+04	4.8763 E+03
6.9273 E+02	1.0093 E+03	3.3638 E+05	-1.9325 E+03	1.5258 E+05	5.0415 E-02	1.3214 E+03	1.7463 E+04	3.4118 E+01	1.2582 E+02	1.4845 E+02	2.8468 E+04	2.4097 E+04	4.3948 E+04	6.3708 E+03
6.9273 E+02	9.5324 E+02	4.6537 E+05	-1.9325 E+03	1.4595 E+05	1.6856 E+00	1.3214 E+03	1.5875 E+04	1.1942 E+02	1.2582 E+02	1.1876 E+02	3.9177 E+04	2.4097 E+04	4.0568 E+04	1.0430 E+04
6.9273 E+02	8.9717 E+02	6.3901 E+05	-1.9325 E+03	1.3932 E+05	1.7361 E+00	1.3214 E+03	1.4288 E+04	4.0398 E+00	1.2582 E+02	8.9071 E+01	8.9140 E+04	2.4097 E+04	3.7187 E+04	1.3030 E+04
6.9273 E+02	8.4110 E+02	9.3174 E+05	-1.9325 E+03	1.2605 E+05	8.2666 E-01	1.3214 E+03	1.3891 E+04	1.9122 E+01	1.2582 E+02	5.9380 E+01	6.7685 E+05	2.4097 E+04	3.3806 E+04	2.2579 E+04
6.9273 E+02	7.8502 E+02	1.0596 E+06	-1.9325 E+03	1.1941 E+05	3.5225 E+00	1.3214 E+03	1.3494 E+04	3.1790 E+00	1.2582 E+02	2.9690 E+01	4.9488 E+06	2.4097 E+04	3.0426 E+04	2.4302 E+04
6.9273 E+02	7.2895 E+02	1.6681 E+06	-1.9325 E+03	1.1278 E+05	4.0485 E+01	1.3214 E+03	1.3097 E+04	2.3829 E+02	1.2582 E+02	0.0000 E+00	1.1532 E+07	2.4097 E+04	2.7045 E+04	5.7533 E+04
6.9273 E+02	6.7288 E+02	1.9981 E+06	-1.9325 E+03	1.0615 E+05	3.4543 E+01	1.3214 E+03	1.2700 E+04	2.3715 E+02	9.5604 E+01	1.3361 E+03	8.9360 E+00	2.4097 E+04	2.3665 E+04	7.9278 E+04
6.9273 E+02	6.1681 E+02	2.7681 E+06	-1.9325 E+03	9.9511 E+04	6.0365 E+00	1.3214 E+03	1.2303 E+04	3.3804 E+02	9.5604 E+01	1.2173 E+03	2.7898 E+00	2.4097 E+04	2.0284 E+04	1.3749 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.9273 E+02	5.6073 E+02	3.4025 E+06	-1.9325 E+03	9.2877 E+04	2.1301 E+03	1.3214 E+03	1.1907 E+04	5.6615 E+02	9.5604 E+01	1.1876 E+03	8.9999 E+00	2.4097 E+04	1.6903 E+04	2.1431 E+05
6.9273 E+02	5.0466 E+02	3.8099 E+06	-1.9325 E+03	8.6243 E+04	4.5559 E+01	1.3214 E+03	1.1510 E+04	4.7359 E+02	9.5604 E+01	1.1579 E+03	1.0300 E+00	2.4097 E+04	1.3523 E+04	2.9497 E+05
6.9273 E+02	4.4859 E+02	4.5116 E+06	-1.9325 E+03	7.9609 E+04	8.5297 E+03	1.3214 E+03	1.1113 E+04	1.0083 E-01	9.5604 E+01	1.1282 E+03	3.4118 E+01	2.4097 E+04	1.0142 E+04	4.1650 E+05
6.9273 E+02	3.9251 E+02	5.1097 E+06	-1.9325 E+03	7.2975 E+04	1.1734 E+04	1.3214 E+03	1.0716 E+04	4.6734 E+00	9.5604 E+01	1.0985 E+03	9.2554 E+00	2.4097 E+04	6.7613 E+03	4.8839 E+05
6.9273 E+02	3.3644 E+02	5.5004 E+06	-1.9325 E+03	6.6341 E+04	2.2960 E+04	1.3214 E+03	1.0319 E+04	3.2218 E+03	9.5604 E+01	1.0688 E+03	3.5774 E+00	2.4097 E+04	3.3806 E+03	6.5635 E+05
6.9273 E+02	2.8037 E+02	5.5746 E+06	-1.9325 E+03	5.9707 E+04	3.1453 E+04	1.3214 E+03	9.9222 E+03	5.8882 E+02	9.5604 E+01	1.0392 E+03	2.2730 E+02	2.4097 E+04	0.0000 E+00	4.6914 E+06
6.9273 E+02	2.2429 E+02	5.1000 E+06	-1.9325 E+03	5.3073 E+04	9.7723 E+04	1.3214 E+03	9.5253 E+03	2.8268 E+03	9.5604 E+01	1.0095 E+03	1.3442 E+02	2.0453 E+04	1.5889 E+05	6.3910 E-02
6.9273 E+02	1.6822 E+02	6.2128 E+06	-1.9325 E+03	4.6439 E+04	1.8835 E+05	1.3214 E+03	9.1284 E+03	1.5761 E+03	9.5604 E+01	9.7978 E+02	2.1622 E+02	2.0453 E+04	1.4875 E+05	1.2782 E-01
6.9273 E+02	1.1215 E+02	1.2027 E+07	-1.9325 E+03	3.9804 E+04	3.0331 E+05	1.3214 E+03	8.7315 E+03	1.0785 E+04	9.5604 E+01	9.5009 E+02	9.9869 E+01	2.0453 E+04	1.4537 E+05	1.0851 E-01
6.9273 E+02	5.6073 E+01	2.9608 E+07	-1.9325 E+03	3.3170 E+04	3.7520 E+05	1.3214 E+03	8.3346 E+03	1.9117 E+04	9.5604 E+01	9.2040 E+02	3.9648 E+02	2.0453 E+04	1.4199 E+05	2.1215 E-01
6.9273 E+02	0.0000 E+00	3.5491 E+07	-1.9325 E+03	2.6536 E+04	5.1861 E+05	1.3214 E+03	7.9377 E+03	1.0317 E+04	9.5604 E+01	8.9071 E+02	1.1917 E+02	2.0453 E+04	1.3861 E+05	6.5980 E-01
6.3009 E+02	2.1308 E+03	6.1925 E+01	-1.9325 E+03	1.9902 E+04	6.9207 E+05	1.3214 E+03	7.5409 E+03	3.3346 E+04	9.5604 E+01	8.6102 E+02	2.6830 E+02	2.0453 E+04	1.3185 E+05	1.0607 E-01
6.3009 E+02	2.0747 E+03	1.9246 E+02	-1.9325 E+03	1.3268 E+04	9.4883 E+05	1.3214 E+03	7.1440 E+03	1.9620 E+04	9.5604 E+01	8.3133 E+02	8.6258 E+02	2.0453 E+04	1.2846 E+05	9.9457 E+00
6.3009 E+02	2.0186 E+03	5.3278 E+01	-1.9325 E+03	6.6341 E+03	1.6503 E+06	1.3214 E+03	6.7471 E+03	6.3085 E+04	9.5604 E+01	8.0163 E+02	9.3138 E+02	2.0453 E+04	1.2508 E+05	8.1856 E+00
6.3009 E+02	1.9626 E+03	7.6171 E+02	-1.9325 E+03	0.0000 E+00	6.3204 E+06	1.3214 E+03	6.3502 E+03	9.2997 E+04	9.5604 E+01	7.7194 E+02	9.3882 E+02	2.0453 E+04	1.2170 E+05	3.5611 E+00
6.3009 E+02	1.9065 E+03	2.0512 E+02	-9.1453 E+03	2.4546 E+05	6.2500 E-01	1.3214 E+03	5.9533 E+03	1.2529 E+05	9.5604 E+01	7.4225 E+02	1.0311 E+03	2.0453 E+04	1.1832 E+05	2.9182 E+01
6.3009 E+02	1.8504 E+03	1.6379 E+03	-9.1453 E+03	1.9239 E+05	5.0415 E-02	1.3214 E+03	5.5564 E+03	1.8483 E+05	9.5604 E+01	7.1256 E+02	1.3942 E+03	2.0453 E+04	1.1494 E+05	2.1041 E+01
6.3009 E+02	1.7943 E+03	1.7383 E+03	-9.1453 E+03	1.8575 E+05	1.0083 E-01	1.3214 E+03	5.1595 E+03	1.8082 E+05	9.5604 E+01	6.8287 E+02	1.8745 E+03	2.0453 E+04	1.1156 E+05	3.5206 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3009 E+02	1.7383 E+03	1.6052 E+03	-9.1453 E+03	1.7912 E+05	5.0415 E-02	1.3214 E+03	4.7626 E+03	4.0024 E+05	9.5604 E+01	6.5318 E+02	2.1014 E+03	2.0453 E+04	1.0818 E+05	7.8611 E+01
6.3009 E+02	1.6822 E+03	2.4887 E+03	-9.1453 E+03	1.7249 E+05	1.7865 E+00	1.3214 E+03	4.3658 E+03	4.5646 E+05	9.5604 E+01	6.2349 E+02	4.8729 E+03	2.0453 E+04	1.0480 E+05	1.6358 E+02
6.3009 E+02	1.6261 E+03	1.6237 E+03	-9.1453 E+03	1.5922 E+05	1.7361 E+00	1.3214 E+03	3.9689 E+03	5.8405 E+05	9.5604 E+01	5.9380 E+02	3.5967 E+03	2.0453 E+04	1.0142 E+05	3.9951 E+02
6.3009 E+02	1.5700 E+03	4.2759 E+03	-9.1453 E+03	1.5258 E+05	5.0415 E-02	1.3214 E+03	3.5720 E+03	8.9709 E+05	9.5604 E+01	5.6411 E+02	3.9573 E+03	2.0453 E+04	9.8039 E+04	3.3682 E+02
6.3009 E+02	1.5140 E+03	9.3382 E+03	-9.1453 E+03	1.3932 E+05	5.0415 E-02	1.3214 E+03	3.1751 E+03	1.1462 E+06	9.5604 E+01	5.3442 E+02	5.9277 E+03	2.0453 E+04	9.4658 E+04	3.7075 E+02
6.3009 E+02	1.4579 E+03	1.1665 E+04	-9.1453 E+03	1.3268 E+05	2.7521 E+00	1.3214 E+03	2.7782 E+03	1.3782 E+06	9.5604 E+01	5.0473 E+02	7.9413 E+03	2.0453 E+04	9.1277 E+04	1.3025 E+03
6.3009 E+02	1.4018 E+03	1.2334 E+04	-9.1453 E+03	1.2605 E+05	1.0590 E+02	1.3214 E+03	2.3813 E+03	1.3930 E+06	9.5604 E+01	4.7504 E+02	1.0521 E+04	2.0453 E+04	8.7897 E+04	7.5166 E+02
6.3009 E+02	1.3458 E+03	2.1534 E+04	-9.1453 E+03	1.1941 E+05	2.2412 E+02	1.3214 E+03	1.9844 E+03	1.6177 E+06	9.5604 E+01	4.4535 E+02	1.2058 E+04	2.0453 E+04	8.4516 E+04	1.2025 E+03
6.3009 E+02	1.2897 E+03	3.8908 E+04	-9.1453 E+03	1.1278 E+05	3.4866 E+02	1.3214 E+03	1.5875 E+03	1.8159 E+06	9.5604 E+01	4.1566 E+02	3.1723 E+04	2.0453 E+04	8.1135 E+04	1.1098 E+03
6.3009 E+02	1.2336 E+03	5.1402 E+04	-9.1453 E+03	1.0615 E+05	3.1680 E+02	1.3214 E+03	1.1907 E+03	1.7195 E+06	9.5604 E+01	3.8597 E+02	2.9170 E+04	2.0453 E+04	7.7755 E+04	1.3181 E+03
6.3009 E+02	1.1775 E+03	8.3180 E+04	-9.1453 E+03	9.9511 E+04	2.2029 E+02	1.3214 E+03	7.9377 E+02	2.5775 E+06	9.5604 E+01	3.5628 E+02	6.0654 E+04	2.0453 E+04	7.4374 E+04	2.4099 E+03
6.3009 E+02	1.1215 E+03	1.3222 E+05	-9.1453 E+03	9.2877 E+04	4.6690 E+03	1.3214 E+03	3.9689 E+02	6.7834 E+06	9.5604 E+01	3.2659 E+02	4.7755 E+04	2.0453 E+04	7.0994 E+04	2.9744 E+03
6.3009 E+02	1.0654 E+03	1.7431 E+05	-9.1453 E+03	8.6243 E+04	4.6771 E+03	1.3214 E+03	0.0000 E+00	1.5864 E+07	9.5604 E+01	2.9690 E+02	8.4303 E+04	2.0453 E+04	6.7613 E+04	3.3248 E+03
6.3009 E+02	1.0093 E+03	2.7208 E+05	-9.1453 E+03	7.9609 E+04	7.5905 E+03	8.2658 E+02	1.6669 E+04	5.5795 E+00	9.5604 E+01	2.6721 E+02	1.0202 E+05	2.0453 E+04	6.4232 E+04	5.0060 E+03
6.3009 E+02	9.5324 E+02	3.5295 E+05	-9.1453 E+03	7.2975 E+04	1.1165 E+04	8.2658 E+02	1.6272 E+04	9.1610 E-01	9.5604 E+01	2.3752 E+02	1.5039 E+05	2.0453 E+04	6.0852 E+04	6.7880 E+03
6.3009 E+02	8.9717 E+02	5.0674 E+05	-9.1453 E+03	6.6341 E+04	2.0602 E+04	8.2658 E+02	1.5875 E+04	6.1925 E+01	9.5604 E+01	2.0783 E+02	1.5888 E+05	2.0453 E+04	5.7471 E+04	8.8520 E+03
6.3009 E+02	8.4110 E+02	7.5593 E+05	-9.1453 E+03	5.9707 E+04	3.3549 E+04	8.2658 E+02	1.5479 E+04	8.9360 E+00	9.5604 E+01	1.7814 E+02	1.8072 E+05	2.0453 E+04	5.4090 E+04	1.2817 E+04
6.3009 E+02	7.8502 E+02	1.0327 E+06	-9.1453 E+03	5.3073 E+04	1.2054 E+05	8.2658 E+02	1.4685 E+04	6.5980 E-01	9.5604 E+01	1.4845 E+02	2.2489 E+05	2.0453 E+04	5.0710 E+04	1.2986 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3009 E+02	7.2895 E+02	1.2597 E+06	-9.1453 E+03	4.6439 E+04	1.9762 E+05	8.2658 E+02	1.4288 E+04	1.2394 E+02	9.5604 E+01	1.1876 E+02	2.8246 E+05	2.0453 E+04	4.7329 E+04	2.5153 E+04
6.3009 E+02	6.7288 E+02	1.7569 E+06	-9.1453 E+03	3.9804 E+04	3.6265 E+05	8.2658 E+02	1.3891 E+04	6.9973 E+01	9.5604 E+01	8.9071 E+01	4.2320 E+05	2.0453 E+04	4.3948 E+04	2.4257 E+04
6.3009 E+02	6.1681 E+02	2.0362 E+06	-9.1453 E+03	3.3170 E+04	5.8168 E+05	8.2658 E+02	1.3494 E+04	1.1057 E+01	9.5604 E+01	5.9380 E+01	1.8481 E+06	2.0453 E+04	4.0568 E+04	4.9022 E+04
6.3009 E+02	5.6073 E+02	2.6212 E+06	-9.1453 E+03	2.6536 E+04	8.8222 E+05	8.2658 E+02	1.3097 E+04	8.5109 E+01	9.5604 E+01	2.9690 E+01	1.4898 E+07	2.0453 E+04	3.7187 E+04	4.6108 E+04
6.3009 E+02	5.0466 E+02	3.2842 E+06	-9.1453 E+03	1.9902 E+04	1.3043 E+06	8.2658 E+02	1.2700 E+04	2.3482 E+02	9.5604 E+01	0.0000 E+00	3.1088 E+07	2.0453 E+04	3.3806 E+04	7.5548 E+04
6.3009 E+02	4.4859 E+02	3.7751 E+06	-9.1453 E+03	1.3268 E+04	1.6042 E+06	8.2658 E+02	1.2303 E+04	8.6728 E+01	6.5388 E+01	1.4845 E+03	1.2782 E-01	2.0453 E+04	3.0426 E+04	1.2698 E+05
6.3009 E+02	3.9251 E+02	4.1980 E+06	-9.1453 E+03	6.6341 E+03	2.3923 E+06	8.2658 E+02	1.1907 E+04	7.8971 E+00	6.5388 E+01	1.4251 E+03	6.2500 E-01	2.0453 E+04	2.7045 E+04	1.7406 E+05
6.3009 E+02	3.3644 E+02	4.7948 E+06	-9.1453 E+03	0.0000 E+00	5.1569 E+06	8.2658 E+02	1.1510 E+04	9.2149 E+02	6.5388 E+01	1.3361 E+03	2.7898 E+00	2.0453 E+04	2.3665 E+04	3.0045 E+05
6.3009 E+02	2.8037 E+02	4.6981 E+06	-1.6358 E+04	3.0517 E+05	1.6856 E+00	8.2658 E+02	1.1113 E+04	4.9721 E+02	6.5388 E+01	1.3064 E+03	2.7898 E+00	2.0453 E+04	2.0284 E+04	4.5937 E+05
6.3009 E+02	2.2429 E+02	4.4173 E+06	-1.6358 E+04	2.9190 E+05	1.6856 E+00	8.2658 E+02	1.0716 E+04	2.5853 E+03	6.5388 E+01	1.2767 E+03	6.6223 E-01	2.0453 E+04	1.6903 E+04	7.3698 E+05
6.3009 E+02	1.6822 E+02	5.3390 E+06	-1.6358 E+04	2.7863 E+05	3.4356 E+00	8.2658 E+02	1.0319 E+04	4.7951 E+03	6.5388 E+01	1.2470 E+03	8.9999 E+00	2.0453 E+04	1.3523 E+04	1.0265 E+06
6.3009 E+02	1.1215 E+02	9.8024 E+06	-1.6358 E+04	2.1892 E+05	6.2500 E-01	8.2658 E+02	9.9222 E+03	5.0659 E+03	6.5388 E+01	1.2173 E+03	5.5795 E+00	2.0453 E+04	1.0142 E+04	1.3195 E+06
6.3009 E+02	5.6073 E+01	2.5389 E+07	-1.6358 E+04	1.9902 E+05	5.0415 E-02	8.2658 E+02	9.5253 E+03	1.0122 E+04	6.5388 E+01	1.1876 E+03	3.6823 E+00	2.0453 E+04	6.7613 E+03	1.7432 E+06
6.3009 E+02	0.0000 E+00	3.2624 E+07	-1.6358 E+04	1.7912 E+05	1.0083 E-01	8.2658 E+02	9.1284 E+03	1.5268 E+04	6.5388 E+01	1.1579 E+03	6.9607 E+01	2.0453 E+04	3.3806 E+03	2.0287 E+06
5.6744 E+02	2.4111 E+03	8.3693 E+00	-1.6358 E+04	1.6585 E+05	2.5000 E+00	8.2658 E+02	8.7315 E+03	3.0007 E+04	6.5388 E+01	1.1282 E+03	1.9118 E+02	2.0453 E+04	0.0000 E+00	1.2668 E+07
5.6744 E+02	2.3551 E+03	5.5795 E+00	-1.6358 E+04	1.5922 E+05	1.5124 E-01	8.2658 E+02	8.3346 E+03	1.6988 E+04	6.5388 E+01	1.0985 E+03	2.0473 E+02	1.6809 E+04	1.6903 E+05	6.2500 E-01
5.6744 E+02	2.2429 E+03	3.4148 E+00	-1.6358 E+04	1.4595 E+05	1.3172 E+01	8.2658 E+02	7.9377 E+03	3.9633 E+04	6.5388 E+01	1.0688 E+03	1.7658 E+02	1.6809 E+04	1.4199 E+05	3.8213 E+00
5.6744 E+02	2.1869 E+03	5.7602 E+00	-1.6358 E+04	1.3932 E+05	2.3828 E+01	8.2658 E+02	7.5409 E+03	5.0951 E+04	6.5388 E+01	1.0392 E+03	3.8964 E+01	1.6809 E+04	1.3861 E+05	3.0019 E+00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6744 E+02	2.1308 E+03	2.8701 E+01	-1.6358 E+04	1.3268 E+05	1.9757 E+01	8.2658 E+02	7.1440 E+03	9.4867 E+04	6.5388 E+01	1.0095 E+03	4.2085 E+02	1.6809 E+04	1.3523 E+05	2.0855 E+00
5.6744 E+02	2.0747 E+03	1.2679 E+02	-1.6358 E+04	1.2605 E+05	2.7399 E+02	8.2658 E+02	6.7471 E+03	1.1974 E+05	6.5388 E+01	9.7978 E+02	2.3474 E+02	1.6809 E+04	1.3185 E+05	2.1215 E-01
5.6744 E+02	2.0186 E+03	1.9782 E+02	-1.6358 E+04	1.1941 E+05	1.5333 E+02	8.2658 E+02	6.3502 E+03	1.3918 E+05	6.5388 E+01	9.5009 E+02	3.9031 E+02	1.6809 E+04	1.2846 E+05	2.5639 E+00
5.6744 E+02	1.9626 E+03	1.3940 E+02	-1.6358 E+04	1.1278 E+05	2.2610 E+03	8.2658 E+02	5.9533 E+03	2.0512 E+05	6.5388 E+01	9.2040 E+02	8.5135 E+02	1.6809 E+04	1.2508 E+05	5.1940 E+00
5.6744 E+02	1.9065 E+03	1.0089 E+02	-1.6358 E+04	1.0615 E+05	2.2877 E+03	8.2658 E+02	5.5564 E+03	2.3685 E+05	6.5388 E+01	8.9071 E+02	1.2353 E+03	1.6809 E+04	1.2170 E+05	2.5660 E+00
5.6744 E+02	1.8504 E+03	1.0312 E+03	-1.6358 E+04	9.9511 E+04	2.0263 E+03	8.2658 E+02	5.1595 E+03	3.2882 E+05	6.5388 E+01	8.6102 E+02	1.1193 E+03	1.6809 E+04	1.1832 E+05	8.0080 E+00
5.6744 E+02	1.7943 E+03	8.7528 E+02	-1.6358 E+04	9.2877 E+04	1.5519 E+03	8.2658 E+02	4.7626 E+03	4.6198 E+05	6.5388 E+01	8.3133 E+02	1.9428 E+03	1.6809 E+04	1.1494 E+05	2.5231 E+01
5.6744 E+02	1.7383 E+03	1.1730 E+03	-1.6358 E+04	8.6243 E+04	4.8507 E+03	8.2658 E+02	4.3658 E+03	5.4513 E+05	6.5388 E+01	8.0163 E+02	2.3868 E+03	1.6809 E+04	1.1156 E+05	6.4059 E+01
5.6744 E+02	1.6822 E+03	1.3884 E+03	-1.6358 E+04	7.9609 E+04	1.3116 E+04	8.2658 E+02	3.9689 E+03	8.3443 E+05	6.5388 E+01	7.7194 E+02	4.0995 E+03	1.6809 E+04	1.0818 E+05	3.9068 E+02
5.6744 E+02	1.6261 E+03	4.3932 E+03	-1.6358 E+04	7.2975 E+04	1.1953 E+04	8.2658 E+02	3.5720 E+03	1.1881 E+06	6.5388 E+01	7.4225 E+02	4.7377 E+03	1.6809 E+04	1.0480 E+05	4.3354 E+01
5.6744 E+02	1.5700 E+03	4.1526 E+03	-1.6358 E+04	6.6341 E+04	3.0689 E+04	8.2658 E+02	3.1751 E+03	1.6424 E+06	6.5388 E+01	7.1256 E+02	4.4771 E+03	1.6809 E+04	1.0142 E+05	3.6040 E+02
5.6744 E+02	1.5140 E+03	1.0187 E+04	-1.6358 E+04	5.9707 E+04	4.6168 E+04	8.2658 E+02	2.7782 E+03	2.0588 E+06	6.5388 E+01	6.8287 E+02	7.1899 E+03	1.6809 E+04	9.8039 E+04	2.3650 E+02
5.6744 E+02	1.4579 E+03	1.3728 E+04	-1.6358 E+04	5.3073 E+04	1.6403 E+05	8.2658 E+02	2.3813 E+03	2.7493 E+06	6.5388 E+01	6.5318 E+02	1.0472 E+04	1.6809 E+04	9.4658 E+04	2.0583 E+02
5.6744 E+02	1.4018 E+03	2.4120 E+04	-1.6358 E+04	4.6439 E+04	2.4116 E+05	8.2658 E+02	1.9844 E+03	2.8070 E+06	6.5388 E+01	6.2349 E+02	1.1376 E+04	1.6809 E+04	9.1277 E+04	5.6095 E+02
5.6744 E+02	1.3458 E+03	2.6826 E+04	-1.6358 E+04	3.9804 E+04	4.6344 E+05	8.2658 E+02	1.5875 E+03	3.1097 E+06	6.5388 E+01	5.9380 E+02	1.7279 E+04	1.6809 E+04	8.7897 E+04	1.0507 E+03
5.6744 E+02	1.2897 E+03	3.2757 E+04	-1.6358 E+04	3.3170 E+04	7.4812 E+05	8.2658 E+02	1.1907 E+03	3.2770 E+06	6.5388 E+01	5.6411 E+02	2.5141 E+04	1.6809 E+04	8.4516 E+04	1.5972 E+03
5.6744 E+02	1.2336 E+03	5.5701 E+04	-1.6358 E+04	2.6536 E+04	1.2992 E+06	8.2658 E+02	7.9377 E+02	4.4783 E+06	6.5388 E+01	5.3442 E+02	4.3795 E+04	1.6809 E+04	8.1135 E+04	3.1696 E+03
5.6744 E+02	1.1775 E+03	8.6597 E+04	-1.6358 E+04	1.9902 E+04	2.2307 E+06	8.2658 E+02	3.9689 E+02	1.1191 E+07	6.5388 E+01	5.0473 E+02	4.4357 E+04	1.6809 E+04	7.7755 E+04	2.6497 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6744 E+02	1.1215 E+03	1.0337 E+05	-1.6358 E+04	1.3268 E+04	3.6363 E+06	8.2658 E+02	0.0000 E+00	2.5993 E+07	6.5388 E+01	4.7504 E+02	7.5730 E+04	1.6809 E+04	7.4374 E+04	5.3605 E+03
5.6744 E+02	1.0654 E+03	1.5988 E+05	-1.6358 E+04	6.6341 E+03	5.2690 E+06	3.3172 E+02	1.6669 E+04	1.0864 E+01	6.5388 E+01	4.4535 E+02	9.8434 E+04	1.6809 E+04	7.0994 E+04	7.0047 E+03
5.6744 E+02	1.0093 E+03	2.2387 E+05	-1.6358 E+04	0.0000 E+00	8.1753 E+06	3.3172 E+02	1.6272 E+04	5.0267 E+01	6.5388 E+01	4.1566 E+02	1.2388 E+05	1.6809 E+04	6.7613 E+04	6.8991 E+03
5.6744 E+02	9.5324 E+02	2.7661 E+05	-2.3571 E+04	3.2507 E+05	1.7500 E+00	3.3172 E+02	1.5875 E+04	2.2673 E+01	6.5388 E+01	3.8597 E+02	1.8974 E+05	1.6809 E+04	6.4232 E+04	1.3613 E+04
5.6744 E+02	8.9717 E+02	3.5749 E+05	-2.3571 E+04	3.0517 E+05	1.6856 E+00	3.3172 E+02	1.5479 E+04	4.7179 E+01	6.5388 E+01	3.5628 E+02	2.8595 E+05	1.6809 E+04	6.0852 E+04	2.2650 E+04
5.6744 E+02	8.4110 E+02	5.2916 E+05	-2.3571 E+04	2.9853 E+05	1.7500 E+00	3.3172 E+02	1.5082 E+04	4.2851 E+02	6.5388 E+01	3.2659 E+02	3.9526 E+05	1.6809 E+04	5.7471 E+04	2.4380 E+04
5.6744 E+02	7.8502 E+02	6.4419 E+05	-2.3571 E+04	2.5873 E+05	1.7500 E+00	3.3172 E+02	1.4685 E+04	9.0953 E+01	6.5388 E+01	2.9690 E+02	4.6120 E+05	1.6809 E+04	5.4090 E+04	5.1388 E+04
5.6744 E+02	7.2895 E+02	9.0811 E+05	-2.3571 E+04	2.5210 E+05	6.2500 E-01	3.3172 E+02	1.4288 E+04	7.7741 E+02	6.5388 E+01	2.6721 E+02	7.7184 E+05	1.6809 E+04	5.0710 E+04	7.3019 E+04
5.6744 E+02	6.7288 E+02	1.0331 E+06	-2.3571 E+04	2.4546 E+05	1.7500 E+00	3.3172 E+02	1.3891 E+04	1.3187 E+03	6.5388 E+01	2.3752 E+02	9.1709 E+05	1.6809 E+04	4.7329 E+04	1.1758 E+05
5.6744 E+02	6.1681 E+02	1.3668 E+06	-2.3571 E+04	2.3883 E+05	6.2500 E-01	3.3172 E+02	1.3494 E+04	1.4147 E+03	6.5388 E+01	2.0783 E+02	1.1448 E+06	1.6809 E+04	4.3948 E+04	1.4596 E+05
5.6744 E+02	5.6073 E+02	1.6439 E+06	-2.3571 E+04	2.3219 E+05	1.2500 E+00	3.3172 E+02	1.3097 E+04	4.7868 E+02	6.5388 E+01	1.7814 E+02	1.4731 E+06	1.6809 E+04	4.0568 E+04	1.9059 E+05
5.6744 E+02	5.0466 E+02	2.1664 E+06	-2.3571 E+04	2.1229 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	1.2700 E+04	3.6776 E+03	6.5388 E+01	1.4845 E+02	1.8095 E+06	1.6809 E+04	3.7187 E+04	2.8463 E+05
5.6744 E+02	4.4859 E+02	2.6498 E+06	-2.3571 E+04	2.0566 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	1.2303 E+04	1.2333 E+03	6.5388 E+01	1.1876 E+02	1.7082 E+06	1.6809 E+04	3.3806 E+04	4.1113 E+05
5.6744 E+02	3.9251 E+02	3.0677 E+06	-2.3571 E+04	1.9902 E+05	6.2500 E-01	3.3172 E+02	1.1907 E+04	1.7430 E+03	6.5388 E+01	8.9071 E+01	2.1382 E+06	1.6809 E+04	3.0426 E+04	5.5849 E+05
5.6744 E+02	3.3644 E+02	4.1448 E+06	-2.3571 E+04	1.9239 E+05	6.2500 E-01	3.3172 E+02	1.1510 E+04	1.4400 E+04	6.5388 E+01	5.9380 E+01	6.5800 E+06	1.6809 E+04	2.7045 E+04	8.0532 E+05
5.6744 E+02	2.8037 E+02	4.6329 E+06	-2.3571 E+04	1.8575 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	1.1113 E+04	1.3574 E+04	6.5388 E+01	2.9690 E+01	3.8568 E+07	1.6809 E+04	2.3665 E+04	1.0979 E+06
5.6744 E+02	2.2429 E+02	5.1346 E+06	-2.3571 E+04	1.7912 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	1.0716 E+04	8.7044 E+03	6.5388 E+01	0.0000 E+00	7.1316 E+07	1.6809 E+04	2.0284 E+04	1.5696 E+06
5.6744 E+02	1.6822 E+02	5.3504 E+06	-2.3571 E+04	1.7249 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	1.0319 E+04	6.4345 E+03	3.5171 E+01	1.4845 E+03	6.3910 E-02	1.6809 E+04	1.6903 E+04	2.3733 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6744 E+02	1.1215 E+02	9.1984 E+06	-2.3571 E+04	1.6585 E+05	2.5000 E+00	3.3172 E+02	9.9222 E+03	1.1073 E+04	3.5171 E+01	1.3064 E+03	4.6996 E+00	1.6809 E+04	1.3523 E+04	3.2477 E+06
5.6744 E+02	5.6073 E+01	2.5060 E+07	-2.3571 E+04	1.5922 E+05	5.0415 E-02	3.3172 E+02	9.5253 E+03	1.9691 E+04	3.5171 E+01	1.2470 E+03	2.3451 E+01	1.6809 E+04	1.0142 E+04	4.3938 E+06
5.6744 E+02	0.0000 E+00	3.6498 E+07	-2.3571 E+04	1.5258 E+05	1.0083 E-01	3.3172 E+02	9.1284 E+03	3.0168 E+04	3.5171 E+01	1.2173 E+03	1.5056 E+01	1.6809 E+04	6.7613 E+03	5.2962 E+06
5.0480 E+02	2.4672 E+03	2.7898 E+00	-2.3571 E+04	1.4595 E+05	1.3071 E+01	3.3172 E+02	8.7315 E+03	3.6703 E+04	3.5171 E+01	1.1876 E+03	6.4163 E+01	1.6809 E+04	3.3806 E+03	5.5141 E+06
5.0480 E+02	2.4111 E+03	2.7898 E+00	-2.3571 E+04	1.3932 E+05	1.3122 E+01	3.3172 E+02	8.3346 E+03	5.8836 E+04	3.5171 E+01	1.1579 E+03	6.4037 E+01	1.6809 E+04	0.0000 E+00	2.8453 E+07
5.0480 E+02	2.3551 E+03	8.9360 E+00	-2.3571 E+04	1.3268 E+05	5.3610 E+01	3.3172 E+02	7.9377 E+03	5.2467 E+04	3.5171 E+01	1.1282 E+03	1.4125 E+02	1.3166 E+04	1.5213 E+05	2.7898 E+00
5.0480 E+02	2.2990 E+03	2.0662 E+01	-2.3571 E+04	1.2605 E+05	2.8554 E+01	3.3172 E+02	7.5409 E+03	6.5488 E+04	3.5171 E+01	1.0985 E+03	1.2448 E+02	1.3166 E+04	1.4537 E+05	6.5980 E-01
5.0480 E+02	2.2429 E+03	2.2550 E+01	-2.3571 E+04	1.1941 E+05	2.5694 E+02	3.3172 E+02	7.1440 E+03	1.1970 E+05	3.5171 E+01	1.0688 E+03	2.2878 E+02	1.3166 E+04	1.4199 E+05	1.4460 E+01
5.0480 E+02	2.1869 E+03	1.1311 E+01	-2.3571 E+04	1.1278 E+05	3.4066 E+02	3.3172 E+02	6.7471 E+03	1.6095 E+05	3.5171 E+01	1.0392 E+03	1.5596 E+02	1.3166 E+04	1.3861 E+05	1.0651 E+01
5.0480 E+02	2.1308 E+03	7.8468 E+01	-2.3571 E+04	1.0615 E+05	3.2301 E+03	3.3172 E+02	6.3502 E+03	1.5982 E+05	3.5171 E+01	1.0095 E+03	4.4724 E+02	1.3166 E+04	1.3523 E+05	8.4400 E-02
5.0480 E+02	2.0747 E+03	1.9723 E+02	-2.3571 E+04	9.9511 E+04	3.2354 E+03	3.3172 E+02	5.9533 E+03	3.0129 E+05	3.5171 E+01	9.7978 E+02	7.6953 E+02	1.3166 E+04	1.3185 E+05	2.7898 E+00
5.0480 E+02	2.0186 E+03	9.3233 E+00	-2.3571 E+04	9.2877 E+04	3.3246 E+03	3.3172 E+02	5.5564 E+03	3.3428 E+05	3.5171 E+01	9.5009 E+02	7.7827 E+02	1.3166 E+04	1.2846 E+05	1.1918 E+01
5.0480 E+02	1.9626 E+03	1.4603 E+02	-2.3571 E+04	8.6243 E+04	5.0451 E+03	3.3172 E+02	5.1595 E+03	5.0994 E+05	3.5171 E+01	9.2040 E+02	2.8197 E+03	1.3166 E+04	1.2508 E+05	2.1124 E+02
5.0480 E+02	1.9065 E+03	4.4997 E+02	-2.3571 E+04	7.9609 E+04	4.2442 E+03	3.3172 E+02	4.7626 E+03	6.1749 E+05	3.5171 E+01	8.9071 E+02	2.0537 E+03	1.3166 E+04	1.2170 E+05	3.3957 E+02
5.0480 E+02	1.8504 E+03	3.6450 E+02	-2.3571 E+04	7.2975 E+04	1.4840 E+04	3.3172 E+02	4.3658 E+03	1.0160 E+06	3.5171 E+01	8.6102 E+02	4.0801 E+03	1.3166 E+04	1.1832 E+05	4.2589 E+01
5.0480 E+02	1.7943 E+03	9.2980 E+02	-2.3571 E+04	6.6341 E+04	2.6456 E+04	3.3172 E+02	3.9689 E+03	1.1440 E+06	3.5171 E+01	8.3133 E+02	2.9403 E+03	1.3166 E+04	1.1494 E+05	1.3374 E+02
5.0480 E+02	1.7383 E+03	1.8681 E+03	-2.3571 E+04	5.9707 E+04	5.1642 E+04	3.3172 E+02	3.5720 E+03	1.7571 E+06	3.5171 E+01	8.0163 E+02	5.0242 E+03	1.3166 E+04	1.1156 E+05	3.5146 E+01
5.0480 E+02	1.6822 E+03	2.1708 E+03	-2.3571 E+04	5.3073 E+04	1.2073 E+05	3.3172 E+02	3.1751 E+03	2.0525 E+06	3.5171 E+01	7.7194 E+02	4.2827 E+03	1.3166 E+04	1.0818 E+05	5.9989 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0480 E+02	1.6261 E+03	4.2019 E+03	-2.3571 E+04	4.6439 E+04	2.5513 E+05	3.3172 E+02	2.7782 E+03	2.6491 E+06	3.5171 E+01	7.4225 E+02	9.6608 E+03	1.3166 E+04	1.0480 E+05	3.8583 E+02
5.0480 E+02	1.5700 E+03	3.7091 E+03	-2.3571 E+04	3.9804 E+04	5.1736 E+05	3.3172 E+02	2.3813 E+03	3.6138 E+06	3.5171 E+01	7.1256 E+02	1.0729 E+04	1.3166 E+04	1.0142 E+05	6.1503 E+02
5.0480 E+02	1.5140 E+03	7.2768 E+03	-2.3571 E+04	3.3170 E+04	1.0871 E+06	3.3172 E+02	1.9844 E+03	4.4868 E+06	3.5171 E+01	6.8287 E+02	1.6916 E+04	1.3166 E+04	9.8039 E+04	6.1241 E+02
5.0480 E+02	1.4579 E+03	8.0766 E+03	-2.3571 E+04	2.6536 E+04	2.3885 E+06	3.3172 E+02	1.5875 E+03	4.1627 E+06	3.5171 E+01	6.5318 E+02	2.1504 E+04	1.3166 E+04	9.4658 E+04	7.0505 E+02
5.0480 E+02	1.4018 E+03	1.1229 E+04	-2.3571 E+04	1.9902 E+04	4.1739 E+06	3.3172 E+02	1.1907 E+03	4.8596 E+06	3.5171 E+01	6.2349 E+02	4.2755 E+04	1.3166 E+04	9.1277 E+04	8.4156 E+02
5.0480 E+02	1.3458 E+03	1.5456 E+04	-2.3571 E+04	1.3268 E+04	6.1404 E+06	3.3172 E+02	7.9377 E+02	6.8659 E+06	3.5171 E+01	5.9380 E+02	6.5431 E+04	1.3166 E+04	8.7897 E+04	1.3908 E+03
5.0480 E+02	1.2897 E+03	1.8625 E+04	-2.3571 E+04	6.6341 E+03	9.7575 E+06	3.3172 E+02	3.9689 E+02	1.7564 E+07	3.5171 E+01	5.6411 E+02	1.0529 E+05	1.3166 E+04	8.4516 E+04	1.4228 E+03
5.0480 E+02	1.2336 E+03	2.9963 E+04	-2.3571 E+04	0.0000 E+00	1.4121 E+07	3.3172 E+02	0.0000 E+00	4.0011 E+07	3.5171 E+01	5.3442 E+02	1.6821 E+05	1.3166 E+04	8.1135 E+04	1.9677 E+03
5.0480 E+02	1.1775 E+03	3.4314 E+04	-3.0784 E+04	3.0517 E+05	1.6856 E+00	-1.6314 E+02	1.9844 E+04	2.7898 E+00	3.5171 E+01	5.0473 E+02	2.1983 E+05	1.3166 E+04	7.7755 E+04	4.2023 E+03
5.0480 E+02	1.1215 E+03	5.2722 E+04	-3.0784 E+04	2.9853 E+05	1.7500 E+00	-1.6314 E+02	1.8257 E+04	6.2500 E-01	3.5171 E+01	4.7504 E+02	3.3287 E+05	1.3166 E+04	7.4374 E+04	8.2818 E+03
5.0480 E+02	1.0654 E+03	7.7700 E+04	-3.0784 E+04	2.9190 E+05	6.5105 E+00	-1.6314 E+02	1.7860 E+04	5.0415 E-02	3.5171 E+01	4.4535 E+02	5.1971 E+05	1.3166 E+04	7.0994 E+04	9.9493 E+03
5.0480 E+02	1.0093 E+03	9.8365 E+04	-3.0784 E+04	2.8527 E+05	6.8713 E+00	-1.6314 E+02	1.7066 E+04	9.0421 E+00	3.5171 E+01	4.1566 E+02	7.4712 E+05	1.3166 E+04	6.7613 E+04	1.3896 E+04
5.0480 E+02	9.5324 E+02	1.3535 E+05	-3.0784 E+04	2.7863 E+05	8.7500 E+00	-1.6314 E+02	1.6669 E+04	2.4896 E+01	3.5171 E+01	3.8597 E+02	1.3116 E+06	1.3166 E+04	6.4232 E+04	2.5686 E+04
5.0480 E+02	8.9717 E+02	1.5350 E+05	-3.0784 E+04	2.7200 E+05	1.7500 E+00	-1.6314 E+02	1.6272 E+04	2.1215 E-01	3.5171 E+01	3.5628 E+02	1.9208 E+06	1.3166 E+04	6.0852 E+04	5.5825 E+04
5.0480 E+02	8.4110 E+02	1.8745 E+05	-3.0784 E+04	2.5873 E+05	3.4356 E+00	-1.6314 E+02	1.5875 E+04	6.0062 E+01	3.5171 E+01	3.2659 E+02	2.5746 E+06	1.3166 E+04	5.7471 E+04	7.3285 E+04
5.0480 E+02	7.8502 E+02	3.1330 E+05	-3.0784 E+04	2.5210 E+05	9.3750 E+00	-1.6314 E+02	1.5479 E+04	3.5586 E+02	3.5171 E+01	2.9690 E+02	3.6710 E+06	1.3166 E+04	5.4090 E+04	9.4135 E+04
5.0480 E+02	7.2895 E+02	3.0287 E+05	-3.0784 E+04	2.4546 E+05	2.3750 E+00	-1.6314 E+02	1.5082 E+04	1.5601 E+03	3.5171 E+01	2.6721 E+02	5.4685 E+06	1.3166 E+04	5.0710 E+04	1.6847 E+05
5.0480 E+02	6.7288 E+02	3.8963 E+05	-3.0784 E+04	2.3883 E+05	3.5000 E+00	-1.6314 E+02	1.4685 E+04	4.4019 E+02	3.5171 E+01	2.3752 E+02	8.0491 E+06	1.3166 E+04	4.7329 E+04	2.0880 E+05

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0480 E+02	6.1681 E+02	4.4536 E+05	-3.0784 E+04	2.2556 E+05	2.3750 E+00	-1.6314 E+02	1.4288 E+04	1.5186 E+03	3.5171 E+01	2.0783 E+02	1.0927 E+07	1.3166 E+04	4.3948 E+04	3.2379 E+05
5.0480 E+02	5.6073 E+02	5.9628 E+05	-3.0784 E+04	2.1892 E+05	2.5000 E+00	-1.6314 E+02	1.3891 E+04	2.1693 E+02	3.5171 E+01	1.7814 E+02	1.4365 E+07	1.3166 E+04	4.0568 E+04	4.5609 E+05
5.0480 E+02	5.0466 E+02	8.2466 E+05	-3.0784 E+04	2.1229 E+05	6.2500 E-01	-1.6314 E+02	1.3494 E+04	6.8010 E+03	3.5171 E+01	1.4845 E+02	1.6848 E+07	1.3166 E+04	3.7187 E+04	6.9253 E+05
5.0480 E+02	4.4859 E+02	1.0739 E+06	-3.0784 E+04	2.0566 E+05	8.2605 E+00	-1.6314 E+02	1.3097 E+04	7.9780 E+03	3.5171 E+01	1.1876 E+02	1.7805 E+07	1.3166 E+04	3.3806 E+04	9.7644 E+05
5.0480 E+02	3.9251 E+02	1.6310 E+06	-3.0784 E+04	1.9902 E+05	6.2500 E-01	-1.6314 E+02	1.2700 E+04	5.8062 E+03	3.5171 E+01	8.9071 E+01	1.7926 E+07	1.3166 E+04	3.0426 E+04	1.4501 E+06
5.0480 E+02	3.3644 E+02	2.4729 E+06	-3.0784 E+04	1.9239 E+05	1.5115 E-02	-1.6314 E+02	1.2303 E+04	1.4382 E+04	3.5171 E+01	5.9380 E+01	2.4019 E+07	1.3166 E+04	2.7045 E+04	2.1830 E+06
5.0480 E+02	2.8037 E+02	3.6783 E+06	-3.0784 E+04	1.7912 E+05	2.5655 E+00	-1.6314 E+02	1.1907 E+04	1.3126 E+04	3.5171 E+01	2.9690 E+01	8.4131 E+07	1.3166 E+04	2.3665 E+04	2.9556 E+06
5.0480 E+02	2.2429 E+02	5.5517 E+06	-3.0784 E+04	1.7249 E+05	3.1250 E+00	-1.6314 E+02	1.1510 E+04	3.6660 E+04	3.5171 E+01	0.0000 E+00	1.7161 E+08	1.3166 E+04	2.0284 E+04	4.0113 E+06
5.0480 E+02	1.6822 E+02	6.2505 E+06	-3.0784 E+04	1.6585 E+05	1.0417 E+02	-1.6314 E+02	1.1113 E+04	1.7961 E+04	4.9539 E+00	1.4251 E+03	2.7898 E+00	1.3166 E+04	1.6903 E+04	6.0246 E+06
5.0480 E+02	1.1215 E+02	1.0461 E+07	-3.0784 E+04	1.5922 E+05	5.0415 E-02	-1.6314 E+02	1.0716 E+04	1.2505 E+04	4.9539 E+00	1.3954 E+03	6.3910 E-02	1.3166 E+04	1.3523 E+04	7.8099 E+06
5.0480 E+02	5.6073 E+01	2.7218 E+07	-3.0784 E+04	1.5258 E+05	2.6033 E+00	-1.6314 E+02	1.0319 E+04	2.0694 E+04	4.9539 E+00	1.3361 E+03	2.7898 E+00	1.3166 E+04	1.0142 E+04	1.0053 E+07
5.0480 E+02	0.0000 E+00	4.2242 E+07	-3.0784 E+04	1.4595 E+05	1.9446 E+01	-1.6314 E+02	9.9222 E+03	2.0258 E+04	4.9539 E+00	1.3064 E+03	5.5795 E+00	1.3166 E+04	6.7613 E+03	1.2325 E+07
4.4216 E+02	2.4672 E+03	1.6856 E+00	-3.0784 E+04	1.3932 E+05	1.8302 E+01	-1.6314 E+02	9.5253 E+03	3.7618 E+04	4.9539 E+00	1.2470 E+03	1.1311 E+01	1.3166 E+04	3.3806 E+03	1.2552 E+07
4.4216 E+02	2.4111 E+03	2.5133 E+01	-3.0784 E+04	1.3268 E+05	1.2507 E+02	-1.6314 E+02	9.1284 E+03	4.7299 E+04	4.9539 E+00	1.2173 E+03	1.1159 E+01	1.3166 E+04	0.0000 E+00	5.3466 E+07
4.4216 E+02	2.3551 E+03	3.7612 E+01	-3.0784 E+04	1.2605 E+05	1.4547 E+01	-1.6314 E+02	8.7315 E+03	6.5999 E+04	4.9539 E+00	1.1876 E+03	5.0415 E-02	9.5215 E+03	1.6903 E+05	2.4301 E-03
4.4216 E+02	2.2990 E+03	7.8282 E+00	-3.0784 E+04	1.1941 E+05	5.8575 E+02	-1.6314 E+02	8.3346 E+03	4.2125 E+04	4.9539 E+00	1.1579 E+03	7.4356 E+00	9.5215 E+03	1.4537 E+05	5.0415 E-02
4.4216 E+02	2.2429 E+03	1.5752 E+01	-3.0784 E+04	1.1278 E+05	1.0823 E+03	-1.6314 E+02	7.9377 E+03	6.9428 E+04	4.9539 E+00	1.1282 E+03	1.6694 E+01	9.5215 E+03	1.4199 E+05	2.5000 E+00
4.4216 E+02	2.1869 E+03	4.4740 E+01	-3.0784 E+04	1.0615 E+05	3.6869 E+01	-1.6314 E+02	7.5409 E+03	1.3755 E+05	4.9539 E+00	1.0985 E+03	3.0501 E+01	9.5215 E+03	1.3861 E+05	3.2102 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4216 E+02	2.1308 E+03	2.5232 E+01	-3.0784 E+04	9.9511 E+04	1.1124 E+03	-1.6314 E+02	7.1440 E+03	1.4441 E+05	4.9539 E+00	1.0688 E+03	2.0350 E+02	9.5215 E+03	1.3523 E+05	2.9462 E+00
4.4216 E+02	2.0747 E+03	1.3178 E+02	-3.0784 E+04	9.2877 E+04	8.9595 E+03	-1.6314 E+02	6.7471 E+03	1.8292 E+05	4.9539 E+00	1.0392 E+03	3.9216 E+02	9.5215 E+03	1.3185 E+05	1.0808 E+01
4.4216 E+02	2.0186 E+03	1.4016 E+02	-3.0784 E+04	8.6243 E+04	5.7581 E+03	-1.6314 E+02	6.3502 E+03	2.0810 E+05	4.9539 E+00	1.0095 E+03	4.6929 E+02	9.5215 E+03	1.2846 E+05	7.5504 E+00
4.4216 E+02	1.9626 E+03	7.0195 E+02	-3.0784 E+04	7.9609 E+04	1.6672 E+04	-1.6314 E+02	5.9533 E+03	3.8151 E+05	4.9539 E+00	9.7978 E+02	1.4792 E+03	9.5215 E+03	1.2508 E+05	1.4623 E+01
4.4216 E+02	1.9065 E+03	1.6221 E+02	-3.0784 E+04	7.2975 E+04	2.2494 E+04	-1.6314 E+02	5.5564 E+03	5.1036 E+05	4.9539 E+00	9.5009 E+02	2.2569 E+03	9.5215 E+03	1.2170 E+05	6.0092 E+00
4.4216 E+02	1.8504 E+03	3.4282 E+02	-3.0784 E+04	6.6341 E+04	4.0217 E+04	-1.6314 E+02	5.1595 E+03	6.6818 E+05	4.9539 E+00	9.2040 E+02	1.4217 E+03	9.5215 E+03	1.1832 E+05	2.3156 E+02
4.4216 E+02	1.7943 E+03	1.1883 E+03	-3.0784 E+04	5.9707 E+04	8.9396 E+04	-1.6314 E+02	4.7626 E+03	8.8630 E+05	4.9539 E+00	8.9071 E+02	3.0331 E+03	9.5215 E+03	1.1494 E+05	4.6937 E+01
4.4216 E+02	1.7383 E+03	7.5351 E+02	-3.0784 E+04	5.3073 E+04	1.0734 E+05	-1.6314 E+02	4.3658 E+03	1.1549 E+06	4.9539 E+00	8.6102 E+02	1.2241 E+03	9.5215 E+03	1.1156 E+05	3.2849 E+02
4.4216 E+02	1.6822 E+03	1.8444 E+03	-3.0784 E+04	4.6439 E+04	2.4437 E+05	-1.6314 E+02	3.9689 E+03	1.8044 E+06	4.9539 E+00	8.3133 E+02	2.9671 E+03	9.5215 E+03	1.0818 E+05	5.1340 E+01
4.4216 E+02	1.6261 E+03	1.4964 E+03	-3.0784 E+04	3.9804 E+04	5.1379 E+05	-1.6314 E+02	3.5720 E+03	2.2603 E+06	4.9539 E+00	8.0163 E+02	4.7624 E+03	9.5215 E+03	1.0480 E+05	2.9404 E+01
4.4216 E+02	1.5700 E+03	3.6170 E+03	-3.0784 E+04	3.3170 E+04	9.7821 E+05	-1.6314 E+02	3.1751 E+03	2.7587 E+06	4.9539 E+00	7.7194 E+02	5.0581 E+03	9.5215 E+03	1.0142 E+05	8.1895 E+01
4.4216 E+02	1.5140 E+03	4.2519 E+03	-3.0784 E+04	2.6536 E+04	2.3238 E+06	-1.6314 E+02	2.7782 E+03	4.1917 E+06	4.9539 E+00	7.4225 E+02	8.3762 E+03	9.5215 E+03	9.8039 E+04	3.8848 E+02
4.4216 E+02	1.4579 E+03	4.9816 E+03	-3.0784 E+04	1.9902 E+04	4.2352 E+06	-1.6314 E+02	2.3813 E+03	4.5239 E+06	4.9539 E+00	7.1256 E+02	1.7945 E+04	9.5215 E+03	9.4658 E+04	3.5408 E+02
4.4216 E+02	1.4018 E+03	5.6132 E+03	-3.0784 E+04	1.3268 E+04	6.7112 E+06	-1.6314 E+02	1.9844 E+03	5.7970 E+06	4.9539 E+00	6.8287 E+02	2.5195 E+04	9.5215 E+03	9.1277 E+04	1.6440 E+03
4.4216 E+02	1.3458 E+03	8.4577 E+03	-3.0784 E+04	6.6341 E+03	1.2854 E+07	-1.6314 E+02	1.5875 E+03	6.4140 E+06	4.9539 E+00	6.5318 E+02	4.1743 E+04	9.5215 E+03	8.7897 E+04	9.4478 E+02
4.4216 E+02	1.2897 E+03	1.0163 E+04	-3.0784 E+04	0.0000 E+00	1.8477 E+07	-1.6314 E+02	1.1907 E+03	6.4740 E+06	4.9539 E+00	6.2349 E+02	6.9353 E+04	9.5215 E+03	8.4516 E+04	8.5964 E+02
4.4216 E+02	1.2336 E+03	9.6356 E+03	-3.7996 E+04	2.9853 E+05	3.4356 E+00	-1.6314 E+02	7.9377 E+02	9.3543 E+06	4.9539 E+00	5.9380 E+02	9.5197 E+04	9.5215 E+03	8.1135 E+04	1.8351 E+03
4.4216 E+02	1.1775 E+03	1.3199 E+04	-3.7996 E+04	2.9190 E+05	5.1856 E+00	-1.6314 E+02	3.9689 E+02	2.3300 E+07	4.9539 E+00	5.6411 E+02	1.3449 E+05	9.5215 E+03	7.7755 E+04	2.8921 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4216 E+02	1.1215 E+03	1.6736 E+04	-3.7996 E+04	2.8527 E+05	8.6213 E+00	-1.6314 E+02	0.0000 E+00	5.6057 E+07	4.9539 E+00	5.3442 E+02	1.6643 E+05	9.5215 E+03	7.4374 E+04	5.0265 E+03
4.4216 E+02	1.0654 E+03	2.9598 E+04	-3.7996 E+04	2.7863 E+05	3.4356 E+00	-6.5801 E+02	1.8654 E+04	7.2576 E+01	4.9539 E+00	5.0473 E+02	3.5040 E+05	9.5215 E+03	7.0994 E+04	1.0108 E+04
4.4216 E+02	1.0093 E+03	4.5769 E+04	-3.7996 E+04	2.7200 E+05	1.1760 E+01	-6.5801 E+02	1.8257 E+04	2.7898 E+00	4.9539 E+00	4.7504 E+02	4.5424 E+05	9.5215 E+03	6.7613 E+04	1.4688 E+04
4.4216 E+02	9.5324 E+02	3.7213 E+04	-3.7996 E+04	2.5873 E+05	1.7500 E+00	-6.5801 E+02	1.7860 E+04	3.5000 E+00	4.9539 E+00	4.4535 E+02	7.0585 E+05	9.5215 E+03	6.4232 E+04	1.9463 E+04
4.4216 E+02	8.9717 E+02	3.4193 E+04	-3.7996 E+04	2.5210 E+05	3.6008 E+00	-6.5801 E+02	1.7463 E+04	2.7898 E+00	4.9539 E+00	4.1566 E+02	1.2588 E+06	9.5215 E+03	6.0852 E+04	4.8079 E+04
4.4216 E+02	8.4110 E+02	6.9530 E+04	-3.7996 E+04	2.4546 E+05	1.7500 E+00	-6.5801 E+02	1.7066 E+04	1.6231 E+01	4.9539 E+00	3.8597 E+02	1.8423 E+06	9.5215 E+03	5.7471 E+04	5.2354 E+04
4.4216 E+02	7.8502 E+02	6.2400 E+04	-3.7996 E+04	2.3883 E+05	3.0000 E+00	-6.5801 E+02	1.6669 E+04	3.5495 E+02	4.9539 E+00	3.5628 E+02	2.9867 E+06	9.5215 E+03	5.4090 E+04	8.6846 E+04
4.4216 E+02	7.2895 E+02	8.7060 E+04	-3.7996 E+04	2.3219 E+05	6.2500 E-01	-6.5801 E+02	1.6272 E+04	7.8062 E+01	4.9539 E+00	3.2659 E+02	4.8380 E+06	9.5215 E+03	5.0710 E+04	1.1846 E+05
4.4216 E+02	6.7288 E+02	1.4039 E+05	-3.7996 E+04	2.2556 E+05	1.5091 E+01	-6.5801 E+02	1.5875 E+04	1.4529 E+02	4.9539 E+00	2.9690 E+02	7.1378 E+06	9.5215 E+03	4.7329 E+04	2.0843 E+05
4.4216 E+02	6.1681 E+02	1.5998 E+05	-3.7996 E+04	2.1229 E+05	1.4415 E+01	-6.5801 E+02	1.5479 E+04	6.4549 E+01	4.9539 E+00	2.6721 E+02	1.1716 E+07	9.5215 E+03	4.3948 E+04	2.2409 E+05
4.4216 E+02	5.6073 E+02	2.2728 E+05	-3.7996 E+04	2.0566 E+05	2.0436 E+00	-6.5801 E+02	1.5082 E+04	1.8064 E+02	4.9539 E+00	2.3752 E+02	1.7921 E+07	9.5215 E+03	4.0568 E+04	3.7389 E+05
4.4216 E+02	5.0466 E+02	2.8162 E+05	-3.7996 E+04	1.9902 E+05	1.5051 E+00	-6.5801 E+02	1.4685 E+04	3.1399 E+02	4.9539 E+00	2.0783 E+02	2.6273 E+07	9.5215 E+03	3.7187 E+04	4.9958 E+05
4.4216 E+02	4.4859 E+02	4.6241 E+05	-3.7996 E+04	1.9239 E+05	1.9254 E+00	-6.5801 E+02	1.4288 E+04	5.8284 E+03	4.9539 E+00	1.7814 E+02	3.8003 E+07	9.5215 E+03	3.3806 E+04	7.3679 E+05
4.4216 E+02	3.9251 E+02	9.2171 E+05	-3.7996 E+04	1.7912 E+05	6.2500 E-01	-6.5801 E+02	1.3891 E+04	7.7606 E+03	4.9539 E+00	1.4845 E+02	5.1902 E+07	9.5215 E+03	3.0426 E+04	1.1985 E+06
4.4216 E+02	3.3644 E+02	1.5347 E+06	-3.7996 E+04	1.7249 E+05	3.8704 E+01	-6.5801 E+02	1.3494 E+04	7.6397 E+03	4.9539 E+00	1.1876 E+02	6.7189 E+07	9.5215 E+03	2.7045 E+04	1.9616 E+06
4.4216 E+02	2.8037 E+02	3.1589 E+06	-3.7996 E+04	1.6585 E+05	6.7541 E-01	-6.5801 E+02	1.3097 E+04	1.4085 E+04	4.9539 E+00	8.9071 E+01	8.1780 E+07	9.5215 E+03	2.3665 E+04	3.0721 E+06
4.4216 E+02	2.2429 E+02	4.8043 E+06	-3.7996 E+04	1.5922 E+05	1.5649 E-01	-6.5801 E+02	1.2700 E+04	1.2204 E+04	4.9539 E+00	5.9380 E+01	9.7731 E+07	9.5215 E+03	2.0284 E+04	5.1660 E+06
4.4216 E+02	1.6822 E+02	6.0322 E+06	-3.7996 E+04	1.5258 E+05	3.9029 E+00	-6.5801 E+02	1.2303 E+04	4.5751 E+04	4.9539 E+00	2.9690 E+01	1.7410 E+08	9.5215 E+03	1.6903 E+04	8.1133 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4216 E+02	1.1215 E+02	9.6797 E+06	-3.7996 E+04	1.4595 E+05	1.9145 E+01	-6.5801 E+02	1.1907 E+04	4.4917 E+04	4.9539 E+00	0.0000 E+00	3.4999 E+08	9.5215 E+03	1.3523 E+04	1.2573 E+07
4.4216 E+02	5.6073 E+01	2.5839 E+07	-3.7996 E+04	1.3932 E+05	1.0937 E+02	-6.5801 E+02	1.1510 E+04	3.0336 E+04	-2.5263 E+01	1.4251 E+03	2.7898 E+00	9.5215 E+03	1.0142 E+04	1.6973 E+07
4.4216 E+02	0.0000 E+00	4.4290 E+07	-3.7996 E+04	1.3268 E+05	1.1585 E+02	-6.5801 E+02	1.1113 E+04	4.1993 E+04	-2.5263 E+01	1.3657 E+03	5.5795 E+00	9.5215 E+03	6.7613 E+03	1.8827 E+07
3.7952 E+02	2.5233 E+03	1.7496 E+00	-3.7996 E+04	1.2605 E+05	2.2204 E+02	-6.5801 E+02	1.0716 E+04	1.0065 E+05	-2.5263 E+01	1.3064 E+03	1.7500 E+00	9.5215 E+03	3.3806 E+03	1.8531 E+07
3.7952 E+02	2.4672 E+03	6.2500 E-01	-3.7996 E+04	1.1941 E+05	4.6800 E+00	-6.5801 E+02	1.0319 E+04	7.6400 E+04	-2.5263 E+01	1.2767 E+03	1.0651 E+01	9.5215 E+03	0.0000 E+00	7.5842 E+07
3.7952 E+02	2.3551 E+03	7.1703 E+00	-3.7996 E+04	1.1278 E+05	7.1741 E+02	-6.5801 E+02	9.9222 E+03	4.5162 E+04	-2.5263 E+01	1.2470 E+03	1.7500 E+00	5.8776 E+03	1.4199 E+05	5.0000 E+00
3.7952 E+02	2.2990 E+03	1.3812 E+01	-3.7996 E+04	1.0615 E+05	6.3561 E+02	-6.5801 E+02	9.5253 E+03	8.9845 E+04	-2.5263 E+01	1.2173 E+03	9.0000 E+00	5.8776 E+03	1.3861 E+05	5.2898 E+00
3.7952 E+02	2.2429 E+03	9.9322 E+00	-3.7996 E+04	9.9511 E+04	6.0142 E+02	-6.5801 E+02	9.1284 E+03	6.2496 E+04	-2.5263 E+01	1.1876 E+03	1.6231 E+01	5.8776 E+03	1.3523 E+05	1.7246 E+00
3.7952 E+02	2.1869 E+03	6.5907 E+01	-3.7996 E+04	9.2877 E+04	6.6070 E+03	-6.5801 E+02	8.7315 E+03	5.1208 E+04	-2.5263 E+01	1.1579 E+03	1.0820 E+01	5.8776 E+03	1.3185 E+05	2.6348 E+00
3.7952 E+02	2.1308 E+03	8.2806 E+00	-3.7996 E+04	8.6243 E+04	3.1274 E+03	-6.5801 E+02	8.3346 E+03	9.3308 E+04	-2.5263 E+01	1.1282 E+03	2.3030 E+01	5.8776 E+03	1.2846 E+05	1.3919 E+01
3.7952 E+02	2.0747 E+03	4.8040 E+01	-3.7996 E+04	7.9609 E+04	4.5531 E+03	-6.5801 E+02	7.9377 E+03	1.5048 E+05	-2.5263 E+01	1.0985 E+03	6.7853 E+01	5.8776 E+03	1.2508 E+05	1.0917 E+02
3.7952 E+02	2.0186 E+03	2.5307 E+01	-3.7996 E+04	7.2975 E+04	1.7931 E+04	-6.5801 E+02	7.5409 E+03	1.6471 E+05	-2.5263 E+01	1.0688 E+03	2.9969 E+01	5.8776 E+03	1.2170 E+05	1.0508 E+02
3.7952 E+02	1.9626 E+03	9.1767 E+01	-3.7996 E+04	6.6341 E+04	3.2240 E+04	-6.5801 E+02	7.1440 E+03	2.0347 E+05	-2.5263 E+01	1.0392 E+03	8.9148 E+00	5.8776 E+03	1.1832 E+05	9.1643 E+00
3.7952 E+02	1.9065 E+03	5.5882 E+01	-3.7996 E+04	5.9707 E+04	3.9604 E+04	-6.5801 E+02	6.7471 E+03	2.1471 E+05	-2.5263 E+01	1.0095 E+03	6.3411 E+01	5.8776 E+03	1.1494 E+05	1.5868 E+02
3.7952 E+02	1.8504 E+03	1.4596 E+03	-3.7996 E+04	5.3073 E+04	8.7142 E+04	-6.5801 E+02	6.3502 E+03	3.3144 E+05	-2.5263 E+01	9.7978 E+02	1.4178 E+02	5.8776 E+03	1.1156 E+05	1.6479 E+02
3.7952 E+02	1.7943 E+03	5.4719 E+02	-3.7996 E+04	4.6439 E+04	1.8770 E+05	-6.5801 E+02	5.9533 E+03	4.2382 E+05	-2.5263 E+01	9.5009 E+02	2.3358 E+02	5.8776 E+03	1.0818 E+05	1.9902 E+01
3.7952 E+02	1.7383 E+03	1.1764 E+03	-3.7996 E+04	3.9804 E+04	4.2305 E+05	-6.5801 E+02	5.5564 E+03	6.0796 E+05	-2.5263 E+01	9.2040 E+02	4.5646 E+02	5.8776 E+03	1.0480 E+05	1.0816 E+02
3.7952 E+02	1.6822 E+03	4.7207 E+02	-3.7996 E+04	3.3170 E+04	9.8928 E+05	-6.5801 E+02	5.1595 E+03	7.4343 E+05	-2.5263 E+01	8.9071 E+02	3.7656 E+02	5.8776 E+03	1.0142 E+05	2.6402 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.7952 E+02	1.6261 E+03	6.8464 E+02	-3.7996 E+04	2.6536 E+04	1.8651 E+06	-6.5801 E+02	4.7626 E+03	9.8089 E+05	-2.5263 E+01	8.6102 E+02	3.0596 E+02	5.8776 E+03	9.8039 E+04	1.9184 E+02
3.7952 E+02	1.5700 E+03	5.9562 E+02	-3.7996 E+04	1.9902 E+04	4.0537 E+06	-6.5801 E+02	4.3658 E+03	1.2698 E+06	-2.5263 E+01	8.3133 E+02	1.8720 E+03	5.8776 E+03	9.4658 E+04	9.7390 E+01
3.7952 E+02	1.5140 E+03	7.1276 E+02	-3.7996 E+04	1.3268 E+04	6.4763 E+06	-6.5801 E+02	3.9689 E+03	1.6474 E+06	-2.5263 E+01	8.0163 E+02	9.5605 E+02	5.8776 E+03	9.1277 E+04	3.5059 E+02
3.7952 E+02	1.4579 E+03	1.1020 E+03	-3.7996 E+04	6.6341 E+03	1.0960 E+07	-6.5801 E+02	3.5720 E+03	2.4374 E+06	-2.5263 E+01	7.7194 E+02	2.2533 E+03	5.8776 E+03	8.7897 E+04	2.7909 E+02
3.7952 E+02	1.4018 E+03	3.6668 E+03	-3.7996 E+04	0.0000 E+00	1.8417 E+07	-6.5801 E+02	3.1751 E+03	2.9664 E+06	-2.5263 E+01	7.4225 E+02	4.3206 E+03	5.8776 E+03	8.4516 E+04	2.0688 E+02
3.7952 E+02	1.3458 E+03	2.9260 E+03	-4.5209 E+04	3.1844 E+05	8.1961 E+00	-6.5801 E+02	2.7782 E+03	3.7083 E+06	-2.5263 E+01	7.1256 E+02	6.7172 E+03	5.8776 E+03	8.1135 E+04	2.2168 E+02
3.7952 E+02	1.2897 E+03	4.3571 E+03	-4.5209 E+04	3.0517 E+05	1.6856 E+00	-6.5801 E+02	2.3813 E+03	4.6830 E+06	-2.5263 E+01	6.8287 E+02	9.8337 E+03	5.8776 E+03	7.7755 E+04	4.0248 E+02
3.7952 E+02	1.2336 E+03	3.4852 E+03	-4.5209 E+04	2.9853 E+05	3.3713 E+00	-6.5801 E+02	1.9844 E+03	5.4806 E+06	-2.5263 E+01	6.5318 E+02	1.2121 E+04	5.8776 E+03	7.4374 E+04	6.0077 E+02
3.7952 E+02	1.1775 E+03	5.4076 E+03	-4.5209 E+04	2.9190 E+05	1.7500 E+00	-6.5801 E+02	1.5875 E+03	5.5793 E+06	-2.5263 E+01	6.2349 E+02	2.0733 E+04	5.8776 E+03	7.0994 E+04	2.9244 E+03
3.7952 E+02	1.1215 E+03	7.8830 E+03	-4.5209 E+04	2.8527 E+05	1.1632 E+01	-6.5801 E+02	1.1907 E+03	5.7411 E+06	-2.5263 E+01	5.9380 E+02	1.8118 E+04	5.8776 E+03	6.7613 E+04	3.0026 E+03
3.7952 E+02	1.0654 E+03	1.0743 E+04	-4.5209 E+04	2.7863 E+05	8.6213 E+00	-6.5801 E+02	7.9377 E+02	7.7415 E+06	-2.5263 E+01	5.6411 E+02	2.8472 E+04	5.8776 E+03	6.4232 E+04	5.2513 E+03
3.7952 E+02	1.0093 E+03	7.3428 E+03	-4.5209 E+04	2.7200 E+05	5.1856 E+00	-6.5801 E+02	3.9689 E+02	2.0001 E+07	-2.5263 E+01	5.3442 E+02	3.2022 E+04	5.8776 E+03	6.0852 E+04	6.6041 E+03
3.7952 E+02	9.5324 E+02	6.0949 E+03	-4.5209 E+04	2.6536 E+05	3.5504 E+00	-6.5801 E+02	0.0000 E+00	4.3712 E+07	-2.5263 E+01	5.0473 E+02	4.3762 E+04	5.8776 E+03	5.7471 E+04	1.6562 E+04
3.7952 E+02	8.9717 E+02	9.9897 E+03	-4.5209 E+04	2.5873 E+05	5.2500 E+00	-1.1529 E+03	1.7463 E+04	2.5192 E+00	-2.5263 E+01	4.7504 E+02	1.1602 E+05	5.8776 E+03	5.4090 E+04	2.4591 E+04
3.7952 E+02	8.4110 E+02	2.3964 E+04	-4.5209 E+04	2.5210 E+05	8.7500 E+00	-1.1529 E+03	1.7066 E+04	1.0702 E+01	-2.5263 E+01	4.4535 E+02	1.3230 E+05	5.8776 E+03	5.0710 E+04	3.7959 E+04
3.7952 E+02	7.8502 E+02	2.7561 E+04	-4.5209 E+04	2.3883 E+05	6.2500 E-01	-1.1529 E+03	1.6669 E+04	1.8835 E+01	-2.5263 E+01	4.1566 E+02	1.8045 E+05	5.8776 E+03	4.7329 E+04	8.1435 E+04
3.7952 E+02	7.2895 E+02	2.3385 E+04	-4.5209 E+04	2.3219 E+05	1.8004 E+00	-1.1529 E+03	1.6272 E+04	3.9161 E+01	-2.5263 E+01	3.8597 E+02	3.1381 E+05	5.8776 E+03	4.3948 E+04	1.2552 E+05
3.7952 E+02	6.7288 E+02	4.6821 E+04	-4.5209 E+04	2.2556 E+05	8.8211 E+00	-1.1529 E+03	1.5875 E+04	3.8695 E+02	-2.5263 E+01	3.5628 E+02	4.5454 E+05	5.8776 E+03	4.0568 E+04	1.6007 E+05

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.7952 E+02	6.1681 E+02	5.5261 E+04	-4.5209 E+04	2.1892 E+05	5.0415 E-02	-1.1529 E+03	1.5479 E+04	1.4158 E+02	-2.5263 E+01	3.2659 E+02	5.4484 E+05	5.8776 E+03	3.7187 E+04	3.1544 E+05
3.7952 E+02	5.6073 E+02	9.5103 E+04	-4.5209 E+04	2.1229 E+05	7.2583 E-01	-1.1529 E+03	1.5082 E+04	2.8866 E+03	-2.5263 E+01	2.9690 E+02	7.5409 E+05	5.8776 E+03	3.3806 E+04	4.8201 E+05
3.7952 E+02	5.0466 E+02	2.1030 E+05	-4.5209 E+04	2.0566 E+05	3.1008 E+00	-1.1529 E+03	1.4685 E+04	1.7118 E+03	-2.5263 E+01	2.6721 E+02	1.1531 E+06	5.8776 E+03	3.0426 E+04	8.9534 E+05
3.7952 E+02	4.4859 E+02	4.4958 E+05	-4.5209 E+04	1.9902 E+05	9.1920 E+00	-1.1529 E+03	1.4288 E+04	3.3601 E+03	-2.5263 E+01	2.3752 E+02	1.6179 E+06	5.8776 E+03	2.7045 E+04	1.4248 E+06
3.7952 E+02	3.9251 E+02	7.8568 E+05	-4.5209 E+04	1.9239 E+05	1.0449 E+00	-1.1529 E+03	1.3891 E+04	5.2503 E+03	-2.5263 E+01	2.0783 E+02	2.4118 E+06	5.8776 E+03	2.3665 E+04	2.9954 E+06
3.7952 E+02	3.3644 E+02	1.5755 E+06	-4.5209 E+04	1.8575 E+05	1.4624 E+00	-1.1529 E+03	1.3494 E+04	1.1281 E+04	-2.5263 E+01	1.7814 E+02	3.4333 E+06	5.8776 E+03	2.0284 E+04	5.0276 E+06
3.7952 E+02	2.8037 E+02	3.0581 E+06	-4.5209 E+04	1.7912 E+05	3.5596 E-01	-1.1529 E+03	1.3097 E+04	7.7518 E+03	-2.5263 E+01	1.4845 E+02	4.4242 E+06	5.8776 E+03	1.6903 E+04	8.4881 E+06
3.7952 E+02	2.2429 E+02	5.0443 E+06	-4.5209 E+04	1.7249 E+05	1.3865 E+01	-1.1529 E+03	1.2700 E+04	1.5122 E+04	-2.5263 E+01	1.1876 E+02	5.5460 E+06	5.8776 E+03	1.3523 E+04	1.3257 E+07
3.7952 E+02	1.6822 E+02	7.2858 E+06	-4.5209 E+04	1.6585 E+05	1.5970 E+01	-1.1529 E+03	1.2303 E+04	8.6017 E+03	-2.5263 E+01	8.9071 E+01	6.8647 E+06	5.8776 E+03	1.0142 E+04	1.8917 E+07
3.7952 E+02	1.1215 E+02	9.9157 E+06	-4.5209 E+04	1.5922 E+05	7.1195 E+00	-1.1529 E+03	1.1907 E+04	2.4354 E+04	-2.5263 E+01	5.9380 E+01	1.2844 E+07	5.8776 E+03	6.7613 E+03	2.2945 E+07
3.7952 E+02	5.6073 E+01	2.1463 E+07	-4.5209 E+04	1.5258 E+05	1.8124 E+01	-1.1529 E+03	1.1510 E+04	3.2587 E+04	-2.5263 E+01	2.9690 E+01	6.1943 E+07	5.8776 E+03	3.3806 E+03	2.4414 E+07
3.7952 E+02	0.0000 E+00	4.2160 E+07	-4.5209 E+04	1.4595 E+05	6.9874 E+00	-1.1529 E+03	1.1113 E+04	5.4969 E+04	-2.5263 E+01	0.0000 E+00	1.6534 E+08	5.8776 E+03	0.0000 E+00	9.5489 E+07
3.1687 E+02	2.5794 E+03	2.7898 E+00	-4.5209 E+04	1.3932 E+05	6.6099 E+01	-1.1529 E+03	1.0716 E+04	4.3774 E+04	-5.5480 E+01	1.2470 E+03	2.7898 E+00	2.2336 E+03	1.3861 E+05	1.0607 E-01
3.1687 E+02	2.5233 E+03	1.6856 E+00	-4.5209 E+04	1.3268 E+05	2.2185 E+02	-1.1529 E+03	1.0319 E+04	1.0622 E+05	-5.5480 E+01	1.2173 E+03	1.0651 E+01	2.2336 E+03	1.3185 E+05	6.5980 E-01
3.1687 E+02	2.4672 E+03	9.3003 E+00	-4.5209 E+04	1.2605 E+05	4.4208 E+02	-1.1529 E+03	9.9222 E+03	8.8544 E+04	-5.5480 E+01	1.1876 E+03	1.3441 E+01	2.2336 E+03	1.2846 E+05	8.4400 E-02
3.1687 E+02	2.4111 E+03	6.5105 E+00	-4.5209 E+04	1.1941 E+05	3.3236 E+01	-1.1529 E+03	9.5253 E+03	1.2294 E+05	-5.5480 E+01	1.1579 E+03	1.3441 E+01	2.2336 E+03	1.2508 E+05	8.8602 E+00
3.1687 E+02	2.3551 E+03	1.7561 E+01	-4.5209 E+04	1.1278 E+05	3.5245 E+02	-1.1529 E+03	9.1284 E+03	1.6195 E+05	-5.5480 E+01	1.1282 E+03	2.1303 E+01	2.2336 E+03	1.2170 E+05	1.2047 E+01
3.1687 E+02	2.2990 E+03	1.2401 E+01	-4.5209 E+04	1.0615 E+05	1.2286 E+02	-1.1529 E+03	8.7315 E+03	7.2756 E+04	-5.5480 E+01	1.0985 E+03	1.2500 E+00	2.2336 E+03	1.1832 E+05	4.0501 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.1687 E+02	2.2429 E+03	5.1213 E+00	-4.5209 E+04	9.9511 E+04	4.6563 E+03	-1.1529 E+03	8.3346 E+03	1.1833 E+05	-5.5480 E+01	1.0688 E+03	4.1592 E-01	2.2336 E+03	1.1494 E+05	5.5581 E+00
3.1687 E+02	2.1869 E+03	1.4707 E+01	-4.5209 E+04	9.2877 E+04	4.6329 E+03	-1.1529 E+03	7.9377 E+03	1.4449 E+05	-5.5480 E+01	1.0392 E+03	4.8888 E+01	2.2336 E+03	1.1156 E+05	1.6375 E+00
3.1687 E+02	2.1308 E+03	1.3930 E+01	-4.5209 E+04	8.6243 E+04	1.9809 E+03	-1.1529 E+03	7.5409 E+03	1.6807 E+05	-5.5480 E+01	1.0095 E+03	5.8712 E+01	2.2336 E+03	1.0818 E+05	3.9741 E+00
3.1687 E+02	2.0747 E+03	7.6846 E+01	-4.5209 E+04	7.9609 E+04	2.7489 E+03	-1.1529 E+03	7.1440 E+03	2.1600 E+05	-5.5480 E+01	9.7978 E+02	3.9368 E+01	2.2336 E+03	1.0480 E+05	1.1047 E+01
3.1687 E+02	2.0186 E+03	4.1111 E+00	-4.5209 E+04	7.2975 E+04	3.8041 E+03	-1.1529 E+03	6.7471 E+03	3.2247 E+05	-5.5480 E+01	9.5009 E+02	1.0330 E+01	2.2336 E+03	1.0142 E+05	2.1849 E+02
3.1687 E+02	1.9626 E+03	4.7825 E+01	-4.5209 E+04	6.6341 E+04	1.2701 E+04	-1.1529 E+03	6.3502 E+03	3.5206 E+05	-5.5480 E+01	9.2040 E+02	2.6565 E+00	2.2336 E+03	9.8039 E+04	2.9027 E+01
3.1687 E+02	1.9065 E+03	2.7591 E+01	-4.5209 E+04	5.9707 E+04	2.5814 E+04	-1.1529 E+03	5.9533 E+03	4.1526 E+05	-5.5480 E+01	8.9071 E+02	1.4935 E+02	2.2336 E+03	9.4658 E+04	4.8441 E+01
3.1687 E+02	1.8504 E+03	2.8028 E+01	-4.5209 E+04	5.3073 E+04	4.1605 E+04	-1.1529 E+03	5.5564 E+03	6.0634 E+05	-5.5480 E+01	8.6102 E+02	1.2500 E+02	2.2336 E+03	9.1277 E+04	2.1691 E+03
3.1687 E+02	1.7943 E+03	1.1096 E+02	-4.5209 E+04	4.6439 E+04	1.6655 E+05	-1.1529 E+03	5.1595 E+03	8.3142 E+05	-5.5480 E+01	8.3133 E+02	5.4723 E+01	2.2336 E+03	8.7897 E+04	9.5865 E+01
3.1687 E+02	1.7383 E+03	1.2853 E+02	-4.5209 E+04	3.9804 E+04	3.4470 E+05	-1.1529 E+03	4.7626 E+03	1.0105 E+06	-5.5480 E+01	8.0163 E+02	6.9211 E+01	2.2336 E+03	8.4516 E+04	2.9263 E+02
3.1687 E+02	1.6822 E+03	7.0034 E+01	-4.5209 E+04	3.3170 E+04	5.9334 E+05	-1.1529 E+03	4.3658 E+03	1.2575 E+06	-5.5480 E+01	7.7194 E+02	6.3727 E+02	2.2336 E+03	8.1135 E+04	1.0791 E+03
3.1687 E+02	1.6261 E+03	1.8194 E+02	-4.5209 E+04	2.6536 E+04	1.2929 E+06	-1.1529 E+03	3.9689 E+03	1.5524 E+06	-5.5480 E+01	7.4225 E+02	3.0876 E+02	2.2336 E+03	7.7755 E+04	1.8306 E+03
3.1687 E+02	1.5700 E+03	5.6791 E+01	-4.5209 E+04	1.9902 E+04	2.2967 E+06	-1.1529 E+03	3.5720 E+03	2.5502 E+06	-5.5480 E+01	7.1256 E+02	8.8825 E+02	2.2336 E+03	7.4374 E+04	1.9015 E+03
3.1687 E+02	1.5140 E+03	6.3113 E+02	-4.5209 E+04	1.3268 E+04	3.5678 E+06	-1.1529 E+03	3.1751 E+03	2.9773 E+06	-5.5480 E+01	6.8287 E+02	2.9612 E+02	2.2336 E+03	7.0994 E+04	2.4267 E+03
3.1687 E+02	1.4579 E+03	4.0322 E+02	-4.5209 E+04	6.6341 E+03	7.7123 E+06	-1.1529 E+03	2.7782 E+03	3.2975 E+06	-5.5480 E+01	6.5318 E+02	2.0652 E+03	2.2336 E+03	6.7613 E+04	6.2765 E+03
3.1687 E+02	1.4018 E+03	3.4673 E+02	-4.5209 E+04	0.0000 E+00	1.3463 E+07	-1.1529 E+03	2.3813 E+03	3.8669 E+06	-5.5480 E+01	6.2349 E+02	1.3875 E+03	2.2336 E+03	6.4232 E+04	4.5064 E+03
3.1687 E+02	1.3458 E+03	6.4470 E+02	-5.2422 E+04	3.3170 E+05	1.6856 E+00	-1.1529 E+03	1.9844 E+03	4.4464 E+06	-5.5480 E+01	5.9380 E+02	1.4822 E+03	2.2336 E+03	6.0852 E+04	6.1860 E+03
3.1687 E+02	1.2897 E+03	8.3865 E+02	-5.2422 E+04	2.7863 E+05	1.6856 E+00	-1.1529 E+03	1.5875 E+03	4.2557 E+06	-5.5480 E+01	5.6411 E+02	5.1623 E+03	2.2336 E+03	5.7471 E+04	7.3346 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.1687 E+02	1.2336 E+03	5.8869 E+02	-5.2422 E+04	2.7200 E+05	5.1856 E+00	-1.1529 E+03	1.1907 E+03	4.4431 E+06	-5.5480 E+01	5.3442 E+02	5.2636 E+03	2.2336 E+03	5.4090 E+04	1.4212 E+04
3.1687 E+02	1.1775 E+03	1.3139 E+03	-5.2422 E+04	2.6536 E+05	3.5000 E+00	-1.1529 E+03	7.9377 E+02	6.2648 E+06	-5.5480 E+01	5.0473 E+02	6.4504 E+03	2.2336 E+03	5.0710 E+04	2.4126 E+04
3.1687 E+02	1.1215 E+03	1.7924 E+03	-5.2422 E+04	2.5873 E+05	9.9461 E+00	-1.1529 E+03	3.9689 E+02	1.6448 E+07	-5.5480 E+01	4.7504 E+02	5.4469 E+03	2.2336 E+03	4.7329 E+04	3.6996 E+04
3.1687 E+02	1.0654 E+03	2.2944 E+03	-5.2422 E+04	2.5210 E+05	2.3557 E+01	-1.1529 E+03	0.0000 E+00	3.6515 E+07	-5.5480 E+01	4.4535 E+02	7.6322 E+03	2.2336 E+03	4.3948 E+04	5.1516 E+04
3.1687 E+02	1.0093 E+03	3.4296 E+03	-5.2422 E+04	2.3883 E+05	1.7500 E+00	-1.6477 E+03	1.8257 E+04	2.7898 E+00	-5.5480 E+01	4.1566 E+02	2.2636 E+04	2.2336 E+03	4.0568 E+04	7.4483 E+04
3.1687 E+02	9.5324 E+02	2.6600 E+03	-5.2422 E+04	2.3219 E+05	1.2665 E+01	-1.6477 E+03	1.7860 E+04	3.4496 E+00	-5.5480 E+01	3.8597 E+02	3.4412 E+04	2.2336 E+03	3.7187 E+04	1.8407 E+05
3.1687 E+02	8.9717 E+02	8.9305 E+03	-5.2422 E+04	2.2556 E+05	6.6113 E+00	-1.6477 E+03	1.7463 E+04	6.7234 E+01	-5.5480 E+01	3.5628 E+02	5.1546 E+04	2.2336 E+03	3.3806 E+04	3.0282 E+05
3.1687 E+02	8.4110 E+02	4.5141 E+03	-5.2422 E+04	2.1892 E+05	3.5000 E+00	-1.6477 E+03	1.7066 E+04	2.0247 E+01	-5.5480 E+01	3.2659 E+02	6.9253 E+04	2.2336 E+03	3.0426 E+04	6.1354 E+05
3.1687 E+02	7.8502 E+02	1.0995 E+04	-5.2422 E+04	2.1229 E+05	2.0448 E+00	-1.6477 E+03	1.6669 E+04	1.1776 E+01	-5.5480 E+01	2.9690 E+02	9.0760 E+04	2.2336 E+03	2.7045 E+04	1.1807 E+06
3.1687 E+02	7.2895 E+02	2.2262 E+04	-5.2422 E+04	2.0566 E+05	1.9541 E+01	-1.6477 E+03	1.6272 E+04	1.1057 E+01	-5.5480 E+01	2.6721 E+02	1.0988 E+05	2.2336 E+03	2.3665 E+04	2.3282 E+06
3.1687 E+02	6.7288 E+02	3.0763 E+04	-5.2422 E+04	1.9902 E+05	4.9956 E+00	-1.6477 E+03	1.5875 E+04	2.6517 E+01	-5.5480 E+01	2.3752 E+02	1.5182 E+05	2.2336 E+03	2.0284 E+04	4.4004 E+06
3.1687 E+02	6.1681 E+02	6.1702 E+04	-5.2422 E+04	1.9239 E+05	3.9385 E+00	-1.6477 E+03	1.5479 E+04	2.3698 E+02	-5.5480 E+01	2.0783 E+02	1.8978 E+05	2.2336 E+03	1.6903 E+04	7.9386 E+06
3.1687 E+02	5.6073 E+02	1.0104 E+05	-5.2422 E+04	1.8575 E+05	1.4288 E+01	-1.6477 E+03	1.5082 E+04	6.5221 E+02	-5.5480 E+01	1.7814 E+02	2.5274 E+05	2.2336 E+03	1.3523 E+04	1.4700 E+07
3.1687 E+02	5.0466 E+02	2.0401 E+05	-5.2422 E+04	1.7912 E+05	1.2524 E+00	-1.6477 E+03	1.4685 E+04	8.9334 E+02	-5.5480 E+01	1.4845 E+02	2.9486 E+05	2.2336 E+03	1.0142 E+04	2.5604 E+07
3.1687 E+02	4.4859 E+02	4.1162 E+05	-5.2422 E+04	1.7249 E+05	3.5374 E+00	-1.6477 E+03	1.4288 E+04	3.7212 E+03	-5.5480 E+01	1.1876 E+02	2.6951 E+05	2.2336 E+03	6.7613 E+03	3.6998 E+07
3.1687 E+02	3.9251 E+02	7.6527 E+05	-5.2422 E+04	1.6585 E+05	1.0593 E+02	-1.6477 E+03	1.3891 E+04	2.4579 E+03	-5.5480 E+01	8.9071 E+01	5.6595 E+05	2.2336 E+03	3.3806 E+03	4.6797 E+07
3.1687 E+02	3.3644 E+02	1.4516 E+06	-5.2422 E+04	1.5922 E+05	2.1245 E+02	-1.6477 E+03	1.3494 E+04	2.9427 E+03	-5.5480 E+01	5.9380 E+01	2.6447 E+06	2.2336 E+03	0.0000 E+00	1.1725 E+08
3.1687 E+02	2.8037 E+02	2.6216 E+06	-5.2422 E+04	1.5258 E+05	8.8152 E+00	-1.6477 E+03	1.3097 E+04	5.7328 E+03	-5.5480 E+01	2.9690 E+01	2.0371 E+07	-1.4103 E+03	1.6227 E+05	2.5000 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.1687 E+02	2.2429 E+02	4.1148 E+06	-5.2422 E+04	1.4595 E+05	4.3339 E+00	-1.6477 E+03	1.2700 E+04	9.0689 E+03	-5.5480 E+01	0.0000 E+00	4.9583 E+07	-1.4103 E+03	1.4875 E+05	2.5000 E+00
3.1687 E+02	1.6822 E+02	6.1209 E+06	-5.2422 E+04	1.3932 E+05	2.4675 E+01	-1.6477 E+03	1.2303 E+04	8.0501 E+03	-8.5697 E+01	1.1282 E+03	4.2500 E+00	-1.4103 E+03	1.3861 E+05	5.5795 E+00
3.1687 E+02	1.1215 E+02	7.4572 E+06	-5.2422 E+04	1.3268 E+05	6.7315 E+02	-1.6477 E+03	1.1907 E+04	8.3335 E+03	-8.5697 E+01	1.0985 E+03	1.6231 E+01	-1.4103 E+03	1.3185 E+05	2.6061 E+00
3.1687 E+02	5.6073 E+01	1.4788 E+07	-5.2422 E+04	1.2605 E+05	4.2033 E+01	-1.6477 E+03	1.1510 E+04	1.6934 E+04	-8.5697 E+01	1.0392 E+03	8.9864 E+00	-1.4103 E+03	1.2170 E+05	1.0651 E+01
3.1687 E+02	0.0000 E+00	4.0859 E+07	-5.2422 E+04	1.1941 E+05	2.5775 E+03	-1.6477 E+03	1.1113 E+04	2.1894 E+04	-8.5697 E+01	1.0095 E+03	1.0607 E-01	-1.4103 E+03	1.1832 E+05	1.3287 E+01
2.5423 E+02	2.8037 E+03	6.5105 E+00	-5.2422 E+04	1.1278 E+05	6.5267 E+02	-1.6477 E+03	1.0716 E+04	3.5760 E+04	-8.5697 E+01	9.2040 E+02	3.6278 E+00	-1.4103 E+03	1.1494 E+05	1.9234 E+00
2.5423 E+02	2.5794 E+03	1.7500 E+00	-5.2422 E+04	1.0615 E+05	9.8793 E+02	-1.6477 E+03	1.0319 E+04	3.1737 E+04	-8.5697 E+01	8.9071 E+02	5.0415 E-02	-1.4103 E+03	1.1156 E+05	2.2070 E+03
2.5423 E+02	2.5233 E+03	1.6856 E+00	-5.2422 E+04	9.9511 E+04	1.0264 E+03	-1.6477 E+03	9.9222 E+03	5.0465 E+04	-8.5697 E+01	8.6102 E+02	2.3053 E+01	-1.4103 E+03	1.0818 E+05	4.2081 E+03
2.5423 E+02	2.4672 E+03	1.7500 E+00	-5.2422 E+04	9.2877 E+04	2.0693 E+03	-1.6477 E+03	9.5253 E+03	8.0451 E+04	-8.5697 E+01	8.3133 E+02	1.2292 E+02	-1.4103 E+03	1.0480 E+05	2.1055 E+03
2.5423 E+02	2.4111 E+03	1.7500 E+00	-5.2422 E+04	8.6243 E+04	1.8237 E+03	-1.6477 E+03	9.1284 E+03	1.2312 E+05	-8.5697 E+01	7.7194 E+02	8.8830 E+00	-1.4103 E+03	1.0142 E+05	5.0768 E-01
2.5423 E+02	2.3551 E+03	1.7500 E+00	-5.2422 E+04	7.9609 E+04	1.7646 E+04	-1.6477 E+03	8.7315 E+03	1.4615 E+05	-8.5697 E+01	7.4225 E+02	1.0549 E+02	-1.4103 E+03	9.8039 E+04	1.4164 E+01
2.5423 E+02	2.2990 E+03	2.0996 E+01	-5.2422 E+04	7.2975 E+04	8.9059 E+03	-1.6477 E+03	8.3346 E+03	1.9952 E+05	-8.5697 E+01	7.1256 E+02	1.2595 E+01	-1.4103 E+03	9.4658 E+04	1.1710 E+03
2.5423 E+02	2.2429 E+03	5.1213 E+00	-5.2422 E+04	6.6341 E+04	9.9163 E+03	-1.6477 E+03	7.9377 E+03	2.3567 E+05	-8.5697 E+01	6.8287 E+02	1.3494 E+02	-1.4103 E+03	9.1277 E+04	1.0789 E+03
2.5423 E+02	2.1869 E+03	7.4319 E+00	-5.2422 E+04	5.9707 E+04	2.4191 E+04	-1.6477 E+03	7.5409 E+03	1.8325 E+05	-8.5697 E+01	6.5318 E+02	1.8960 E+01	-1.4103 E+03	8.7897 E+04	1.3403 E+02
2.5423 E+02	2.1308 E+03	3.3330 E+01	-5.2422 E+04	5.3073 E+04	2.5058 E+04	-1.6477 E+03	7.1440 E+03	2.8872 E+05	-8.5697 E+01	6.2349 E+02	2.2440 E+02	-1.4103 E+03	8.4516 E+04	1.1310 E+03
2.5423 E+02	2.0747 E+03	4.9895 E+00	-5.2422 E+04	4.6439 E+04	1.0866 E+05	-1.6477 E+03	6.7471 E+03	3.3340 E+05	-8.5697 E+01	5.9380 E+02	1.5384 E+02	-1.4103 E+03	8.1135 E+04	2.2987 E+03
2.5423 E+02	2.0186 E+03	3.6512 E+00	-5.2422 E+04	3.9804 E+04	2.7507 E+05	-1.6477 E+03	6.3502 E+03	4.7479 E+05	-8.5697 E+01	5.6411 E+02	2.1425 E+02	-1.4103 E+03	7.7755 E+04	5.5740 E+03
2.5423 E+02	1.9626 E+03	1.8328 E+01	-5.2422 E+04	3.3170 E+04	5.6260 E+05	-1.6477 E+03	5.9533 E+03	5.7216 E+05	-8.5697 E+01	5.3442 E+02	3.9114 E+02	-1.4103 E+03	7.4374 E+04	2.4581 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.5423 E+02	1.9065 E+03	2.8332 E+01	-5.2422 E+04	2.6536 E+04	1.2668 E+06	-1.6477 E+03	5.5564 E+03	7.2441 E+05	-8.5697 E+01	5.0473 E+02	2.6204 E+02	-1.4103 E+03	7.0994 E+04	2.2246 E+03
2.5423 E+02	1.8504 E+03	1.3661 E+01	-5.2422 E+04	1.9902 E+04	1.9767 E+06	-1.6477 E+03	5.1595 E+03	1.1420 E+06	-8.5697 E+01	4.7504 E+02	1.0341 E+03	-1.4103 E+03	6.7613 E+04	2.6082 E+03
2.5423 E+02	1.7943 E+03	1.5098 E+01	-5.2422 E+04	1.3268 E+04	2.9107 E+06	-1.6477 E+03	4.7626 E+03	1.1111 E+06	-8.5697 E+01	4.4535 E+02	5.3993 E+02	-1.4103 E+03	6.4232 E+04	1.3141 E+03
2.5423 E+02	1.7383 E+03	2.1957 E+01	-5.2422 E+04	6.6341 E+03	5.7388 E+06	-1.6477 E+03	4.3658 E+03	1.4641 E+06	-8.5697 E+01	4.1566 E+02	4.4357 E+03	-1.4103 E+03	6.0852 E+04	6.0162 E+03
2.5423 E+02	1.6822 E+03	4.1535 E+00	-5.2422 E+04	0.0000 E+00	1.2758 E+07	-1.6477 E+03	3.9689 E+03	1.7398 E+06	-8.5697 E+01	3.8597 E+02	2.6318 E+03	-1.4103 E+03	5.7471 E+04	2.9161 E+04
2.5423 E+02	1.6261 E+03	2.1443 E+01	-5.9635 E+04	2.9190 E+05	1.6856 E+00	-1.6477 E+03	3.5720 E+03	2.3002 E+06	-8.5697 E+01	3.5628 E+02	6.5044 E+03	-1.4103 E+03	5.4090 E+04	1.9786 E+04
2.5423 E+02	1.5700 E+03	8.1212 E+00	-5.9635 E+04	2.8527 E+05	3.3713 E+00	-1.6477 E+03	3.1751 E+03	2.6650 E+06	-8.5697 E+01	3.2659 E+02	7.0593 E+03	-1.4103 E+03	5.0710 E+04	1.3295 E+04
2.5423 E+02	1.5140 E+03	2.1627 E+01	-5.9635 E+04	2.7863 E+05	3.3713 E+00	-1.6477 E+03	2.7782 E+03	3.3428 E+06	-8.5697 E+01	2.9690 E+02	1.8619 E+04	-1.4103 E+03	4.7329 E+04	1.9206 E+04
2.5423 E+02	1.4579 E+03	3.8286 E+01	-5.9635 E+04	2.7200 E+05	1.1567 E+01	-1.6477 E+03	2.3813 E+03	3.5555 E+06	-8.5697 E+01	2.6721 E+02	9.3225 E+03	-1.4103 E+03	4.3948 E+04	2.5578 E+04
2.5423 E+02	1.4018 E+03	1.0066 E+02	-5.9635 E+04	2.6536 E+05	3.3713 E+00	-1.6477 E+03	1.9844 E+03	3.0898 E+06	-8.5697 E+01	2.3752 E+02	1.7488 E+04	-1.4103 E+03	4.0568 E+04	7.1629 E+04
2.5423 E+02	1.3458 E+03	6.9012 E+01	-5.9635 E+04	2.5873 E+05	3.4238 E+01	-1.6477 E+03	1.5875 E+03	3.2727 E+06	-8.5697 E+01	2.0783 E+02	2.2276 E+04	-1.4103 E+03	3.7187 E+04	1.1271 E+05
2.5423 E+02	1.2897 E+03	6.9833 E+01	-5.9635 E+04	2.5210 E+05	9.8818 E+00	-1.6477 E+03	1.1907 E+03	3.6902 E+06	-8.5697 E+01	1.7814 E+02	3.4335 E+04	-1.4103 E+03	3.3806 E+04	2.0175 E+05
2.5423 E+02	1.2336 E+03	1.2873 E+02	-5.9635 E+04	2.4546 E+05	1.6443 E+01	-1.6477 E+03	7.9377 E+02	5.8623 E+06	-8.5697 E+01	1.4845 E+02	3.3942 E+04	-1.4103 E+03	3.0426 E+04	4.7680 E+05
2.5423 E+02	1.1775 E+03	3.5307 E+02	-5.9635 E+04	2.3883 E+05	1.8004 E+00	-1.6477 E+03	3.9689 E+02	1.3669 E+07	-8.5697 E+01	1.1876 E+02	4.8552 E+04	-1.4103 E+03	2.7045 E+04	1.0055 E+06
2.5423 E+02	1.1215 E+03	5.3642 E+02	-5.9635 E+04	2.3219 E+05	3.0890 E+01	-1.6477 E+03	0.0000 E+00	2.7952 E+07	-8.5697 E+01	8.9071 E+01	1.3106 E+05	-1.4103 E+03	2.3665 E+04	2.1260 E+06
2.5423 E+02	1.0654 E+03	8.0031 E+02	-5.9635 E+04	2.2556 E+05	2.2789 E+01	-2.1426 E+03	1.7860 E+04	6.5980 E-01	-8.5697 E+01	5.9380 E+01	8.1496 E+05	-1.4103 E+03	2.0284 E+04	4.4777 E+06
2.5423 E+02	1.0093 E+03	1.2955 E+03	-5.9635 E+04	2.1892 E+05	9.1920 E+00	-2.1426 E+03	1.7463 E+04	8.7165 E+01	-8.5697 E+01	2.9690 E+01	6.4694 E+06	-1.4103 E+03	1.6903 E+04	8.9920 E+06
2.5423 E+02	9.5324 E+02	1.8026 E+03	-5.9635 E+04	2.1229 E+05	2.7898 E+00	-2.1426 E+03	1.7066 E+04	4.1806 E+00	-8.5697 E+01	0.0000 E+00	1.6813 E+07	-1.4103 E+03	1.3523 E+04	1.7341 E+07

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.5423 E+02	8.9717 E+02	2.1840 E+03	-5.9635 E+04	2.0566 E+05	1.4186 E+00	-2.1426 E+03	1.6669 E+04	1.8200 E+02	-1.1591 E+02	1.1579 E+03	1.7500 E+00	-1.4103 E+03	1.0142 E+04	2.9079 E+07
2.5423 E+02	8.4110 E+02	1.1493 E+04	-5.9635 E+04	1.9902 E+05	2.8756 E+01	-2.1426 E+03	1.6272 E+04	3.7177 E+02	-1.1591 E+02	1.0688 E+03	1.7500 E+00	-1.4103 E+03	6.7613 E+03	3.8872 E+07
2.5423 E+02	7.8502 E+02	1.3652 E+04	-5.9635 E+04	1.9239 E+05	5.0294 E+00	-2.1426 E+03	1.5875 E+04	1.4526 E+02	-1.1591 E+02	9.7978 E+02	1.2500 E+00	-1.4103 E+03	3.3806 E+03	4.0616 E+07
2.5423 E+02	7.2895 E+02	2.4575 E+04	-5.9635 E+04	1.8575 E+05	3.1796 E+01	-2.1426 E+03	1.5479 E+04	3.0145 E+01	-1.1591 E+02	8.9071 E+02	2.4301 E-03	-1.4103 E+03	0.0000 E+00	7.9923 E+07
2.5423 E+02	6.7288 E+02	2.0086 E+04	-5.9635 E+04	1.7912 E+05	1.2601 E+02	-2.1426 E+03	1.5082 E+04	1.5769 E+01	-1.1591 E+02	8.6102 E+02	6.2500 E-01	-5.0543 E+03	1.5213 E+05	2.5000 E+00
2.5423 E+02	6.1681 E+02	8.3044 E+04	-5.9635 E+04	1.7249 E+05	3.4799 E+00	-2.1426 E+03	1.4685 E+04	1.4208 E+03	-1.1591 E+02	8.3133 E+02	2.5000 E+00	-5.0543 E+03	1.3861 E+05	2.5000 E+00
2.5423 E+02	5.6073 E+02	1.1492 E+05	-5.9635 E+04	1.6585 E+05	1.3363 E+01	-2.1426 E+03	1.4288 E+04	1.7244 E+02	-1.1591 E+02	7.7194 E+02	2.1353 E+01	-5.0543 E+03	1.2170 E+05	1.5115 E-02
2.5423 E+02	5.0466 E+02	3.2665 E+05	-5.9635 E+04	1.5922 E+05	2.6181 E+01	-2.1426 E+03	1.3891 E+04	1.5485 E+02	-1.1591 E+02	7.4225 E+02	3.2376 E+01	-5.0543 E+03	1.1832 E+05	6.5980 E-01
2.5423 E+02	4.4859 E+02	5.2785 E+05	-5.9635 E+04	1.5258 E+05	2.7576 E+01	-2.1426 E+03	1.3494 E+04	2.1415 E+03	-1.1591 E+02	7.1256 E+02	2.1303 E+01	-5.0543 E+03	1.1156 E+05	7.5000 E+00
2.5423 E+02	3.9251 E+02	1.1471 E+06	-5.9635 E+04	1.4595 E+05	2.3511 E+02	-2.1426 E+03	1.3097 E+04	8.3977 E+02	-1.1591 E+02	6.8287 E+02	1.3196 E+00	-5.0543 E+03	1.0818 E+05	2.0175 E+00
2.5423 E+02	3.3644 E+02	1.9811 E+06	-5.9635 E+04	1.3932 E+05	3.7328 E+02	-2.1426 E+03	1.2700 E+04	1.0540 E+03	-1.1591 E+02	6.5318 E+02	2.6882 E+01	-5.0543 E+03	1.0480 E+05	2.1041 E+03
2.5423 E+02	2.8037 E+02	3.6750 E+06	-5.9635 E+04	1.3268 E+05	2.2154 E+02	-2.1426 E+03	1.2303 E+04	1.4112 E+03	-1.1591 E+02	5.9380 E+02	8.5892 E+00	-5.0543 E+03	1.0142 E+05	2.1067 E+03
2.5423 E+02	2.2429 E+02	5.8923 E+06	-5.9635 E+04	1.2605 E+05	3.8366 E+02	-2.1426 E+03	1.1907 E+04	2.9799 E+03	-1.1591 E+02	5.6411 E+02	2.3664 E+01	-5.0543 E+03	9.8039 E+04	2.1052 E+03
2.5423 E+02	1.6822 E+02	9.1039 E+06	-5.9635 E+04	1.1941 E+05	3.7783 E+02	-2.1426 E+03	1.1510 E+04	8.2482 E+03	-1.1591 E+02	5.3442 E+02	7.3886 E+01	-5.0543 E+03	9.4658 E+04	7.4971 E+00
2.5423 E+02	1.1215 E+02	1.1270 E+07	-5.9635 E+04	1.1278 E+05	4.3395 E+02	-2.1426 E+03	1.1113 E+04	5.5463 E+03	-1.1591 E+02	5.0473 E+02	1.2721 E+02	-5.0543 E+03	9.1277 E+04	4.0362 E+01
2.5423 E+02	5.6073 E+01	1.6044 E+07	-5.9635 E+04	1.0615 E+05	1.3660 E+03	-2.1426 E+03	1.0716 E+04	1.2714 E+04	-1.1591 E+02	4.7504 E+02	6.7899 E+02	-5.0543 E+03	8.7897 E+04	2.1928 E+02
2.5423 E+02	0.0000 E+00	4.8766 E+07	-5.9635 E+04	9.9511 E+04	2.7220 E+03	-2.1426 E+03	1.0319 E+04	1.7039 E+04	-1.1591 E+02	4.4535 E+02	7.6328 E+01	-5.0543 E+03	8.4516 E+04	1.1710 E+03
1.9159 E+02	2.5233 E+03	1.7500 E+00	-5.9635 E+04	9.2877 E+04	3.2779 E+03	-2.1426 E+03	9.9222 E+03	1.8666 E+04	-1.1591 E+02	4.1566 E+02	6.5026 E+01	-5.0543 E+03	8.1135 E+04	1.0886 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9159 E+02	2.4111 E+03	1.6856 E+00	-5.9635 E+04	8.6243 E+04	2.7778 E+03	-2.1426 E+03	9.5253 E+03	4.1401 E+04	-1.1591 E+02	3.8597 E+02	2.9560 E+02	-5.0543 E+03	7.7755 E+04	1.8172 E+01
1.9159 E+02	2.1869 E+03	9.9461 E+00	-5.9635 E+04	7.9609 E+04	2.9495 E+03	-2.1426 E+03	9.1284 E+03	6.1154 E+04	-1.1591 E+02	3.5628 E+02	5.7176 E+02	-5.0543 E+03	7.4374 E+04	2.6822 E+01
1.9159 E+02	2.1308 E+03	9.5105 E+00	-5.9635 E+04	7.2975 E+04	1.0177 E+04	-2.1426 E+03	8.7315 E+03	1.0636 E+05	-1.1591 E+02	3.2659 E+02	2.1883 E+02	-5.0543 E+03	7.0994 E+04	1.1067 E+03
1.9159 E+02	2.0747 E+03	5.2500 E+00	-5.9635 E+04	6.6341 E+04	1.1750 E+04	-2.1426 E+03	8.3346 E+03	1.4295 E+05	-1.1591 E+02	2.9690 E+02	7.8086 E+02	-5.0543 E+03	6.7613 E+04	5.1009 E+02
1.9159 E+02	2.0186 E+03	3.5000 E+00	-5.9635 E+04	5.9707 E+04	4.2948 E+04	-2.1426 E+03	7.9377 E+03	1.6516 E+05	-1.1591 E+02	2.6721 E+02	9.6944 E+02	-5.0543 E+03	6.4232 E+04	2.8968 E+02
1.9159 E+02	1.9626 E+03	2.8636 E+01	-5.9635 E+04	5.3073 E+04	2.8883 E+04	-2.1426 E+03	7.5409 E+03	2.2066 E+05	-1.1591 E+02	2.3752 E+02	1.2573 E+03	-5.0543 E+03	6.0852 E+04	1.7343 E+02
1.9159 E+02	1.9065 E+03	1.6521 E+01	-5.9635 E+04	4.6439 E+04	8.5772 E+04	-2.1426 E+03	7.1440 E+03	3.0405 E+05	-1.1591 E+02	2.0783 E+02	3.1208 E+03	-5.0543 E+03	5.7471 E+04	9.7593 E+02
1.9159 E+02	1.8504 E+03	3.3652 E+01	-5.9635 E+04	3.9804 E+04	2.8512 E+05	-2.1426 E+03	6.7471 E+03	4.0716 E+05	-1.1591 E+02	1.7814 E+02	8.6046 E+03	-5.0543 E+03	5.4090 E+04	3.4519 E+02
1.9159 E+02	1.7943 E+03	1.5134 E+01	-5.9635 E+04	3.3170 E+04	6.3769 E+05	-2.1426 E+03	6.3502 E+03	4.6207 E+05	-1.1591 E+02	1.4845 E+02	3.8848 E+03	-5.0543 E+03	5.0710 E+04	6.8660 E+02
1.9159 E+02	1.7383 E+03	1.3747 E+01	-5.9635 E+04	2.6536 E+04	1.4686 E+06	-2.1426 E+03	5.9533 E+03	5.3960 E+05	-1.1591 E+02	1.1876 E+02	1.5382 E+04	-5.0543 E+03	4.7329 E+04	3.2718 E+03
1.9159 E+02	1.6822 E+03	3.1250 E+00	-5.9635 E+04	1.9902 E+04	2.4087 E+06	-2.1426 E+03	5.5564 E+03	8.2825 E+05	-1.1591 E+02	8.9071 E+01	4.5658 E+04	-5.0543 E+03	4.3948 E+04	1.8856 E+03
1.9159 E+02	1.6261 E+03	2.7479 E+01	-5.9635 E+04	1.3268 E+04	3.7180 E+06	-2.1426 E+03	5.1595 E+03	1.0009 E+06	-1.1591 E+02	5.9380 E+01	2.5863 E+05	-5.0543 E+03	4.0568 E+04	5.1385 E+03
1.9159 E+02	1.5700 E+03	4.1667 E+01	-5.9635 E+04	6.6341 E+03	7.0779 E+06	-2.1426 E+03	4.7626 E+03	1.1778 E+06	-1.1591 E+02	2.9690 E+01	2.2115 E+06	-5.0543 E+03	3.7187 E+04	5.3308 E+03
1.9159 E+02	1.5140 E+03	5.9277 E+01	-5.9635 E+04	0.0000 E+00	1.7499 E+07	-2.1426 E+03	4.3658 E+03	1.4448 E+06	-1.1591 E+02	0.0000 E+00	5.4314 E+06	-5.0543 E+03	3.3806 E+04	8.7656 E+03
1.9159 E+02	1.4579 E+03	1.8548 E+02	-6.6848 E+04	3.1844 E+05	1.6856 E+00	-2.1426 E+03	3.9689 E+03	1.9742 E+06	-1.4613 E+02	9.7978 E+02	6.2500 E-01	-5.0543 E+03	3.0426 E+04	2.3895 E+04
1.9159 E+02	1.4018 E+03	8.3558 E+01	-6.6848 E+04	2.8527 E+05	1.6856 E+00	-2.1426 E+03	3.5720 E+03	2.3492 E+06	-1.4613 E+02	8.6102 E+02	6.2045 E+00	-5.0543 E+03	2.7045 E+04	4.3415 E+04
1.9159 E+02	1.3458 E+03	2.4101 E+01	-6.6848 E+04	2.7200 E+05	1.6856 E+00	-2.1426 E+03	3.1751 E+03	2.5148 E+06	-1.4613 E+02	8.3133 E+02	3.5000 E+00	-5.0543 E+03	2.3665 E+04	6.9893 E+04
1.9159 E+02	1.2897 E+03	5.3891 E+01	-6.6848 E+04	2.6536 E+05	3.3713 E+00	-2.1426 E+03	2.7782 E+03	2.5766 E+06	-1.4613 E+02	7.7194 E+02	1.0083 E-01	-5.0543 E+03	2.0284 E+04	1.0862 E+05

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9159 E+02	1.2336 E+03	2.1773 E+02	-6.6848 E+04	2.5873 E+05	6.5105 E+00	-2.1426 E+03	2.3813 E+03	2.9115 E+06	-1.4613 E+02	7.4225 E+02	1.2500 E+00	-5.0543 E+03	1.6903 E+04	2.2909 E+05
1.9159 E+02	1.1775 E+03	1.8754 E+02	-6.6848 E+04	2.5210 E+05	1.6856 E+00	-2.1426 E+03	1.9844 E+03	2.6973 E+06	-1.4613 E+02	7.1256 E+02	3.5000 E+00	-5.0543 E+03	1.3523 E+04	4.1613 E+05
1.9159 E+02	1.1215 E+03	3.2807 E+02	-6.6848 E+04	2.4546 E+05	9.8818 E+00	-2.1426 E+03	1.5875 E+03	2.5582 E+06	-1.4613 E+02	6.8287 E+02	2.1303 E+01	-5.0543 E+03	1.0142 E+04	5.8334 E+05
1.9159 E+02	1.0654 E+03	1.5411 E+02	-6.6848 E+04	2.3883 E+05	9.0748 E+00	-2.1426 E+03	1.1907 E+03	2.8430 E+06	-1.4613 E+02	5.6411 E+02	6.1008 E+00	-5.0543 E+03	6.7613 E+03	9.6066 E+05
1.9159 E+02	1.0093 E+03	2.0477 E+03	-6.6848 E+04	2.3219 E+05	6.5105 E+00	-2.1426 E+03	7.9377 E+02	5.1098 E+06	-1.4613 E+02	5.3442 E+02	2.1139 E+01	-5.0543 E+03	3.3806 E+03	1.9258 E+06
1.9159 E+02	9.5324 E+02	2.8888 E+03	-6.6848 E+04	2.2556 E+05	3.0628 E+01	-2.1426 E+03	3.9689 E+02	1.1593 E+07	-1.4613 E+02	5.0473 E+02	4.1364 E+00	-5.0543 E+03	0.0000 E+00	1.3769 E+07
1.9159 E+02	8.9717 E+02	3.8596 E+03	-6.6848 E+04	2.1892 E+05	9.1920 E+00	-2.1426 E+03	0.0000 E+00	2.3187 E+07	-1.4613 E+02	4.7504 E+02	2.6515 E+01	-8.6983 E+03	1.4537 E+05	2.5000 E+00
1.9159 E+02	8.4110 E+02	1.6860 E+04	-6.6848 E+04	2.1229 E+05	1.8929 E+01	-2.6375 E+03	1.9051 E+04	8.9360 E+00	-1.4613 E+02	4.4535 E+02	4.8616 E+00	-8.6983 E+03	1.1494 E+05	5.0415 E-02
1.9159 E+02	7.8502 E+02	1.0041 E+04	-6.6848 E+04	2.0566 E+05	2.3172 E+01	-2.6375 E+03	1.8257 E+04	5.0415 E-02	-1.4613 E+02	4.1566 E+02	2.1244 E+01	-8.6983 E+03	1.1156 E+05	1.5115 E-02
1.9159 E+02	7.2895 E+02	1.8554 E+04	-6.6848 E+04	1.9902 E+05	1.4593 E+01	-2.6375 E+03	1.7463 E+04	2.5192 E+00	-1.4613 E+02	3.8597 E+02	1.3372 E+02	-8.6983 E+03	1.0818 E+05	5.0000 E+00
1.9159 E+02	6.7288 E+02	6.0140 E+04	-6.6848 E+04	1.9239 E+05	1.0536 E+01	-2.6375 E+03	1.7066 E+04	3.4225 E+01	-1.4613 E+02	3.5628 E+02	5.9992 E+01	-8.6983 E+03	1.0480 E+05	2.6008 E+00
1.9159 E+02	6.1681 E+02	1.1401 E+05	-6.6848 E+04	1.8575 E+05	6.2983 E+00	-2.6375 E+03	1.6669 E+04	1.4283 E+02	-1.4613 E+02	3.2659 E+02	6.6165 E+01	-8.6983 E+03	1.0142 E+05	5.0000 E+00
1.9159 E+02	5.6073 E+02	2.4947 E+05	-6.6848 E+04	1.7912 E+05	6.3477 E+00	-2.6375 E+03	1.6272 E+04	1.0783 E+02	-1.4613 E+02	2.9690 E+02	2.6667 E+02	-8.6983 E+03	9.4658 E+04	1.0917 E+02
1.9159 E+02	5.0466 E+02	4.0957 E+05	-6.6848 E+04	1.7249 E+05	5.3157 E+01	-2.6375 E+03	1.5875 E+04	2.3357 E+02	-1.4613 E+02	2.6721 E+02	5.4473 E+01	-8.6983 E+03	9.1277 E+04	2.0532 E+00
1.9159 E+02	4.4859 E+02	7.5725 E+05	-6.6848 E+04	1.6585 E+05	1.4910 E+02	-2.6375 E+03	1.5479 E+04	1.4616 E+02	-1.4613 E+02	2.3752 E+02	2.8871 E+02	-8.6983 E+03	8.7897 E+04	6.1468 E+00
1.9159 E+02	3.9251 E+02	1.4762 E+06	-6.6848 E+04	1.5922 E+05	6.3780 E+02	-2.6375 E+03	1.5082 E+04	1.5976 E+02	-1.4613 E+02	2.0783 E+02	7.7218 E+02	-8.6983 E+03	8.4516 E+04	1.0752 E+03
1.9159 E+02	3.3644 E+02	2.6321 E+06	-6.6848 E+04	1.5258 E+05	1.2863 E+03	-2.6375 E+03	1.4685 E+04	2.9162 E+02	-1.4613 E+02	1.7814 E+02	9.7097 E+02	-8.6983 E+03	8.1135 E+04	2.6211 E+01
1.9159 E+02	2.8037 E+02	4.5463 E+06	-6.6848 E+04	1.4595 E+05	6.6272 E+02	-2.6375 E+03	1.4288 E+04	3.6462 E+01	-1.4613 E+02	1.4845 E+02	3.4808 E+03	-8.6983 E+03	7.7755 E+04	7.7675 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9159 E+02	2.2429 E+02	8.1751 E+06	-6.6848 E+04	1.3932 E+05	2.4863 E+02	-2.6375 E+03	1.3891 E+04	1.6746 E+02	-1.4613 E+02	1.1876 E+02	3.5901 E+03	-8.6983 E+03	7.4374 E+04	3.3025 E+00
1.9159 E+02	1.6822 E+02	1.1469 E+07	-6.6848 E+04	1.3268 E+05	2.5436 E+03	-2.6375 E+03	1.3494 E+04	8.1016 E+01	-1.4613 E+02	8.9071 E+01	1.6037 E+04	-8.6983 E+03	7.0994 E+04	1.0878 E+02
1.9159 E+02	1.1215 E+02	1.4377 E+07	-6.6848 E+04	1.2605 E+05	5.2317 E+03	-2.6375 E+03	1.3097 E+04	1.0193 E+02	-1.4613 E+02	5.9380 E+01	8.4546 E+04	-8.6983 E+03	6.7613 E+04	1.4834 E+01
1.9159 E+02	5.6073 E+01	1.6685 E+07	-6.6848 E+04	1.1941 E+05	3.4909 E+03	-2.6375 E+03	1.2700 E+04	2.8873 E+02	-1.4613 E+02	2.9690 E+01	6.8011 E+05	-8.6983 E+03	6.4232 E+04	2.5489 E+02
1.9159 E+02	0.0000 E+00	5.0782 E+07	-6.6848 E+04	1.1278 E+05	1.3504 E+03	-2.6375 E+03	1.2303 E+04	1.2720 E+02	-1.4613 E+02	0.0000 E+00	2.0090 E+06	-8.6983 E+03	6.0852 E+04	1.6349 E+03
1.2895 E+02	2.5794 E+03	6.5105 E+00	-6.6848 E+04	1.0615 E+05	1.1078 E+04	-2.6375 E+03	1.1907 E+04	1.6227 E+03	-1.7635 E+02	5.6411 E+02	5.0000 E+00	-8.6983 E+03	5.7471 E+04	3.9397 E+02
1.2895 E+02	2.4111 E+03	1.6856 E+00	-6.6848 E+04	9.9511 E+04	1.3759 E+04	-2.6375 E+03	1.1510 E+04	5.8688 E+02	-1.7635 E+02	5.3442 E+02	1.2500 E+00	-8.6983 E+03	5.4090 E+04	5.0084 E+02
1.2895 E+02	2.2990 E+03	3.4356 E+00	-6.6848 E+04	9.2877 E+04	1.3587 E+04	-2.6375 E+03	1.1113 E+04	3.4150 E+02	-1.7635 E+02	5.0473 E+02	3.5000 E+00	-8.6983 E+03	5.0710 E+04	2.6383 E+02
1.2895 E+02	2.2429 E+03	6.2500 E-01	-6.6848 E+04	8.6243 E+04	2.0885 E+04	-2.6375 E+03	1.0716 E+04	4.6598 E+03	-1.7635 E+02	4.7504 E+02	6.0696 E+00	-8.6983 E+03	4.7329 E+04	1.6706 E+03
1.2895 E+02	2.1869 E+03	1.6457 E+01	-6.6848 E+04	7.9609 E+04	1.4829 E+04	-2.6375 E+03	1.0319 E+04	2.3469 E+03	-1.7635 E+02	4.1566 E+02	1.2500 E+00	-8.6983 E+03	4.3948 E+04	3.1289 E+02
1.2895 E+02	2.1308 E+03	1.7500 E+00	-6.6848 E+04	7.2975 E+04	1.0040 E+04	-2.6375 E+03	9.9222 E+03	6.5075 E+03	-1.7635 E+02	3.8597 E+02	6.8864 E+00	-8.6983 E+03	4.0568 E+04	8.5497 E+02
1.2895 E+02	2.0747 E+03	1.3021 E+01	-6.6848 E+04	6.6341 E+04	1.0157 E+04	-2.6375 E+03	9.5253 E+03	1.9055 E+04	-1.7635 E+02	3.5628 E+02	9.7150 E+00	-8.6983 E+03	3.7187 E+04	3.4111 E+02
1.2895 E+02	2.0186 E+03	1.8767 E+01	-6.6848 E+04	5.9707 E+04	3.1356 E+04	-2.6375 E+03	9.1284 E+03	2.1708 E+04	-1.7635 E+02	3.2659 E+02	3.0138 E+01	-8.6983 E+03	3.3806 E+04	5.7849 E+02
1.2895 E+02	1.9626 E+03	2.3750 E+00	-6.6848 E+04	5.3073 E+04	3.9804 E+04	-2.6375 E+03	8.7315 E+03	2.7868 E+04	-1.7635 E+02	2.9690 E+02	2.3406 E+02	-8.6983 E+03	3.0426 E+04	6.6055 E+02
1.2895 E+02	1.9065 E+03	1.4771 E+01	-6.6848 E+04	4.6439 E+04	8.9878 E+04	-2.6375 E+03	8.3346 E+03	4.2084 E+04	-1.7635 E+02	2.6721 E+02	1.1843 E+01	-8.6983 E+03	2.7045 E+04	9.1400 E+02
1.2895 E+02	1.7943 E+03	2.6667 E+01	-6.6848 E+04	3.9804 E+04	2.4590 E+05	-2.6375 E+03	7.9377 E+03	7.1369 E+04	-1.7635 E+02	2.3752 E+02	5.0908 E+01	-8.6983 E+03	2.3665 E+04	5.1602 E+03
1.2895 E+02	1.7383 E+03	9.1248 E+01	-6.6848 E+04	3.3170 E+04	5.3178 E+05	-2.6375 E+03	7.5409 E+03	1.6748 E+05	-1.7635 E+02	2.0783 E+02	7.7994 E+01	-8.6983 E+03	2.0284 E+04	8.4805 E+03
1.2895 E+02	1.6822 E+03	6.5987 E+01	-6.6848 E+04	2.6536 E+04	1.2229 E+06	-2.6375 E+03	7.1440 E+03	1.5432 E+05	-1.7635 E+02	1.7814 E+02	1.1646 E+03	-8.6983 E+03	1.6903 E+04	1.4142 E+04

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.2895 E+02	1.6261 E+03	2.8643 E+01	-6.6848 E+04	1.9902 E+04	2.7061 E+06	-2.6375 E+03	6.7471 E+03	3.2284 E+05	-1.7635 E+02	1.4845 E+02	1.1319 E+03	-8.6983 E+03	1.3523 E+04	1.2653 E+04
1.2895 E+02	1.5700 E+03	7.9428 E+01	-6.6848 E+04	1.3268 E+04	3.8531 E+06	-2.6375 E+03	6.3502 E+03	3.9596 E+05	-1.7635 E+02	1.1876 E+02	3.9331 E+03	-8.6983 E+03	1.0142 E+04	3.5205 E+04
1.2895 E+02	1.5140 E+03	1.1866 E+02	-6.6848 E+04	6.6341 E+03	6.6888 E+06	-2.6375 E+03	5.9533 E+03	5.2575 E+05	-1.7635 E+02	8.9071 E+01	6.2093 E+03	-8.6983 E+03	6.7613 E+03	5.2137 E+04
1.2895 E+02	1.4579 E+03	6.5320 E+01	-6.6848 E+04	0.0000 E+00	1.9009 E+07	-2.6375 E+03	5.5564 E+03	6.0765 E+05	-1.7635 E+02	5.9380 E+01	2.4488 E+04	-8.6983 E+03	3.3806 E+03	2.4925 E+05
1.2895 E+02	1.4018 E+03	9.1362 E+01	-7.4060 E+04	2.5873 E+05	6.7426 E+00	-2.6375 E+03	5.1595 E+03	7.7757 E+05	-1.7635 E+02	2.9690 E+01	2.2627 E+05	-8.6983 E+03	0.0000 E+00	1.9939 E+06
1.2895 E+02	1.3458 E+03	1.4904 E+02	-7.4060 E+04	2.5210 E+05	3.3713 E+00	-2.6375 E+03	4.7626 E+03	1.1548 E+06	-1.7635 E+02	0.0000 E+00	6.1220 E+05	-1.2342 E+04	1.3861 E+05	2.5000 E+00
1.2895 E+02	1.2897 E+03	2.1174 E+02	-7.4060 E+04	2.4546 E+05	9.8818 E+00	-2.6375 E+03	4.3658 E+03	1.3106 E+06	-2.0656 E+02	6.2349 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	1.2846 E+05	5.0024 E+00
1.2895 E+02	1.2336 E+03	1.7707 E+02	-7.4060 E+04	2.3219 E+05	4.7372 E+00	-2.6375 E+03	3.9689 E+03	1.4873 E+06	-2.0656 E+02	5.9380 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	9.8039 E+04	8.3335 E-02
1.2895 E+02	1.1775 E+03	2.8089 E+02	-7.4060 E+04	2.2556 E+05	3.6943 E+01	-2.6375 E+03	3.5720 E+03	1.7496 E+06	-2.0656 E+02	4.7504 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	9.4658 E+04	2.5000 E+00
1.2895 E+02	1.1215 E+03	3.5260 E+02	-7.4060 E+04	2.1229 E+05	9.1920 E+00	-2.6375 E+03	3.1751 E+03	2.0823 E+06	-2.0656 E+02	4.4535 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	9.1277 E+04	6.2500 E-01
1.2895 E+02	1.0654 E+03	2.1917 E+03	-7.4060 E+04	2.0566 E+05	5.7035 E+00	-2.6375 E+03	2.7782 E+03	2.3254 E+06	-2.0656 E+02	4.1566 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	8.7897 E+04	1.0083 E-01
1.2895 E+02	1.0093 E+03	1.4490 E+03	-7.4060 E+04	1.8575 E+05	1.1898 E+01	-2.6375 E+03	2.3813 E+03	2.6040 E+06	-2.0656 E+02	3.5628 E+02	8.5049 E+00	-1.2342 E+04	8.1135 E+04	1.5115 E-02
1.2895 E+02	9.5324 E+02	2.5260 E+03	-7.4060 E+04	1.7912 E+05	4.6850 E+01	-2.6375 E+03	1.9844 E+03	2.2264 E+06	-2.0656 E+02	3.2659 E+02	1.2000 E+01	-1.2342 E+04	7.7755 E+04	1.0792 E+02
1.2895 E+02	8.9717 E+02	4.0582 E+03	-7.4060 E+04	1.7249 E+05	9.9584 E+01	-2.6375 E+03	1.5875 E+03	2.1768 E+06	-2.0656 E+02	2.9690 E+02	8.7122 E+00	-1.2342 E+04	7.4374 E+04	1.0495 E+02
1.2895 E+02	8.4110 E+02	1.6647 E+04	-7.4060 E+04	1.6585 E+05	5.3911 E+01	-2.6375 E+03	1.1907 E+03	2.1868 E+06	-2.0656 E+02	2.6721 E+02	8.6125 E+00	-1.2342 E+04	7.0994 E+04	5.6401 E+00
1.2895 E+02	7.8502 E+02	2.4472 E+04	-7.4060 E+04	1.5922 E+05	7.6083 E+02	-2.6375 E+03	7.9377 E+02	4.3924 E+06	-2.0656 E+02	2.3752 E+02	2.4596 E+02	-1.2342 E+04	6.7613 E+04	1.2228 E+01
1.2895 E+02	7.2895 E+02	6.6102 E+04	-7.4060 E+04	1.5258 E+05	8.5433 E+01	-2.6375 E+03	3.9689 E+02	9.7606 E+06	-2.0656 E+02	2.0783 E+02	3.7578 E+01	-1.2342 E+04	6.4232 E+04	2.6419 E+01
1.2895 E+02	6.7288 E+02	1.0080 E+05	-7.4060 E+04	1.4595 E+05	8.4387 E+02	-2.6375 E+03	0.0000 E+00	1.6839 E+07	-2.0656 E+02	1.7814 E+02	4.8237 E+02	-1.2342 E+04	6.0852 E+04	2.1644 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.2895 E+02	6.1681 E+02	1.8292 E+05	-7.4060 E+04	1.3932 E+05	2.9891 E+03	-3.1323 E+03	1.8654 E+04	8.9360 E+00	-2.0656 E+02	1.4845 E+02	2.5836 E+03	-1.2342 E+04	5.7471 E+04	9.5663 E+00
1.2895 E+02	5.6073 E+02	3.0549 E+05	-7.4060 E+04	1.3268 E+05	1.1181 E+03	-3.1323 E+03	1.7463 E+04	5.1109 E-01	-2.0656 E+02	1.1876 E+02	2.4788 E+03	-1.2342 E+04	5.4090 E+04	3.7709 E+02
1.2895 E+02	5.0466 E+02	4.5078 E+05	-7.4060 E+04	1.2605 E+05	1.0588 E+03	-3.1323 E+03	1.6669 E+04	4.0501 E-01	-2.0656 E+02	8.9071 E+01	4.8779 E+03	-1.2342 E+04	5.0710 E+04	4.6057 E+02
1.2895 E+02	4.4859 E+02	8.4312 E+05	-7.4060 E+04	1.1941 E+05	6.1277 E+03	-3.1323 E+03	1.6272 E+04	6.6995 E+01	-2.0656 E+02	5.9380 E+01	1.4059 E+04	-1.2342 E+04	4.7329 E+04	9.0814 E+02
1.2895 E+02	3.9251 E+02	1.2577 E+06	-7.4060 E+04	1.1278 E+05	1.7817 E+04	-3.1323 E+03	1.5875 E+04	6.5980 E-01	-2.0656 E+02	2.9690 E+01	7.8919 E+04	-1.2342 E+04	4.3948 E+04	6.9145 E+02
1.2895 E+02	3.3644 E+02	2.4203 E+06	-7.4060 E+04	1.0615 E+05	3.2563 E+03	-3.1323 E+03	1.5479 E+04	2.6565 E+00	-2.0656 E+02	0.0000 E+00	2.7243 E+05	-1.2342 E+04	4.0568 E+04	2.5771 E+02
1.2895 E+02	2.8037 E+02	4.0154 E+06	-7.4060 E+04	9.9511 E+04	5.2478 E+03	-3.1323 E+03	1.5082 E+04	1.2297 E+02	-2.3678 E+02	5.6411 E+02	3.5000 E+00	-1.2342 E+04	3.7187 E+04	8.8219 E+01
1.2895 E+02	2.2429 E+02	6.0156 E+06	-7.4060 E+04	9.2877 E+04	1.7452 E+04	-3.1323 E+03	1.4685 E+04	1.1075 E+02	-2.3678 E+02	5.3442 E+02	4.8602 E-03	-1.2342 E+04	3.3806 E+04	5.2757 E+02
1.2895 E+02	1.6822 E+02	7.3645 E+06	-7.4060 E+04	8.6243 E+04	1.7987 E+04	-3.1323 E+03	1.4288 E+04	6.4934 E+00	-2.3678 E+02	4.7504 E+02	1.2500 E+00	-1.2342 E+04	3.0426 E+04	5.9030 E+02
1.2895 E+02	1.1215 E+02	7.8310 E+06	-7.4060 E+04	7.9609 E+04	3.0229 E+04	-3.1323 E+03	1.3891 E+04	1.5563 E+01	-2.3678 E+02	3.8597 E+02	4.7500 E+00	-1.2342 E+04	2.7045 E+04	2.3803 E+02
1.2895 E+02	5.6073 E+01	1.0445 E+07	-7.4060 E+04	7.2975 E+04	3.6651 E+04	-3.1323 E+03	1.3494 E+04	1.5613 E+01	-2.3678 E+02	3.5628 E+02	1.2500 E+00	-1.2342 E+04	2.3665 E+04	1.3138 E+03
1.2895 E+02	0.0000 E+00	3.5816 E+07	-7.4060 E+04	6.6341 E+04	2.2126 E+04	-3.1323 E+03	1.3097 E+04	8.3190 E-01	-2.3678 E+02	3.2659 E+02	1.2500 E+00	-1.2342 E+04	2.0284 E+04	2.0995 E+03
6.6305 E+01	2.7476 E+03	1.7500 E+00	-7.4060 E+04	5.9707 E+04	6.4032 E+04	-3.1323 E+03	1.2700 E+04	4.3041 E+00	-2.3678 E+02	2.9690 E+02	5.2122 E+00	-1.2342 E+04	1.6903 E+04	4.0718 E+03
6.6305 E+01	2.1869 E+03	1.7500 E+00	-7.4060 E+04	5.3073 E+04	7.1631 E+04	-3.1323 E+03	1.2303 E+04	7.9239 E+00	-2.3678 E+02	2.6721 E+02	5.0049 E+00	-1.2342 E+04	1.3523 E+04	2.2704 E+03
6.6305 E+01	1.8504 E+03	2.6092 E+01	-7.4060 E+04	4.6439 E+04	1.1293 E+05	-3.1323 E+03	1.1907 E+04	4.3144 E+01	-2.3678 E+02	2.3752 E+02	6.2919 E+00	-1.2342 E+04	1.0142 E+04	6.2394 E+03
6.6305 E+01	1.7943 E+03	2.6042 E+01	-7.4060 E+04	3.9804 E+04	1.7980 E+05	-3.1323 E+03	1.1510 E+04	3.6087 E+01	-2.3678 E+02	2.0783 E+02	2.7127 E+01	-1.2342 E+04	6.7613 E+03	1.5609 E+04
6.6305 E+01	1.6822 E+03	1.3696 E+01	-7.4060 E+04	3.3170 E+04	4.4790 E+05	-3.1323 E+03	1.1113 E+04	1.1831 E+03	-2.3678 E+02	1.7814 E+02	2.5324 E+02	-1.2342 E+04	3.3806 E+03	8.2792 E+04
6.6305 E+01	1.6261 E+03	3.9587 E+01	-7.4060 E+04	2.6536 E+04	1.1909 E+06	-3.1323 E+03	1.0716 E+04	1.2450 E+03	-2.3678 E+02	1.4845 E+02	2.3103 E+02	-1.2342 E+04	0.0000 E+00	5.8678 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.6305 E+01	1.5700 E+03	1.4271 E+01	-7.4060 E+04	1.9902 E+04	2.5858 E+06	-3.1323 E+03	1.0319 E+04	8.0107 E+02	-2.3678 E+02	1.1876 E+02	4.7151 E+02	-1.5986 E+04	1.0142 E+05	6.2500 E-01
6.6305 E+01	1.5140 E+03	1.3122 E+01	-7.4060 E+04	1.3268 E+04	3.7057 E+06	-3.1323 E+03	9.9222 E+03	3.8158 E+03	-2.3678 E+02	8.9071 E+01	2.8241 E+03	-1.5986 E+04	8.7897 E+04	5.0415 E-02
6.6305 E+01	1.4579 E+03	5.3971 E+01	-7.4060 E+04	6.6341 E+03	5.5746 E+06	-3.1323 E+03	9.5253 E+03	8.7055 E+02	-2.3678 E+02	5.9380 E+01	6.4816 E+03	-1.5986 E+04	8.1135 E+04	5.0000 E+00
6.6305 E+01	1.4018 E+03	3.9419 E+01	-7.4060 E+04	0.0000 E+00	1.9232 E+07	-3.1323 E+03	9.1284 E+03	3.4412 E+03	-2.3678 E+02	2.9690 E+01	3.0162 E+04	-1.5986 E+04	7.4374 E+04	1.3508 E+00
6.6305 E+01	1.3458 E+03	4.1634 E+01	-8.1273 E+04	2.6536 E+05	1.6856 E+00	-3.1323 E+03	8.7315 E+03	1.6531 E+04	-2.3678 E+02	0.0000 E+00	9.5374 E+04	-1.5986 E+04	7.0994 E+04	2.0166 E-01
6.6305 E+01	1.2897 E+03	2.0999 E+01	-8.1273 E+04	2.5873 E+05	3.3713 E+00	-3.1323 E+03	8.3346 E+03	1.7043 E+04	-2.6700 E+02	4.4535 E+02	8.5000 E+00	-1.5986 E+04	6.4232 E+04	2.2532 E+01
6.6305 E+01	1.2336 E+03	8.0013 E+01	-8.1273 E+04	2.4546 E+05	1.6856 E+00	-3.1323 E+03	7.9377 E+03	2.2808 E+04	-2.6700 E+02	2.9690 E+02	1.2242 E+01	-1.5986 E+04	6.0852 E+04	2.9421 E+01
6.6305 E+01	1.1775 E+03	6.9686 E+01	-8.1273 E+04	2.3883 E+05	5.7035 E+00	-3.1323 E+03	7.5409 E+03	4.7260 E+04	-2.6700 E+02	2.6721 E+02	5.0000 E+00	-1.5986 E+04	5.7471 E+04	4.3230 E+02
6.6305 E+01	1.1215 E+03	1.3847 E+02	-8.1273 E+04	2.3219 E+05	6.5105 E+00	-3.1323 E+03	7.1440 E+03	7.2871 E+04	-2.6700 E+02	2.0783 E+02	8.6008 E+00	-1.5986 E+04	5.4090 E+04	1.3544 E+01
6.6305 E+01	1.0654 E+03	1.2064 E+02	-8.1273 E+04	2.1892 E+05	3.3070 E+01	-3.1323 E+03	6.7471 E+03	1.0168 E+05	-2.6700 E+02	1.7814 E+02	5.1008 E+00	-1.5986 E+04	5.0710 E+04	1.7861 E+00
6.6305 E+01	1.0093 E+03	1.9499 E+02	-8.1273 E+04	2.0566 E+05	1.8677 E+01	-3.1323 E+03	6.3502 E+03	2.3206 E+05	-2.6700 E+02	1.4845 E+02	3.7843 E+00	-1.5986 E+04	4.7329 E+04	1.2192 E+01
6.6305 E+01	9.5324 E+02	5.9759 E+03	-8.1273 E+04	1.9902 E+05	4.8941 E+01	-3.1323 E+03	5.9533 E+03	2.9340 E+05	-2.6700 E+02	1.1876 E+02	2.2720 E+02	-1.5986 E+04	4.3948 E+04	2.5828 E+02
6.6305 E+01	8.9717 E+02	1.3014 E+03	-8.1273 E+04	1.9239 E+05	6.2000 E+00	-3.1323 E+03	5.5564 E+03	3.0878 E+05	-2.6700 E+02	8.9071 E+01	2.1506 E+03	-1.5986 E+04	4.0568 E+04	5.7428 E+01
6.6305 E+01	8.4110 E+02	7.0919 E+03	-8.1273 E+04	1.8575 E+05	3.4069 E+01	-3.1323 E+03	5.1595 E+03	5.3273 E+05	-2.6700 E+02	5.9380 E+01	4.4751 E+03	-1.5986 E+04	3.7187 E+04	4.7596 E+01
6.6305 E+01	7.8502 E+02	5.4186 E+03	-8.1273 E+04	1.7912 E+05	1.1146 E+02	-3.1323 E+03	4.7626 E+03	7.4552 E+05	-2.6700 E+02	2.9690 E+01	8.3776 E+03	-1.5986 E+04	3.3806 E+04	2.2449 E+02
6.6305 E+01	7.2895 E+02	2.6089 E+04	-8.1273 E+04	1.7249 E+05	2.7898 E+00	-3.1323 E+03	4.3658 E+03	1.0004 E+06	-2.6700 E+02	0.0000 E+00	2.6545 E+04	-1.5986 E+04	3.0426 E+04	2.7614 E+02
6.6305 E+01	6.7288 E+02	4.8585 E+04	-8.1273 E+04	1.6585 E+05	2.4600 E+01	-3.1323 E+03	3.9689 E+03	1.3855 E+06	-2.9721 E+02	2.9690 E+02	2.1215 E-01	-1.5986 E+04	2.7045 E+04	2.7202 E+02
6.6305 E+01	6.1681 E+02	8.2896 E+04	-8.1273 E+04	1.5922 E+05	2.9974 E+02	-3.1323 E+03	3.5720 E+03	1.7385 E+06	-2.9721 E+02	2.0783 E+02	1.0569 E-01	-1.5986 E+04	2.3665 E+04	1.0336 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.6305 E+01	5.6073 E+02	1.4780 E+05	-8.1273 E+04	1.5258 E+05	1.3674 E+03	-3.1323 E+03	3.1751 E+03	1.7084 E+06	-2.9721 E+02	1.7814 E+02	1.0167 E+01	-1.5986 E+04	2.0284 E+04	3.1425 E+02
6.6305 E+01	5.0466 E+02	3.3943 E+05	-8.1273 E+04	1.4595 E+05	9.8318 E+02	-3.1323 E+03	2.7782 E+03	1.9359 E+06	-2.9721 E+02	1.4845 E+02	2.2046 E+02	-1.5986 E+04	1.6903 E+04	4.3941 E+02
6.6305 E+01	4.4859 E+02	5.3429 E+05	-8.1273 E+04	1.3932 E+05	3.5582 E+02	-3.1323 E+03	2.3813 E+03	1.9301 E+06	-2.9721 E+02	1.1876 E+02	1.5313 E+01	-1.5986 E+04	1.3523 E+04	3.1778 E+02
6.6305 E+01	3.9251 E+02	8.2719 E+05	-8.1273 E+04	1.3268 E+05	3.9958 E+03	-3.1323 E+03	1.9844 E+03	1.8114 E+06	-2.9721 E+02	8.9071 E+01	1.2500 E+00	-1.5986 E+04	1.0142 E+04	3.2996 E+03
6.6305 E+01	3.3644 E+02	1.1361 E+06	-8.1273 E+04	1.2605 E+05	4.8278 E+03	-3.1323 E+03	1.5875 E+03	1.6971 E+06	-2.9721 E+02	5.9380 E+01	2.3551 E+03	-1.5986 E+04	6.7613 E+03	5.4028 E+03
6.6305 E+01	2.8037 E+02	1.6909 E+06	-8.1273 E+04	1.1941 E+05	3.7129 E+03	-3.1323 E+03	1.1907 E+03	1.6691 E+06	-2.9721 E+02	2.9690 E+01	9.5270 E+03	-1.5986 E+04	3.3806 E+03	2.8269 E+04
6.6305 E+01	2.2429 E+02	1.8765 E+06	-8.1273 E+04	1.1278 E+05	5.4604 E+03	-3.1323 E+03	7.9377 E+02	3.3974 E+06	-2.9721 E+02	0.0000 E+00	1.5805 E+04	-1.5986 E+04	0.0000 E+00	1.9564 E+05
6.6305 E+01	1.6822 E+02	2.4614 E+06	-8.1273 E+04	1.0615 E+05	1.1356 E+04	-3.1323 E+03	3.9689 E+02	7.8907 E+06	-3.2743 E+02	2.0783 E+02	5.0000 E+00	-1.9630 E+04	7.4374 E+04	2.5000 E+00
6.6305 E+01	1.1215 E+02	2.7655 E+06	-8.1273 E+04	9.9511 E+04	1.5596 E+04	-3.1323 E+03	0.0000 E+00	1.3869 E+07	-3.2743 E+02	1.4845 E+02	1.0000 E+01	-1.9630 E+04	7.0994 E+04	5.0000 E+00
6.6305 E+01	5.6073 E+01	5.5179 E+06	-8.1273 E+04	9.2877 E+04	1.5462 E+04	-3.6272 E+03	1.8654 E+04	2.6256 E-01	-3.2743 E+02	1.1876 E+02	4.3637 E+01	-1.9630 E+04	6.0852 E+04	1.2127 E+01
6.6305 E+01	0.0000 E+00	2.1697 E+07	-8.1273 E+04	8.6243 E+04	3.7899 E+04	-3.6272 E+03	1.7066 E+04	4.0501 E-01	-3.2743 E+02	5.9380 E+01	2.3618 E+01	-1.9630 E+04	5.4090 E+04	2.9254 E+01
3.6623 E+00	2.2990 E+03	6.2500 E-01	-8.1273 E+04	7.9609 E+04	4.3006 E+04	-3.6272 E+03	1.5875 E+04	5.0415 E-02	-3.2743 E+02	2.9690 E+01	2.7599 E+02	-1.9630 E+04	5.0710 E+04	5.0000 E+00
3.6623 E+00	1.7943 E+03	6.3910 E-02	-8.1273 E+04	7.2975 E+04	5.1247 E+04	-3.6272 E+03	1.5479 E+04	2.5192 E+00	-3.2743 E+02	0.0000 E+00	5.6103 E+03	-1.9630 E+04	4.3948 E+04	1.7127 E+01
3.6623 E+00	1.5700 E+03	4.1754 E+00	-8.1273 E+04	6.6341 E+04	7.1022 E+04	-3.6272 E+03	1.5082 E+04	2.6661 E+00	-3.5765 E+02	1.4845 E+02	4.8602 E-03	-1.9630 E+04	4.0568 E+04	1.7429 E+01
3.6623 E+00	1.5140 E+03	7.7624 E-01	-8.1273 E+04	5.9707 E+04	8.6325 E+04	-3.6272 E+03	1.4288 E+04	1.0607 E-01	-3.5765 E+02	8.9071 E+01	5.0000 E+00	-1.9630 E+04	3.7187 E+04	2.1404 E+01
3.6623 E+00	1.4579 E+03	1.8643 E+00	-8.1273 E+04	5.3073 E+04	1.1075 E+05	-3.6272 E+03	1.3891 E+04	7.6587 E-01	-3.5765 E+02	5.9380 E+01	4.7500 E+00	-1.9630 E+04	3.3806 E+04	5.7171 E+01
3.6623 E+00	1.4018 E+03	5.1213 E+00	-8.1273 E+04	4.6439 E+04	1.8439 E+05	-3.6272 E+03	1.3494 E+04	1.0667 E+02	-3.5765 E+02	2.9690 E+01	1.1629 E+02	-1.9630 E+04	3.0426 E+04	1.1227 E+00
3.6623 E+00	1.3458 E+03	1.6632 E+01	-8.1273 E+04	3.9804 E+04	2.9151 E+05	-3.6272 E+03	1.3097 E+04	1.0959 E+02	-3.5765 E+02	0.0000 E+00	2.3140 E+03	-1.9630 E+04	2.7045 E+04	5.4854 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.6623 E+00	1.2897 E+03	4.5403 E+01	-8.1273 E+04	3.3170 E+04	5.2733 E+05	-3.6272 E+03	1.2700 E+04	6.3523 E+00	-3.8786 E+02	2.3752 E+02	5.0000 E+00	-1.9630 E+04	2.3665 E+04	1.8647 E+01
3.6623 E+00	1.2336 E+03	1.8193 E+01	-8.1273 E+04	2.6536 E+04	1.1098 E+06	-3.6272 E+03	1.2303 E+04	1.4649 E+01	-3.8786 E+02	1.1876 E+02	5.0000 E+00	-1.9630 E+04	2.0284 E+04	2.2585 E+02
3.6623 E+00	1.1775 E+03	1.9344 E+01	-8.1273 E+04	1.9902 E+04	2.6246 E+06	-3.6272 E+03	1.1907 E+04	7.5206 E+01	-3.8786 E+02	5.9380 E+01	5.2122 E+00	-1.9630 E+04	1.6903 E+04	6.5031 E+01
3.6623 E+00	1.1215 E+03	6.8025 E+00	-8.1273 E+04	1.3268 E+04	3.6975 E+06	-3.6272 E+03	1.1510 E+04	5.7372 E+00	-3.8786 E+02	2.9690 E+01	2.3306 E+02	-1.9630 E+04	1.3523 E+04	7.9464 E+01
3.6623 E+00	1.0654 E+03	4.1744 E+01	-8.1273 E+04	6.6341 E+03	6.4529 E+06	-3.6272 E+03	1.1113 E+04	4.5061 E+02	-3.8786 E+02	0.0000 E+00	6.3325 E+02	-1.9630 E+04	1.0142 E+04	6.0972 E+02
3.6623 E+00	1.0093 E+03	3.2933 E+01	-8.1273 E+04	0.0000 E+00	1.9981 E+07	-3.6272 E+03	1.0716 E+04	3.7366 E+02	-4.1808 E+02	1.1876 E+02	5.0000 E+00	-1.9630 E+04	6.7613 E+03	2.0085 E+03
3.6623 E+00	9.5324 E+02	5.2010 E+01	-8.8486 E+04	2.7863 E+05	1.6856 E+00	-3.6272 E+03	1.0319 E+04	1.0617 E+01	-4.1808 E+02	0.0000 E+00	1.4350 E+03	-1.9630 E+04	3.3806 E+03	1.2083 E+04
3.6623 E+00	8.9717 E+02	9.6800 E+01	-8.8486 E+04	2.3219 E+05	1.6856 E+00	-3.6272 E+03	9.9222 E+03	1.0199 E+03	-4.4830 E+02	2.9690 E+01	8.1003 E-01	-1.9630 E+04	0.0000 E+00	6.5071 E+04
3.6623 E+00	8.4110 E+02	1.1131 E+03	-8.8486 E+04	2.2556 E+05	1.3274 E+01	-3.6272 E+03	9.5253 E+03	2.4257 E+03	-4.4830 E+02	0.0000 E+00	4.9606 E+01	-2.3274 E+04	6.4232 E+04	1.2500 E+00
3.6623 E+00	7.8502 E+02	1.2664 E+03	-8.8486 E+04	2.1892 E+05	1.1588 E+01	-3.6272 E+03	9.1284 E+03	2.3191 E+03	-4.7852 E+02	1.1876 E+02	2.7898 E+00	-2.3274 E+04	6.0852 E+04	1.0083 E-01
3.6623 E+00	7.2895 E+02	1.4674 E+02	-8.8486 E+04	1.9902 E+05	3.0264 E+01	-3.6272 E+03	8.7315 E+03	1.9200 E+03	-4.7852 E+02	0.0000 E+00	1.2500 E+00	-2.3274 E+04	5.7471 E+04	5.0000 E+00
3.6623 E+00	6.7288 E+02	1.4481 E+04	-8.8486 E+04	1.8575 E+05	1.1588 E+01	-3.6272 E+03	8.3346 E+03	7.2767 E+03	-5.3895 E+02	2.9690 E+01	5.5795 E+00	-2.3274 E+04	4.7329 E+04	1.2228 E+01
3.6623 E+00	6.1681 E+02	1.4555 E+04	-8.8486 E+04	1.7249 E+05	2.7898 E+00	-3.6272 E+03	7.9377 E+03	1.4779 E+04	-5.9938 E+02	0.0000 E+00	5.5795 E+00	-2.3274 E+04	4.0568 E+04	1.5124 E-01
3.6623 E+00	5.6073 E+02	1.9163 E+04	-8.8486 E+04	1.5922 E+05	5.9203 E+01	-3.6272 E+03	7.5409 E+03	1.6687 E+04				-2.3274 E+04	3.7187 E+04	2.2634 E+01
3.6623 E+00	5.0466 E+02	3.2039 E+04	-8.8486 E+04	1.5258 E+05	7.6570 E+02	-3.6272 E+03	7.1440 E+03	3.0168 E+04				-2.3274 E+04	3.3806 E+04	7.5696 E+00
3.6623 E+00	4.4859 E+02	8.4984 E+04	-8.8486 E+04	1.4595 E+05	1.7955 E+02	-3.6272 E+03	6.7471 E+03	2.9530 E+04				-2.3274 E+04	2.7045 E+04	5.1278 E+00
3.6623 E+00	3.9251 E+02	2.4604 E+05	-8.8486 E+04	1.3932 E+05	8.7737 E+02	-3.6272 E+03	6.3502 E+03	5.6324 E+04				-2.3274 E+04	2.3665 E+04	8.1003 E-01
3.6623 E+00	3.3644 E+02	3.0024 E+05	-8.8486 E+04	1.3268 E+05	1.5267 E+03	-3.6272 E+03	5.9533 E+03	9.5396 E+04				-2.3274 E+04	2.0284 E+04	3.8130 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.6623 E+00	2.8037 E+02	4.4541 E+05	-8.8486 E+04	1.2605 E+05	1.4556 E+03	-3.6272 E+03	5.5564 E+03	1.3350 E+05				-2.3274 E+04	1.6903 E+04	2.8575 E+01
3.6623 E+00	2.2429 E+02	7.5894 E+05	-8.8486 E+04	1.1941 E+05	4.7576 E+03	-3.6272 E+03	5.1595 E+03	1.9919 E+05				-2.3274 E+04	1.3523 E+04	2.4763 E+02
3.6623 E+00	1.6822 E+02	1.7318 E+06	-8.8486 E+04	1.1278 E+05	8.8847 E+03	-3.6272 E+03	4.7626 E+03	2.9069 E+05				-2.3274 E+04	1.0142 E+04	6.0609 E+02
3.6623 E+00	1.1215 E+02	4.4025 E+06	-8.8486 E+04	1.0615 E+05	8.6715 E+03	-3.6272 E+03	4.3658 E+03	3.8139 E+05				-2.3274 E+04	6.7613 E+03	8.3393 E+02
3.6623 E+00	5.6073 E+01	1.3005 E+07	-8.8486 E+04	9.9511 E+04	2.0944 E+04	-3.6272 E+03	3.9689 E+03	6.4619 E+05				-2.3274 E+04	3.3806 E+03	6.3011 E+03
3.6623 E+00	0.0000 E+00	4.3402 E+07	-8.8486 E+04	9.2877 E+04	3.4601 E+04	-3.6272 E+03	3.5720 E+03	6.5619 E+05				-2.3274 E+04	0.0000 E+00	3.1900 E+04
-5.8980 E+01	2.1308 E+03	5.0415 E-02	-8.8486 E+04	8.6243 E+04	3.9783 E+04	-3.6272 E+03	3.1751 E+03	9.5333 E+05				-2.6918 E+04	5.4090 E+04	1.0083 E-01
-5.8980 E+01	2.0747 E+03	5.0415 E-02	-8.8486 E+04	7.9609 E+04	6.6421 E+04	-3.6272 E+03	2.7782 E+03	1.3104 E+06				-2.6918 E+04	3.3806 E+04	2.1215 E-01
-5.8980 E+01	1.9065 E+03	3.5000 E+00	-8.8486 E+04	7.2975 E+04	1.0983 E+05	-3.6272 E+03	2.3813 E+03	1.3022 E+06				-2.6918 E+04	3.0426 E+04	1.2500 E+00
-5.8980 E+01	1.7943 E+03	3.5000 E+00	-8.8486 E+04	6.6341 E+04	1.3223 E+05	-3.6272 E+03	1.9844 E+03	1.2120 E+06				-2.6918 E+04	2.3665 E+04	6.2122 E+00
-5.8980 E+01	1.6261 E+03	6.2500 E-01	-8.8486 E+04	5.9707 E+04	2.3569 E+05	-3.6272 E+03	1.5875 E+03	9.7568 E+05				-2.6918 E+04	2.0284 E+04	3.1298 E-01
-5.8980 E+01	1.5700 E+03	1.2500 E+00	-8.8486 E+04	5.3073 E+04	2.9510 E+05	-3.6272 E+03	1.1907 E+03	1.1766 E+06				-2.6918 E+04	1.6903 E+04	7.2575 E+00
-5.8980 E+01	1.5140 E+03	3.5000 E+00	-8.8486 E+04	4.6439 E+04	3.8011 E+05	-3.6272 E+03	7.9377 E+02	2.1612 E+06				-2.6918 E+04	1.3523 E+04	3.0082 E+01
-5.8980 E+01	1.4579 E+03	8.5569 E+00	-8.8486 E+04	3.9804 E+04	6.0060 E+05	-3.6272 E+03	3.9689 E+02	5.2606 E+06				-2.6918 E+04	1.0142 E+04	2.1639 E+03
-5.8980 E+01	1.4018 E+03	6.2500 E-01	-8.8486 E+04	3.3170 E+04	9.7768 E+05	-3.6272 E+03	0.0000 E+00	1.0481 E+07				-2.6918 E+04	6.7613 E+03	1.5046 E+03
-5.8980 E+01	1.3458 E+03	6.7047 E+00	-8.8486 E+04	2.6536 E+04	1.6657 E+06	-4.1220 E+03	1.5875 E+04	1.8561 E+00				-2.6918 E+04	3.3806 E+03	7.8616 E+03
-5.8980 E+01	1.2336 E+03	3.3713 E+00	-8.8486 E+04	1.9902 E+04	3.2463 E+06	-4.1220 E+03	1.4288 E+04	4.0501 E-01				-2.6918 E+04	0.0000 E+00	2.5350 E+04
-5.8980 E+01	1.1775 E+03	3.8101 E+01	-8.8486 E+04	1.3268 E+04	5.0258 E+06	-4.1220 E+03	1.3891 E+04	1.0607 E-01				-3.0562 E+04	3.0426 E+04	3.5000 E+00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.8980 E+01	1.1215 E+03	2.9096 E+01	-8.8486 E+04	6.6341 E+03	5.9013 E+06	-4.1220 E+03	1.3494 E+04	2.4098 E+00				-3.0562 E+04	1.6903 E+04	7.2583 E-01
-5.8980 E+01	1.0654 E+03	1.4876 E+01	-8.8486 E+04	0.0000 E+00	1.9968 E+07	-4.1220 E+03	1.3097 E+04	1.4680 E+00				-3.0562 E+04	1.3523 E+04	1.7467 E+01
-5.8980 E+01	1.0093 E+03	1.9704 E+01	-9.5699 E+04	1.9239 E+05	2.5133 E+01	-4.1220 E+03	1.2700 E+04	8.8928 E+00				-3.0562 E+04	1.0142 E+04	2.5502 E+02
-5.8980 E+01	9.5324 E+02	2.6628 E+01	-9.5699 E+04	1.6585 E+05	5.5065 E+02	-4.1220 E+03	1.2303 E+04	2.5000 E+00				-3.0562 E+04	6.7613 E+03	7.4259 E+02
-5.8980 E+01	8.9717 E+02	7.8488 E+01	-9.5699 E+04	1.5922 E+05	1.0769 E+02	-4.1220 E+03	1.1907 E+04	7.0834 E+00				-3.0562 E+04	3.3806 E+03	3.7633 E+03
-5.8980 E+01	8.4110 E+02	7.8233 E+01	-9.5699 E+04	1.5258 E+05	3.4118 E+01	-4.1220 E+03	1.1510 E+04	4.0998 E+00				-3.0562 E+04	0.0000 E+00	2.5999 E+04
-5.8980 E+01	7.8502 E+02	8.4023 E+01	-9.5699 E+04	1.4595 E+05	6.4762 E+02	-4.1220 E+03	1.1113 E+04	6.9872 E+00				-3.4206 E+04	2.0284 E+04	5.0000 E+00
-5.8980 E+01	7.2895 E+02	1.1404 E+03	-9.5699 E+04	1.3932 E+05	5.6199 E+02	-4.1220 E+03	1.0716 E+04	3.4652 E+00				-3.4206 E+04	1.6903 E+04	2.1701 E-01
-5.8980 E+01	6.7288 E+02	1.2720 E+03	-9.5699 E+04	1.3268 E+05	2.9081 E+03	-4.1220 E+03	1.0319 E+04	1.1660 E+02				-3.4206 E+04	1.3523 E+04	1.5678 E+00
-5.8980 E+01	6.1681 E+02	2.5597 E+02	-9.5699 E+04	1.2605 E+05	2.3681 E+03	-4.1220 E+03	9.9222 E+03	3.5419 E+01				-3.4206 E+04	1.0142 E+04	2.6949 E+01
-5.8980 E+01	5.6073 E+02	4.5314 E+03	-9.5699 E+04	1.1941 E+05	1.7323 E+03	-4.1220 E+03	9.5253 E+03	3.6846 E+02				-3.4206 E+04	6.7613 E+03	1.1452 E+03
-5.8980 E+01	5.0466 E+02	2.6322 E+03	-9.5699 E+04	1.1278 E+05	5.8902 E+03	-4.1220 E+03	9.1284 E+03	2.1508 E+03				-3.4206 E+04	3.3806 E+03	4.9710 E+03
-5.8980 E+01	4.4859 E+02	4.8722 E+03	-9.5699 E+04	1.0615 E+05	1.4316 E+04	-4.1220 E+03	8.7315 E+03	1.9441 E+03				-3.4206 E+04	0.0000 E+00	8.2292 E+03
-5.8980 E+01	3.9251 E+02	7.3026 E+03	-9.5699 E+04	9.9511 E+04	1.4743 E+04	-4.1220 E+03	8.3346 E+03	1.5173 E+03				-3.7850 E+04	3.3806 E+04	5.0000 E+00
-5.8980 E+01	3.3644 E+02	1.2344 E+04	-9.5699 E+04	9.2877 E+04	2.9660 E+04	-4.1220 E+03	7.9377 E+03	2.7854 E+03				-3.7850 E+04	1.3523 E+04	3.5000 E+00
-5.8980 E+01	2.8037 E+02	2.0717 E+04	-9.5699 E+04	8.6243 E+04	4.7395 E+04	-4.1220 E+03	7.5409 E+03	6.2906 E+03				-3.7850 E+04	1.0142 E+04	8.8074 E+00
-5.8980 E+01	2.2429 E+02	6.2395 E+04	-9.5699 E+04	7.9609 E+04	8.4759 E+04	-4.1220 E+03	7.1440 E+03	5.2900 E+03				-3.7850 E+04	6.7613 E+03	2.8238 E+02
-5.8980 E+01	1.6822 E+02	1.0694 E+05	-9.5699 E+04	7.2975 E+04	1.2684 E+05	-4.1220 E+03	6.7471 E+03	1.5502 E+04				-3.7850 E+04	3.3806 E+03	3.3941 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.8980 E+01	1.1215 E+02	2.6281 E+05	-9.5699 E+04	6.6341 E+04	2.2385 E+05	-4.1220 E+03	6.3502 E+03	1.7150 E+04				-3.7850 E+04	0.0000 E+00	8.5334 E+03
-5.8980 E+01	5.6073 E+01	1.2944 E+06	-9.5699 E+04	5.9707 E+04	3.2217 E+05	-4.1220 E+03	5.9533 E+03	1.3290 E+04				-4.1494 E+04	1.6903 E+04	2.1215 E-01
-5.8980 E+01	0.0000 E+00	6.7211 E+06	-9.5699 E+04	5.3073 E+04	4.8667 E+05	-4.1220 E+03	5.5564 E+03	3.6139 E+04				-4.1494 E+04	1.0142 E+04	1.5000 E+01
-1.2162 E+02	1.6822 E+03	1.7500 E+00	-9.5699 E+04	4.6439 E+04	7.7130 E+05	-4.1220 E+03	5.1595 E+03	2.3157 E+04				-4.1494 E+04	6.7613 E+03	3.8162 E+01
-1.2162 E+02	1.5700 E+03	3.5000 E+00	-9.5699 E+04	3.9804 E+04	1.1317 E+06	-4.1220 E+03	4.7626 E+03	2.8174 E+04				-4.1494 E+04	3.3806 E+03	5.4222 E+02
-1.2162 E+02	1.5140 E+03	2.9356 E+00	-9.5699 E+04	3.3170 E+04	1.7390 E+06	-4.1220 E+03	4.3658 E+03	5.8091 E+04				-4.1494 E+04	0.0000 E+00	2.9268 E+03
-1.2162 E+02	1.4579 E+03	5.8750 E+00	-9.5699 E+04	2.6536 E+04	2.8436 E+06	-4.1220 E+03	3.9689 E+03	1.1033 E+05				-4.5138 E+04	1.0142 E+04	5.0000 E+00
-1.2162 E+02	1.4018 E+03	6.2500 E-01	-9.5699 E+04	1.9902 E+04	4.4283 E+06	-4.1220 E+03	3.5720 E+03	1.8143 E+05				-4.5138 E+04	6.7613 E+03	1.8649 E+01
-1.2162 E+02	1.3458 E+03	2.1570 E+01	-9.5699 E+04	1.3268 E+04	4.9900 E+06	-4.1220 E+03	3.1751 E+03	2.6791 E+05				-4.5138 E+04	3.3806 E+03	5.0549 E+02
-1.2162 E+02	1.2897 E+03	1.2682 E+01	-9.5699 E+04	6.6341 E+03	5.5167 E+06	-4.1220 E+03	2.7782 E+03	3.3485 E+05				-4.5138 E+04	0.0000 E+00	7.5053 E+03
-1.2162 E+02	1.2336 E+03	9.4758 E+00	-9.5699 E+04	0.0000 E+00	1.7522 E+07	-4.1220 E+03	2.3813 E+03	4.3090 E+05				-4.8782 E+04	6.7613 E+03	4.0905 E-01
-1.2162 E+02	1.1775 E+03	2.3106 E+00	-1.0291 E+05	1.7249 E+05	2.5133 E+01	-4.1220 E+03	1.9844 E+03	4.1265 E+05				-4.8782 E+04	3.3806 E+03	1.9881 E+01
-1.2162 E+02	1.1215 E+03	4.7500 E+00	-1.0291 E+05	1.6585 E+05	2.5133 E+01	-4.1220 E+03	1.5875 E+03	4.5772 E+05				-4.8782 E+04	0.0000 E+00	2.5441 E+02
-1.2162 E+02	1.0654 E+03	2.0743 E+01	-1.0291 E+05	1.5922 E+05	5.0267 E+01	-4.1220 E+03	1.1907 E+03	6.2835 E+05				-5.2426 E+04	1.3523 E+04	3.0230 E-02
-1.2162 E+02	1.0093 E+03	3.5910 E+01	-1.0291 E+05	1.5258 E+05	7.9602 E+02	-4.1220 E+03	7.9377 E+02	1.1944 E+06				-5.2426 E+04	3.3806 E+03	4.4167 E+03
-1.2162 E+02	9.5324 E+02	5.9473 E+01	-1.0291 E+05	1.4595 E+05	6.6017 E+02	-4.1220 E+03	3.9689 E+02	3.3328 E+06				-5.2426 E+04	0.0000 E+00	4.2264 E+03
-1.2162 E+02	8.9717 E+02	5.9898 E+01	-1.0291 E+05	1.3932 E+05	1.8075 E+03	-4.1220 E+03	0.0000 E+00	6.6675 E+06				-5.6070 E+04	3.3806 E+03	2.1860 E+02
-1.2162 E+02	8.4110 E+02	4.8221 E+01	-1.0291 E+05	1.3268 E+05	1.0612 E+03	-4.6169 E+03	1.6669 E+04	5.0415 E-02				-5.6070 E+04	0.0000 E+00	4.4140 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.2162E+02	7.8502E+02	1.2435E+02	-1.0291E+05	1.2605E+05	1.2303E+03	-4.6169E+03	1.3891E+04	5.0415E-02				-5.9714E+04	1.0142E+04	5.0000E+00
-1.2162E+02	7.2895E+02	7.6547E+01	-1.0291E+05	1.1941E+05	4.9775E+03	-4.6169E+03	1.3494E+04	5.0415E-02				-5.9714E+04	3.3806E+03	1.5000E+01
-1.2162E+02	6.7288E+02	9.3945E+01	-1.0291E+05	1.1278E+05	6.3875E+03	-4.6169E+03	1.3097E+04	6.7541E-01				-5.9714E+04	0.0000E+00	5.1667E+00
-1.2162E+02	6.1681E+02	1.6550E+02	-1.0291E+05	1.0615E+05	1.0787E+04	-4.6169E+03	1.2700E+04	5.0415E-02				-6.3358E+04	3.3806E+03	5.0000E+00
-1.2162E+02	5.6073E+02	1.2990E+02	-1.0291E+05	9.9511E+04	1.5708E+04	-4.6169E+03	1.2303E+04	6.2500E-01				-6.7002E+04	3.3806E+03	1.5000E+01
-1.2162E+02	5.0466E+02	2.4487E+02	-1.0291E+05	9.2877E+04	3.2860E+04	-4.6169E+03	1.1510E+04	8.1003E-01				-7.0646E+04	3.3806E+03	4.8602E-03
-1.2162E+02	4.4859E+02	4.8959E+02	-1.0291E+05	8.6243E+04	4.7570E+04	-4.6169E+03	1.0319E+04	5.0384E+00				-7.4290E+04	0.0000E+00	5.0000E+00
-1.2162E+02	3.9251E+02	4.6356E+03	-1.0291E+05	7.9609E+04	9.0308E+04	-4.6169E+03	9.9222E+03	5.6795E+01				-7.7934E+04	3.3806E+03	5.0000E+00
-1.2162E+02	3.3644E+02	2.9501E+03	-1.0291E+05	7.2975E+04	1.5734E+05	-4.6169E+03	9.5253E+03	2.4441E+02						
-1.2162E+02	2.8037E+02	9.1653E+03	-1.0291E+05	6.6341E+04	2.5279E+05	-4.6169E+03	9.1284E+03	1.9697E+02						
-1.2162E+02	2.2429E+02	5.4849E+03	-1.0291E+05	5.9707E+04	4.2973E+05	-4.6169E+03	8.7315E+03	1.1513E+03						
-1.2162E+02	1.6822E+02	2.6656E+04	-1.0291E+05	5.3073E+04	6.2777E+05	-4.6169E+03	8.3346E+03	8.1798E+02						
-1.2162E+02	1.1215E+02	5.7026E+04	-1.0291E+05	4.6439E+04	9.0977E+05	-4.6169E+03	7.9377E+03	1.0788E+03						
-1.2162E+02	5.6073E+01	1.4863E+05	-1.0291E+05	3.9804E+04	1.6263E+06	-4.6169E+03	7.5409E+03	6.7343E+01						
-1.2162E+02	0.0000E+00	9.1374E+05	-1.0291E+05	3.3170E+04	2.3875E+06	-4.6169E+03	7.1440E+03	1.2984E+02						
-1.8426E+02	1.6822E+03	5.1856E+00	-1.0291E+05	2.6536E+04	3.3099E+06	-4.6169E+03	6.7471E+03	4.5354E+03						
-1.8426E+02	1.5140E+03	5.1213E+00	-1.0291E+05	1.9902E+04	4.4958E+06	-4.6169E+03	6.3502E+03	5.4579E+03						
-1.8426E+02	1.4579E+03	3.5000E+00	-1.0291E+05	1.3268E+04	4.2894E+06	-4.6169E+03	5.9533E+03	5.9169E+03						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.8426E+02	1.4018E+03	7.0000E+00	-1.0291E+05	6.6341E+03	5.1994E+06	-4.6169E+03	5.5564E+03	2.4051E+03						
-1.8426E+02	1.3458E+03	5.1856E+00	-1.0291E+05	0.0000E+00	1.6522E+07	-4.6169E+03	5.1595E+03	1.1358E+04						
-1.8426E+02	1.2897E+03	1.7436E+01	-1.1012E+05	1.7249E+05	7.0000E+02	-4.6169E+03	4.7626E+03	1.2763E+04						
-1.8426E+02	1.2336E+03	3.3723E+01	-1.1012E+05	1.5258E+05	5.7747E+02	-4.6169E+03	4.3658E+03	6.0411E+03						
-1.8426E+02	1.1775E+03	2.0807E+01	-1.1012E+05	1.4595E+05	1.2252E+03	-4.6169E+03	3.9689E+03	1.7341E+04						
-1.8426E+02	1.1215E+03	1.9186E+01	-1.1012E+05	1.3932E+05	3.3277E+03	-4.6169E+03	3.5720E+03	3.6887E+04						
-1.8426E+02	1.0654E+03	2.5557E+01	-1.1012E+05	1.3268E+05	1.5012E+03	-4.6169E+03	3.1751E+03	3.3519E+04						
-1.8426E+02	1.0093E+03	2.6229E+01	-1.1012E+05	1.2605E+05	6.4005E+03	-4.6169E+03	2.7782E+03	2.7004E+04						
-1.8426E+02	9.5324E+02	1.5621E+01	-1.1012E+05	1.1941E+05	3.4011E+03	-4.6169E+03	2.3813E+03	6.5996E+04						
-1.8426E+02	8.9717E+02	7.7857E+01	-1.1012E+05	1.1278E+05	1.0794E+04	-4.6169E+03	1.9844E+03	6.2310E+04						
-1.8426E+02	8.4110E+02	7.2612E+01	-1.1012E+05	1.0615E+05	1.3114E+04	-4.6169E+03	1.5875E+03	1.2896E+05						
-1.8426E+02	7.8502E+02	6.8830E+01	-1.1012E+05	9.9511E+04	2.1804E+04	-4.6169E+03	1.1907E+03	1.8689E+05						
-1.8426E+02	7.2895E+02	2.7371E+01	-1.1012E+05	9.2877E+04	3.7029E+04	-4.6169E+03	7.9377E+02	4.9228E+05						
-1.8426E+02	6.7288E+02	4.4535E+01	-1.1012E+05	8.6243E+04	6.3463E+04	-4.6169E+03	3.9689E+02	1.4781E+06						
-1.8426E+02	6.1681E+02	6.2447E+01	-1.1012E+05	7.9609E+04	8.6021E+04	-4.6169E+03	0.0000E+00	3.6300E+06						
-1.8426E+02	5.6073E+02	1.0948E+02	-1.1012E+05	7.2975E+04	1.4864E+05	-5.1118E+03	1.4288E+04	1.7500E+00						
-1.8426E+02	5.0466E+02	1.2262E+02	-1.1012E+05	6.6341E+04	3.0650E+05	-5.1118E+03	1.3097E+04	5.0415E-02						
-1.8426E+02	4.4859E+02	9.0087E+01	-1.1012E+05	5.9707E+04	5.0306E+05	-5.1118E+03	1.2700E+04	5.0415E-02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.8426 E+02	3.9251 E+02	1.6823 E+02	-1.1012 E+05	5.3073 E+04	8.6104 E+05	-5.1118 E+03	1.1510 E+04	2.1215 E-01						
-1.8426 E+02	3.3644 E+02	1.4869 E+02	-1.1012 E+05	4.6439 E+04	1.3225 E+06	-5.1118 E+03	9.9222 E+03	4.0130 E+02						
-1.8426 E+02	2.8037 E+02	3.5325 E+02	-1.1012 E+05	3.9804 E+04	2.0270 E+06	-5.1118 E+03	9.5253 E+03	1.2385 E+02						
-1.8426 E+02	2.2429 E+02	3.4514 E+02	-1.1012 E+05	3.3170 E+04	2.6529 E+06	-5.1118 E+03	9.1284 E+03	2.1296 E+00						
-1.8426 E+02	1.6822 E+02	6.6593 E+03	-1.1012 E+05	2.6536 E+04	3.6712 E+06	-5.1118 E+03	8.7315 E+03	2.6042 E+00						
-1.8426 E+02	1.1215 E+02	1.3094 E+04	-1.1012 E+05	1.9902 E+04	4.5811 E+06	-5.1118 E+03	8.3346 E+03	1.0864 E+01						
-1.8426 E+02	5.6073 E+01	1.4594 E+04	-1.1012 E+05	1.3268 E+04	4.6950 E+06	-5.1118 E+03	7.9377 E+03	5.5795 E+00						
-1.8426 E+02	0.0000 E+00	1.3960 E+05	-1.1012 E+05	6.6341 E+03	4.7417 E+06	-5.1118 E+03	7.5409 E+03	1.5782 E+01						
-2.4691 E+02	1.3458 E+03	1.7500 E+00	-1.1012 E+05	0.0000 E+00	1.5750 E+07	-5.1118 E+03	7.1440 E+03	1.1746 E+03						
-2.4691 E+02	1.2897 E+03	5.2500 E+00	-1.1734 E+05	1.7912 E+05	3.4347 E+02	-5.1118 E+03	6.7471 E+03	3.2059 E+02						
-2.4691 E+02	1.2336 E+03	1.6856 E+00	-1.1734 E+05	1.5922 E+05	2.7114 E+03	-5.1118 E+03	6.3502 E+03	3.1140 E+02						
-2.4691 E+02	1.1775 E+03	1.6743 E+01	-1.1734 E+05	1.5258 E+05	1.3839 E+03	-5.1118 E+03	5.9533 E+03	4.0363 E+03						
-2.4691 E+02	1.1215 E+03	1.3871 E+01	-1.1734 E+05	1.4595 E+05	9.5195 E+02	-5.1118 E+03	5.5564 E+03	2.4547 E+03						
-2.4691 E+02	1.0654 E+03	1.3178 E+01	-1.1734 E+05	1.3932 E+05	1.1767 E+03	-5.1118 E+03	5.1595 E+03	1.6274 E+03						
-2.4691 E+02	1.0093 E+03	2.6242 E+01	-1.1734 E+05	1.3268 E+05	9.7359 E+03	-5.1118 E+03	4.7626 E+03	5.9597 E+02						
-2.4691 E+02	9.5324 E+02	2.5621 E+01	-1.1734 E+05	1.2605 E+05	1.0236 E+04	-5.1118 E+03	4.3658 E+03	2.9838 E+03						
-2.4691 E+02	8.9717 E+02	2.9493 E+01	-1.1734 E+05	1.1941 E+05	1.8472 E+04	-5.1118 E+03	3.9689 E+03	2.2233 E+03						
-2.4691 E+02	8.4110 E+02	1.3178 E+01	-1.1734 E+05	1.1278 E+05	3.6827 E+04	-5.1118 E+03	3.5720 E+03	4.3687 E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.4691E+02	7.8502E+02	4.0358E+01	-1.1734E+05	1.0615E+05	3.6123E+04	-5.1118E+03	3.1751E+03	1.6749E+03						
-2.4691E+02	7.2895E+02	2.9121E+01	-1.1734E+05	9.9511E+04	1.8777E+04	-5.1118E+03	2.7782E+03	8.7597E+02						
-2.4691E+02	6.7288E+02	2.8735E+01	-1.1734E+05	9.2877E+04	4.8084E+04	-5.1118E+03	2.3813E+03	4.3442E+03						
-2.4691E+02	6.1681E+02	3.5606E+01	-1.1734E+05	8.6243E+04	5.7956E+04	-5.1118E+03	1.9844E+03	1.4037E+04						
-2.4691E+02	5.6073E+02	4.1485E+01	-1.1734E+05	7.9609E+04	1.2585E+05	-5.1118E+03	1.5875E+03	1.0538E+04						
-2.4691E+02	5.0466E+02	4.5978E+01	-1.1734E+05	7.2975E+04	1.8871E+05	-5.1118E+03	1.1907E+03	2.4544E+04						
-2.4691E+02	4.4859E+02	5.6215E+01	-1.1734E+05	6.6341E+04	2.7666E+05	-5.1118E+03	7.9377E+02	9.9233E+04						
-2.4691E+02	3.9251E+02	2.1101E+01	-1.1734E+05	5.9707E+04	5.3255E+05	-5.1118E+03	3.9689E+02	5.6675E+05						
-2.4691E+02	3.3644E+02	9.5276E+01	-1.1734E+05	5.3073E+04	9.1282E+05	-5.1118E+03	0.0000E+00	1.6309E+06						
-2.4691E+02	2.8037E+02	3.4836E+01	-1.1734E+05	4.6439E+04	1.5202E+06	-5.6066E+03	1.0319E+04	6.8237E+01						
-2.4691E+02	2.2429E+02	8.3130E+01	-1.1734E+05	3.9804E+04	2.2650E+06	-5.6066E+03	9.9222E+03	5.0384E+00						
-2.4691E+02	1.6822E+02	8.1794E+01	-1.1734E+05	3.3170E+04	3.4026E+06	-5.6066E+03	9.5253E+03	2.1215E-01						
-2.4691E+02	1.1215E+02	2.2648E+03	-1.1734E+05	2.6536E+04	4.3809E+06	-5.6066E+03	9.1284E+03	1.0083E-01						
-2.4691E+02	5.6073E+01	4.3151E+03	-1.1734E+05	1.9902E+04	5.0032E+06	-5.6066E+03	8.7315E+03	2.1215E-01						
-2.4691E+02	0.0000E+00	5.4373E+04	-1.1734E+05	1.3268E+04	4.7210E+06	-5.6066E+03	8.3346E+03	2.3063E+01						
-3.0955E+02	1.6261E+03	6.2500E-01	-1.1734E+05	6.6341E+03	5.3829E+06	-5.6066E+03	7.9377E+03	2.0833E+02						
-3.0955E+02	1.4018E+03	2.3750E+00	-1.1734E+05	0.0000E+00	1.7771E+07	-5.6066E+03	7.5409E+03	1.2564E+01						
-3.0955E+02	1.1775E+03	1.7500E+00	-1.2455E+05	1.5922E+05	7.0000E+02	-5.6066E+03	7.1440E+03	2.1215E-01						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.0955 E+02	1.1215 E+03	3.3713 E+00	-1.2455 E+05	1.5258 E+05	1.7304 E+03	-5.6066 E+03	6.7471 E+03	1.1342 E+02						
-3.0955 E+02	1.0654 E+03	3.4356 E+00	-1.2455 E+05	1.4595 E+05	2.2619 E+03	-5.6066 E+03	6.3502 E+03	1.7501 E+01						
-3.0955 E+02	1.0093 E+03	8.6213 E+00	-1.2455 E+05	1.3932 E+05	4.8445 E+03	-5.6066 E+03	5.9533 E+03	3.7584 E+01						
-3.0955 E+02	9.5324 E+02	9.8713 E+00	-1.2455 E+05	1.3268 E+05	1.5314 E+04	-5.6066 E+03	5.5564 E+03	2.7762 E+02						
-3.0955 E+02	8.9717 E+02	3.5000 E+00	-1.2455 E+05	1.2605 E+05	1.4465 E+04	-5.6066 E+03	5.1595 E+03	1.6224 E+03						
-3.0955 E+02	8.4110 E+02	6.8713 E+00	-1.2455 E+05	1.1941 E+05	1.6143 E+04	-5.6066 E+03	4.7626 E+03	2.6854 E+01						
-3.0955 E+02	7.8502 E+02	7.0000 E+00	-1.2455 E+05	1.1278 E+05	3.5319 E+04	-5.6066 E+03	4.3658 E+03	3.1466 E+02						
-3.0955 E+02	7.2895 E+02	1.0500 E+01	-1.2455 E+05	1.0615 E+05	3.4166 E+04	-5.6066 E+03	3.9689 E+03	1.1632 E+03						
-3.0955 E+02	6.7288 E+02	1.3871 E+01	-1.2455 E+05	9.9511 E+04	1.4393 E+04	-5.6066 E+03	3.5720 E+03	1.5505 E+02						
-3.0955 E+02	6.1681 E+02	2.0743 E+01	-1.2455 E+05	9.2877 E+04	6.2207 E+04	-5.6066 E+03	3.1751 E+03	1.4845 E+03						
-3.0955 E+02	5.6073 E+02	1.8493 E+01	-1.2455 E+05	8.6243 E+04	1.0417 E+05	-5.6066 E+03	2.7782 E+03	2.3360 E+02						
-3.0955 E+02	5.0466 E+02	1.3871 E+01	-1.2455 E+05	7.9609 E+04	1.5480 E+05	-5.6066 E+03	2.3813 E+03	4.5548 E+01						
-3.0955 E+02	4.4859 E+02	4.1228 E+01	-1.2455 E+05	7.2975 E+04	1.7684 E+05	-5.6066 E+03	1.9844 E+03	1.8956 E+03						
-3.0955 E+02	3.9251 E+02	4.4465 E+01	-1.2455 E+05	6.6341 E+04	3.4942 E+05	-5.6066 E+03	1.5875 E+03	3.0326 E+03						
-3.0955 E+02	3.3644 E+02	2.0715 E+01	-1.2455 E+05	5.9707 E+04	5.6134 E+05	-5.6066 E+03	1.1907 E+03	4.5985 E+03						
-3.0955 E+02	2.8037 E+02	4.4079 E+01	-1.2455 E+05	5.3073 E+04	8.8909 E+05	-5.6066 E+03	7.9377 E+02	2.1147 E+04						
-3.0955 E+02	2.2429 E+02	4.5200 E+01	-1.2455 E+05	4.6439 E+04	1.6639 E+06	-5.6066 E+03	3.9689 E+02	1.7080 E+05						
-3.0955 E+02	1.6822 E+02	4.4342 E+01	-1.2455 E+05	3.9804 E+04	2.3398 E+06	-5.6066 E+03	0.0000 E+00	4.2004 E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.0955 E+02	1.1215 E+02	1.2364 E+02	-1.2455 E+05	3.3170 E+04	3.5625 E+06	-6.1015 E+03	9.1284 E+03	1.7872 E+01						
-3.0955 E+02	5.6073 E+01	2.3953 E+03	-1.2455 E+05	2.6536 E+04	4.8435 E+06	-6.1015 E+03	8.7315 E+03	3.5998 E+00						
-3.0955 E+02	0.0000 E+00	4.7520 E+03	-1.2455 E+05	1.9902 E+04	5.4454 E+06	-6.1015 E+03	7.9377 E+03	4.3215 E+00						
-3.7219 E+02	1.3458 E+03	5.1213 E+00	-1.2455 E+05	1.3268 E+04	5.3543 E+06	-6.1015 E+03	7.5409 E+03	2.0812 E+01						
-3.7219 E+02	1.2897 E+03	3.3713 E+00	-1.2455 E+05	6.6341 E+03	6.0332 E+06	-6.1015 E+03	7.1440 E+03	1.3196 E+00						
-3.7219 E+02	1.2336 E+03	3.5000 E+00	-1.2455 E+05	0.0000 E+00	2.0743 E+07	-6.1015 E+03	6.7471 E+03	7.1680 E+00						
-3.7219 E+02	1.0654 E+03	1.6856 E+00	-1.3176 E+05	1.5922 E+05	7.0000 E+02	-6.1015 E+03	6.3502 E+03	4.8440 E+01						
-3.7219 E+02	1.0093 E+03	3.5000 E+00	-1.3176 E+05	1.3932 E+05	6.4089 E+03	-6.1015 E+03	5.9533 E+03	8.7227 E+00						
-3.7219 E+02	9.5324 E+02	3.3713 E+00	-1.3176 E+05	1.3268 E+05	4.8353 E+03	-6.1015 E+03	5.5564 E+03	2.1347 E+02						
-3.7219 E+02	7.8502 E+02	7.0000 E+00	-1.3176 E+05	1.2605 E+05	1.3882 E+04	-6.1015 E+03	5.1595 E+03	3.8524 E+01						
-3.7219 E+02	6.7288 E+02	1.0500 E+01	-1.3176 E+05	1.1941 E+05	2.3076 E+04	-6.1015 E+03	4.7626 E+03	6.8991 E+00						
-3.7219 E+02	6.1681 E+02	2.0614 E+01	-1.3176 E+05	1.1278 E+05	4.2143 E+04	-6.1015 E+03	4.3658 E+03	6.2227 E+00						
-3.7219 E+02	5.6073 E+02	1.0243 E+01	-1.3176 E+05	1.0615 E+05	3.6921 E+04	-6.1015 E+03	3.9689 E+03	2.7113 E+01						
-3.7219 E+02	5.0466 E+02	7.1008 E+00	-1.3176 E+05	9.9511 E+04	5.2944 E+04	-6.1015 E+03	3.5720 E+03	1.1022 E+01						
-3.7219 E+02	4.4859 E+02	1.6985 E+01	-1.3176 E+05	9.2877 E+04	6.6931 E+04	-6.1015 E+03	3.1751 E+03	2.6934 E+01						
-3.7219 E+02	3.9251 E+02	1.3614 E+01	-1.3176 E+05	8.6243 E+04	1.0459 E+05	-6.1015 E+03	2.7782 E+03	1.1842 E+01						
-3.7219 E+02	3.3644 E+02	2.3985 E+01	-1.3176 E+05	7.9609 E+04	1.5949 E+05	-6.1015 E+03	2.3813 E+03	1.1396 E+02						
-3.7219 E+02	2.8037 E+02	4.4728 E+01	-1.3176 E+05	7.2975 E+04	2.4529 E+05	-6.1015 E+03	1.9844 E+03	4.2484 E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.7219E+02	2.2429E+02	3.7700E+01	-1.3176E+05	6.6341E+04	3.5240E+05	-6.1015E+03	1.5875E+03	1.0830E+02						
-3.7219E+02	1.6822E+02	3.8894E+01	-1.3176E+05	5.9707E+04	5.6852E+05	-6.1015E+03	1.1907E+03	1.5504E+03						
-3.7219E+02	1.1215E+02	7.1252E+01	-1.3176E+05	5.3073E+04	1.1519E+06	-6.1015E+03	7.9377E+02	2.1729E+03						
-3.7219E+02	5.6073E+01	1.9934E+02	-1.3176E+05	4.6439E+04	1.6725E+06	-6.1015E+03	3.9689E+02	3.4858E+04						
-3.7219E+02	0.0000E+00	3.8064E+02	-1.3176E+05	3.9804E+04	2.7722E+06	-6.1015E+03	0.0000E+00	1.3286E+05						
-4.3483E+02	1.7383E+03	1.7500E+00	-1.3176E+05	3.3170E+04	4.0919E+06	-6.5964E+03	7.5409E+03	2.1215E-01						
-4.3483E+02	7.2895E+02	7.0000E+00	-1.3176E+05	2.6536E+04	5.5421E+06	-6.5964E+03	7.1440E+03	2.0854E+02						
-4.3483E+02	6.7288E+02	1.9764E+01	-1.3176E+05	1.9902E+04	6.3705E+06	-6.5964E+03	6.7471E+03	3.1298E-01						
-4.3483E+02	6.1681E+02	6.7426E+00	-1.3176E+05	1.3268E+04	6.7067E+06	-6.5964E+03	6.3502E+03	3.0473E+00						
-4.3483E+02	5.6073E+02	1.0371E+01	-1.3176E+05	6.6341E+03	7.1932E+06	-6.5964E+03	5.9533E+03	1.7846E+01						
-4.3483E+02	5.0466E+02	1.0371E+01	-1.3176E+05	0.0000E+00	2.3914E+07	-6.5964E+03	5.5564E+03	6.4588E+00						
-4.3483E+02	4.4859E+02	1.7371E+01	-1.3898E+05	1.4595E+05	1.6490E+03	-6.5964E+03	5.1595E+03	7.0000E+00						
-4.3483E+02	3.9251E+02	2.0485E+01	-1.3898E+05	1.3932E+05	1.4469E+03	-6.5964E+03	4.7626E+03	8.1489E-01						
-4.3483E+02	3.3644E+02	1.7500E+01	-1.3898E+05	1.3268E+05	7.0874E+03	-6.5964E+03	3.9689E+03	2.9359E+00						
-4.3483E+02	2.8037E+02	1.3871E+01	-1.3898E+05	1.2605E+05	2.9481E+03	-6.5964E+03	3.5720E+03	5.6702E+00						
-4.3483E+02	2.2429E+02	1.0243E+01	-1.3898E+05	1.1941E+05	9.9343E+03	-6.5964E+03	3.1751E+03	1.9192E+01						
-4.3483E+02	1.6822E+02	2.5364E+01	-1.3898E+05	1.1278E+05	3.6729E+04	-6.5964E+03	2.7782E+03	1.0083E-01						
-4.3483E+02	1.1215E+02	7.6186E+01	-1.3898E+05	1.0615E+05	4.7789E+04	-6.5964E+03	1.9844E+03	1.7735E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.3483E+02	5.6073E+01	9.7940E+01	-1.3898E+05	9.9511E+04	5.1289E+04	-6.5964E+03	1.5875E+03	3.7630E+02						
-4.3483E+02	0.0000E+00	2.3889E+02	-1.3898E+05	9.2877E+04	1.0763E+05	-6.5964E+03	1.1907E+03	1.2980E+02						
-4.9748E+02	5.6073E+02	3.3713E+00	-1.3898E+05	8.6243E+04	1.4995E+05	-6.5964E+03	7.9377E+02	9.2771E+02						
-4.9748E+02	5.0466E+02	6.7426E+00	-1.3898E+05	7.9609E+04	2.1327E+05	-6.5964E+03	3.9689E+02	8.4253E+03						
-4.9748E+02	3.9251E+02	6.7426E+00	-1.3898E+05	7.2975E+04	2.9906E+05	-6.5964E+03	0.0000E+00	4.0221E+04						
-4.9748E+02	3.3644E+02	6.8713E+00	-1.3898E+05	6.6341E+04	4.1881E+05	-7.0912E+03	6.7471E+03	1.0083E-01						
-4.9748E+02	2.8037E+02	1.9764E+01	-1.3898E+05	5.9707E+04	7.3714E+05	-7.0912E+03	6.3502E+03	1.3196E+00						
-4.9748E+02	2.2429E+02	1.9864E+01	-1.3898E+05	5.3073E+04	1.1476E+06	-7.0912E+03	5.1595E+03	1.1230E+00						
-4.9748E+02	1.6822E+02	1.3743E+01	-1.3898E+05	4.6439E+04	1.8174E+06	-7.0912E+03	4.7626E+03	1.0083E-01						
-4.9748E+02	1.1215E+02	3.4614E+01	-1.3898E+05	3.9804E+04	2.8465E+06	-7.0912E+03	4.3658E+03	2.9359E+00						
-4.9748E+02	5.6073E+01	8.5999E+01	-1.3898E+05	3.3170E+04	4.8179E+06	-7.0912E+03	3.1751E+03	1.3196E+00						
-4.9748E+02	0.0000E+00	1.4111E+02	-1.3898E+05	2.6536E+04	6.0419E+06	-7.0912E+03	2.7782E+03	3.9618E+00						
-5.6012E+02	4.4859E+02	3.3713E+00	-1.3898E+05	1.9902E+04	7.0608E+06	-7.0912E+03	2.3813E+03	1.0083E-01						
-5.6012E+02	3.9251E+02	3.5000E+00	-1.3898E+05	1.3268E+04	6.7917E+06	-7.0912E+03	1.9844E+03	5.0860E+02						
-5.6012E+02	3.3644E+02	3.3713E+00	-1.3898E+05	6.6341E+03	8.3299E+06	-7.0912E+03	1.1907E+03	2.1215E-01						
-5.6012E+02	2.8037E+02	1.0371E+01	-1.3898E+05	0.0000E+00	2.6868E+07	-7.0912E+03	7.9377E+02	6.1548E+02						
-5.6012E+02	2.2429E+02	3.3713E+00	-1.4619E+05	1.3268E+05	2.4896E+02	-7.0912E+03	3.9689E+02	2.7982E+03						
-5.6012E+02	1.6822E+02	8.1213E+00	-1.4619E+05	1.2605E+05	7.0337E+02	-7.0912E+03	0.0000E+00	1.3486E+04						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.6012 E+02	1.1215 E+02	1.8364 E+01	-1.4619 E+05	1.1941 E+05	2.1502 E+03	-7.5861 E+03	3.5720 E+03	3.1298 E-01						
-5.6012 E+02	5.6073 E+01	4.6336 E+01	-1.4619 E+05	1.1278 E+05	3.6637 E+03	-7.5861 E+03	3.1751 E+03	1.1230 E+00						
-5.6012 E+02	0.0000 E+00	5.3614 E+01	-1.4619 E+05	1.0615 E+05	3.0969 E+03	-7.5861 E+03	1.9844 E+03	5.0384 E+00						
-6.2276 E+02	7.2895 E+02	3.3713 E+00	-1.4619 E+05	9.9511 E+04	1.8452 E+04	-7.5861 E+03	1.5875 E+03	7.7091 E+00						
-6.2276 E+02	3.3644 E+02	3.3713 E+00	-1.4619 E+05	9.2877 E+04	3.5565 E+04	-7.5861 E+03	1.1907 E+03	1.4975 E+01						
-6.2276 E+02	1.6822 E+02	2.0166 E-01	-1.4619 E+05	8.6243 E+04	9.1024 E+04	-7.5861 E+03	7.9377 E+02	6.4849 E+00						
-6.2276 E+02	1.1215 E+02	2.0743 E+01	-1.4619 E+05	7.9609 E+04	1.1968 E+05	-7.5861 E+03	3.9689 E+02	2.6499 E+03						
-6.2276 E+02	5.6073 E+01	4.4663 E+01	-1.4619 E+05	7.2975 E+04	2.2825 E+05	-7.5861 E+03	0.0000 E+00	4.4424 E+03						
-6.2276 E+02	0.0000 E+00	6.0086 E+01	-1.4619 E+05	6.6341 E+04	4.8167 E+05	-8.0809 E+03	6.3502 E+03	3.7122 E+00						
-6.8540 E+02	3.3644 E+02	3.3713 E+00	-1.4619 E+05	5.9707 E+04	7.3930 E+05	-8.0809 E+03	5.9533 E+03	1.0083 E-01						
-6.8540 E+02	2.2429 E+02	1.0243 E+01	-1.4619 E+05	5.3073 E+04	1.3071 E+06	-8.0809 E+03	4.7626 E+03	1.0083 E-01						
-6.8540 E+02	1.1215 E+02	6.7426 E+00	-1.4619 E+05	4.6439 E+04	2.3711 E+06	-8.0809 E+03	3.9689 E+03	1.2500 E+00						
-6.8540 E+02	5.6073 E+01	1.6985 E+01	-1.4619 E+05	3.9804 E+04	3.6892 E+06	-8.0809 E+03	3.5720 E+03	2.1215 E-01						
-6.8540 E+02	0.0000 E+00	3.2235 E+01	-1.4619 E+05	3.3170 E+04	5.8758 E+06	-8.0809 E+03	2.3813 E+03	1.3196 E+00						
-7.4805 E+02	1.6822 E+02	3.3713 E+00	-1.4619 E+05	2.6536 E+04	7.5299 E+06	-8.0809 E+03	1.5875 E+03	5.0000 E+00						
-7.4805 E+02	5.6073 E+01	6.8713 E+00	-1.4619 E+05	1.9902 E+04	8.7022 E+06	-8.0809 E+03	1.1907 E+03	1.5317 E+00						
-7.4805 E+02	0.0000 E+00	2.6635 E+01	-1.4619 E+05	1.3268 E+04	9.2064 E+06	-8.0809 E+03	7.9377 E+02	2.0444 E+00						
-8.1069 E+02	5.6073 E+01	7.0000 E+00	-1.4619 E+05	6.6341 E+03	1.0113 E+07	-8.0809 E+03	3.9689 E+02	2.4151 E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-8.1069 E+02	0.0000 E+00	1.7243 E+01	-1.4619 E+05	0.0000 E+00	3.1227 E+07	-8.0809 E+03	0.0000 E+00	1.2268 E+03						
			-1.5340 E+05	1.3932 E+05	1.6856 E+00	-8.5758 E+03	7.9377 E+02	5.0384 E+00						
			-1.5340 E+05	1.3268 E+05	1.6856 E+00	-8.5758 E+03	3.9689 E+02	1.3731 E+01						
			-1.5340 E+05	1.1941 E+05	5.0570 E+00	-8.5758 E+03	0.0000 E+00	4.4241 E+02						
			-1.5340 E+05	1.0615 E+05	5.9580 E+02	-9.0707 E+03	1.1907 E+03	1.0083 E-01						
			-1.5340 E+05	9.9511 E+04	3.1009 E+03	-9.0707 E+03	3.9689 E+02	1.1230 E+00						
			-1.5340 E+05	9.2877 E+04	4.5030 E+03	-9.0707 E+03	0.0000 E+00	5.3025 E+02						
			-1.5340 E+05	8.6243 E+04	3.0269 E+04	-9.5655 E+03	2.7782 E+03	1.0083 E-01						
			-1.5340 E+05	7.9609 E+04	4.5524 E+04	-9.5655 E+03	3.9689 E+02	4.5790 E+00						
			-1.5340 E+05	7.2975 E+04	1.0731 E+05	-9.5655 E+03	0.0000 E+00	2.1648 E+02						
			-1.5340 E+05	6.6341 E+04	2.5634 E+05	-1.0555 E+04	1.1907 E+03	1.0083 E-01						
			-1.5340 E+05	5.9707 E+04	4.6608 E+05	-1.0555 E+04	3.9689 E+02	1.3196 E+00						
			-1.5340 E+05	5.3073 E+04	1.1741 E+06	-1.0555 E+04	0.0000 E+00	1.6326 E+00						
			-1.5340 E+05	4.6439 E+04	1.7151 E+06									
			-1.5340 E+05	3.9804 E+04	3.2380 E+06									
			-1.5340 E+05	3.3170 E+04	5.1929 E+06									
			-1.5340 E+05	2.6536 E+04	7.5129 E+06									
			-1.5340 E+05	1.9902 E+04	8.5703 E+06									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.5340E+05	1.3268E+04	8.5281E+06									
			-1.5340E+05	6.6341E+03	1.0190E+07									
			-1.5340E+05	0.0000E+00	2.9544E+07									
			-1.6061E+05	1.2605E+05	1.6856E+00									
			-1.6061E+05	9.9511E+04	1.6856E+00									
			-1.6061E+05	7.9609E+04	6.2406E+03									
			-1.6061E+05	7.2975E+04	1.3163E+04									
			-1.6061E+05	6.6341E+04	4.0724E+04									
			-1.6061E+05	5.9707E+04	8.2145E+04									
			-1.6061E+05	5.3073E+04	2.7276E+05									
			-1.6061E+05	4.6439E+04	4.3571E+05									
			-1.6061E+05	3.9804E+04	1.0285E+06									
			-1.6061E+05	3.3170E+04	1.5993E+06									
			-1.6061E+05	2.6536E+04	2.4813E+06									
			-1.6061E+05	1.9902E+04	2.8452E+06									
			-1.6061E+05	1.3268E+04	3.4248E+06									
			-1.6061E+05	6.6341E+03	4.2829E+06									
			-1.6061E+05	0.0000E+00	1.5299E+07									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.6783E+05	6.6341E+04	3.3713E+00									
			-1.6783E+05	5.9707E+04	6.6642E+03									
			-1.6783E+05	5.3073E+04	1.1178E+04									
			-1.6783E+05	4.6439E+04	1.2546E+04									
			-1.6783E+05	3.9804E+04	4.7972E+04									
			-1.6783E+05	3.3170E+04	1.8731E+05									
			-1.6783E+05	2.6536E+04	2.4796E+05									
			-1.6783E+05	1.9902E+04	2.8642E+05									
			-1.6783E+05	1.3268E+04	4.2422E+05									
			-1.6783E+05	6.6341E+03	6.5073E+05									
			-1.6783E+05	0.0000E+00	5.2399E+06									
			-1.7504E+05	5.3073E+04	6.7426E+00									
			-1.7504E+05	3.9804E+04	6.7426E+00									
			-1.7504E+05	3.3170E+04	6.7426E+00									
			-1.7504E+05	2.6536E+04	2.0228E+01									
			-1.7504E+05	1.9902E+04	2.7593E+02									
			-1.7504E+05	1.3268E+04	2.6162E+04									
			-1.7504E+05	6.6341E+03	4.1296E+04									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
			-1.7504 E+05	0.0000 E+00	8.7049 E+05									
			-1.8225 E+05	3.9804 E+04	3.3713 E+00									
			-1.8225 E+05	2.6536 E+04	6.7426 E+00									
			-1.8225 E+05	1.9902 E+04	1.3485 E+01									
			-1.8225 E+05	1.3268 E+04	1.3485 E+01									
			-1.8225 E+05	6.6341 E+03	2.0228 E+01									
			-1.8225 E+05	0.0000 E+00	8.0100 E+04									
			-1.8946 E+05	2.6536 E+04	1.0114 E+01									
			-1.8946 E+05	6.6341 E+03	2.7652 E+02									
			-1.8946 E+05	0.0000 E+00	1.5007 E+04									
			-1.9668 E+05	0.0000 E+00	3.3713 E+00									
			-2.0389 E+05	0.0000 E+00	3.3713 E+00									

Table 5-6 [4] Markov Matrix

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Appendix F. Markov matrices – issued from [5]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [5]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6414 E+03	0.0000 E+00	1.6972 E-01	1.6384 E+05	0.0000 E+00	2.7042 E+00	1.1544 E+04	0.0000 E+00	1.4297 E+01	7.1192 E+02	0.0000 E+00	1.0557 E+00	9.9437 E+04	3.9928 E+03	1.6972 E-01
1.4443 E+03	0.0000 E+00	1.8284 E+01	1.4853 E+05	1.4093 E+04	2.7042 E+00	1.0296 E+04	1.5257 E+03	2.7042 E+00	6.7330 E+02	3.5486 E+01	1.6972 E-01	9.9437 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01
1.3786 E+03	2.3030 E+02	2.7042 E+00	1.4853 E+05	7.0465 E+03	2.7042 E+00	9.0480 E+03	3.5599 E+03	2.7042 E+00	6.7330 E+02	0.0000 E+00	6.4802 E-01	9.0495 E+04	3.9928 E+03	5.0000 E+00
1.3786 E+03	1.7273 E+02	2.7042 E+00	1.4853 E+05	0.0000 E+00	2.7042 E+00	9.0480 E+03	1.0171 E+03	4.0213 E+01	6.3467 E+02	1.7743 E+02	5.2785 E-01	9.0495 E+04	0.0000 E+00	1.8980 E+00
1.3786 E+03	1.1515 E+02	1.9705 E+01	1.2557 E+05	0.0000 E+00	8.9084 E+00	9.0480 E+03	5.0856 E+02	1.2500 E+00	6.3467 E+02	7.0972 E+01	4.1040 E+00	8.6024 E+04	3.9928 E+03	1.6972 E-01
1.3786 E+03	5.7576 E+01	2.6140 E+01	1.1791 E+05	1.4093 E+04	3.5000 E+00	9.0480 E+03	0.0000 E+00	8.8374 E+02	6.3467 E+02	3.5486 E+01	5.0000 E+00	8.6024 E+04	0.0000 E+00	1.0000 E+01
1.3786 E+03	0.0000 E+00	7.2956 E+01	1.1791 E+05	7.0465 E+03	2.7042 E+00	8.4241 E+03	3.0513 E+03	2.7042 E+00	6.3467 E+02	0.0000 E+00	1.0606 E+01	8.1553 E+04	3.9928 E+03	5.0000 E+00
1.3129 E+03	1.7273 E+02	2.7775 E+00	1.1791 E+05	0.0000 E+00	2.7121 E+01	8.4241 E+03	5.0856 E+02	2.7042 E+00	5.9605 E+02	1.7743 E+02	2.4184 E-02	8.1553 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01
1.3129 E+03	1.1515 E+02	1.7674 E+03	1.1026 E+05	7.0465 E+03	2.5530 E+01	8.4241 E+03	0.0000 E+00	1.3654 E+02	5.9605 E+02	3.5486 E+01	2.9291 E+00	7.7082 E+04	1.1978 E+04	6.4802 E-01
1.3129 E+03	5.7576 E+01	6.5573 E+03	1.1026 E+05	0.0000 E+00	3.6113 E+01	7.8002 E+03	1.0171 E+03	5.0864 E+00	5.9605 E+02	0.0000 E+00	5.3430 E+01	7.7082 E+04	0.0000 E+00	1.0853 E+01
1.3129 E+03	0.0000 E+00	6.6835 E+03	1.0260 E+05	4.9325 E+04	2.7042 E+00	7.8002 E+03	5.0856 E+02	9.4253 E+02	5.5742 E+02	7.0972 E+01	5.0000 E+00	7.2611 E+04	1.5971 E+04	6.4802 E-01
1.2472 E+03	5.1818 E+02	2.7042 E+00	1.0260 E+05	1.4093 E+04	2.7042 E+00	7.8002 E+03	0.0000 E+00	1.4105 E+03	5.5742 E+02	3.5486 E+01	1.7307 E+02	7.2611 E+04	1.1978 E+04	5.2785 E-01
1.2472 E+03	2.3030 E+02	1.7854 E+03	1.0260 E+05	7.0465 E+03	1.8613 E+01	7.1763 E+03	9.6626 E+03	5.4590 E+01	5.5742 E+02	0.0000 E+00	2.2158 E+02	7.2611 E+04	7.9857 E+03	4.0307 E+00
1.2472 E+03	1.7273 E+02	2.8874 E+03	1.0260 E+05	0.0000 E+00	6.7846 E+01	7.1763 E+03	3.0513 E+03	2.7042 E+00	5.1880 E+02	2.8389 E+02	5.1023 E+00	7.2611 E+04	0.0000 E+00	1.7475 E+02
1.2472 E+03	1.1515 E+02	1.1123 E+04	9.4946 E+04	5.6372 E+04	2.7042 E+00	7.1763 E+03	2.0342 E+03	1.9747 E+01	5.1880 E+02	2.1291 E+02	1.6972 E-01	6.8140 E+04	2.7950 E+04	1.0557 E+00
1.2472 E+03	5.7576 E+01	2.7583 E+04	9.4946 E+04	3.5232 E+04	2.7042 E+00	7.1763 E+03	1.5257 E+03	1.6972 E-01	5.1880 E+02	1.4194 E+02	6.2500 E+00	6.8140 E+04	2.3957 E+04	1.6972 E-01
1.2472 E+03	0.0000 E+00	7.4833 E+04	9.4946 E+04	2.1139 E+04	3.5000 E+00	7.1763 E+03	1.0171 E+03	1.9759 E+03	5.1880 E+02	7.0972 E+01	1.3523 E+00	6.8140 E+04	1.9964 E+04	1.7037 E+00
1.1816 E+03	4.0303 E+02	2.7042 E+00	9.4946 E+04	1.4093 E+04	1.6704 E+01	7.1763 E+03	5.0856 E+02	3.4323 E+02	5.1880 E+02	3.5486 E+01	1.6795 E+01	6.8140 E+04	1.5971 E+04	4.2004 E+00
1.1816 E+03	3.4545 E+02	2.7042 E+00	9.4946 E+04	7.0465 E+03	6.2775 E+00	7.1763 E+03	0.0000 E+00	3.6483 E+03	5.1880 E+02	0.0000 E+00	4.2579 E+02	6.8140 E+04	7.9857 E+03	6.4802 E-01
1.1816 E+03	2.8788 E+02	1.7318 E+03	9.4946 E+04	0.0000 E+00	7.5003 E+01	6.5524 E+03	5.0856 E+02	2.7042 E+00	4.8018 E+02	3.1937 E+02	5.0000 E+00	6.8140 E+04	3.9928 E+03	1.4446 E+01
1.1816 E+03	2.3030 E+02	7.2069 E+03	8.7291 E+04	3.5232 E+04	2.7042 E+00	6.5524 E+03	3.5599 E+03	3.7227 E+01	4.8018 E+02	2.4840 E+02	5.0000 E+00	6.8140 E+04	0.0000 E+00	1.9566 E+01
1.1816 E+03	1.7273 E+02	3.1205 E+04	8.7291 E+04	1.4093 E+04	2.7042 E+00	6.5524 E+03	3.0513 E+03	2.0184 E+01	4.8018 E+02	1.4194 E+02	1.2742 E+00	6.3669 E+04	3.5935 E+04	1.6972 E-01
1.1816 E+03	1.1515 E+02	8.4922 E+04	8.7291 E+04	7.0465 E+03	3.8817 E+01	6.5524 E+03	2.5428 E+03	2.0184 E+01	4.8018 E+02	1.0646 E+02	5.0000 E+00	6.3669 E+04	2.3957 E+04	1.6972 E-01
1.1816 E+03	5.7576 E+01	2.1887 E+05	8.7291 E+04	0.0000 E+00	6.8872 E+01	6.5524 E+03	2.0342 E+03	1.7043 E+01	4.8018 E+02	7.0972 E+01	5.2431 E+00	6.3669 E+04	1.1978 E+04	5.0000 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1816 E+03	0.0000 E+00	2.9650 E+05	7.9636 E+04	1.4093 E+04	6.2042 E+00	6.5524 E+03	1.5257 E+03	7.3333 E-02	4.8018 E+02	3.5486 E+01	4.1192 E+01	6.3669 E+04	7.9857 E+03	1.2157 E+01
1.1159 E+03	5.7576 E+02	2.7042 E+00	7.9636 E+04	7.0465 E+03	3.4121 E+01	6.5524 E+03	1.0171 E+03	1.3540 E+03	4.8018 E+02	0.0000 E+00	4.5464 E+02	6.3669 E+04	3.9928 E+03	1.2438 E+01
1.1159 E+03	5.1818 E+02	2.7042 E+00	7.9636 E+04	0.0000 E+00	8.2838 E+01	6.5524 E+03	5.0856 E+02	3.1671 E+03	4.4155 E+02	2.8389 E+02	5.0000 E+00	6.3669 E+04	0.0000 E+00	3.3367 E+01
1.1159 E+03	4.0303 E+02	1.6595 E+03	7.1980 E+04	1.9025 E+05	2.7042 E+00	6.5524 E+03	0.0000 E+00	1.5537 E+04	4.4155 E+02	2.4840 E+02	5.0281 E+00	5.9198 E+04	6.7878 E+04	8.5839 E+01
1.1159 E+03	3.4545 E+02	3.0650 E+03	7.1980 E+04	2.8186 E+04	2.7042 E+00	5.9285 E+03	8.1369 E+03	1.9248 E+02	4.4155 E+02	2.1291 E+02	1.6972 E-01	5.9198 E+04	4.7914 E+04	6.4802 E-01
1.1159 E+03	2.8788 E+02	3.9312 E+04	7.1980 E+04	2.1139 E+04	6.2042 E+00	5.9285 E+03	6.6113 E+03	1.4297 E+01	4.4155 E+02	1.7743 E+02	1.6667 E+02	5.9198 E+04	3.5935 E+04	6.4802 E-01
1.1159 E+03	2.3030 E+02	4.3727 E+04	7.1980 E+04	1.4093 E+04	3.5000 E+00	5.9285 E+03	5.5941 E+03	1.9747 E+01	4.4155 E+02	1.4194 E+02	5.0039 E+00	5.9198 E+04	3.1943 E+04	1.5527 E+01
1.1159 E+03	1.7273 E+02	1.1534 E+05	7.1980 E+04	7.0465 E+03	4.3576 E+01	5.9285 E+03	5.0856 E+03	1.2500 E+00	4.4155 E+02	7.0972 E+01	1.8233 E+02	5.9198 E+04	2.7950 E+04	1.6972 E-01
1.1159 E+03	1.1515 E+02	4.4420 E+05	7.1980 E+04	0.0000 E+00	1.0830 E+02	5.9285 E+03	4.5770 E+03	3.8114 E+01	4.4155 E+02	3.5486 E+01	4.5672 E+02	5.9198 E+04	2.3957 E+04	1.0557 E+00
1.1159 E+03	5.7576 E+01	9.1062 E+05	6.4325 E+04	1.6207 E+05	1.3521 E+00	5.9285 E+03	3.5599 E+03	4.4636 E+00	4.4155 E+02	0.0000 E+00	2.1688 E+03	5.9198 E+04	1.9964 E+04	6.4802 E-01
1.1159 E+03	0.0000 E+00	1.4323 E+06	6.4325 E+04	1.5502 E+05	1.3521 E+00	5.9285 E+03	2.5428 E+03	5.9128 E+01	4.0293 E+02	3.9034 E+02	6.4802 E-01	5.9198 E+04	1.5971 E+04	6.0739 E+00
1.0502 E+03	9.7878 E+02	2.7042 E+00	6.4325 E+04	6.3418 E+04	2.7042 E+00	5.9285 E+03	2.0342 E+03	1.8293 E+01	4.0293 E+02	3.1937 E+02	5.0000 E+00	5.9198 E+04	1.1978 E+04	1.6490 E+01
1.0502 E+03	8.0606 E+02	2.7042 E+00	6.4325 E+04	5.6372 E+04	2.7042 E+00	5.9285 E+03	1.5257 E+03	2.0641 E+03	4.0293 E+02	1.7743 E+02	1.2500 E+00	5.9198 E+04	7.9857 E+03	7.9192 E+00
1.0502 E+03	7.4848 E+02	3.0592 E+02	6.4325 E+04	3.5232 E+04	1.2500 E+00	5.9285 E+03	1.0171 E+03	1.7325 E+03	4.0293 E+02	1.4194 E+02	1.3475 E+00	5.9198 E+04	3.9928 E+03	1.8928 E+02
1.0502 E+03	6.9091 E+02	2.7042 E+00	6.4325 E+04	2.8186 E+04	3.5000 E+00	5.9285 E+03	5.0856 E+02	5.1564 E+03	4.0293 E+02	1.0646 E+02	1.0130 E+01	5.9198 E+04	0.0000 E+00	1.2242 E+03
1.0502 E+03	6.3333 E+02	3.1133 E+02	6.4325 E+04	2.1139 E+04	8.9084 E+00	5.9285 E+03	0.0000 E+00	5.9170 E+04	4.0293 E+02	7.0972 E+01	3.7142 E+01	5.4727 E+04	4.7914 E+04	4.0307 E+00
1.0502 E+03	5.7576 E+02	3.0862 E+02	6.4325 E+04	1.4093 E+04	2.2113 E+01	5.3046 E+03	1.0171 E+04	9.9078 E+01	4.0293 E+02	3.5486 E+01	3.0102 E+02	5.4727 E+04	4.3921 E+04	4.2004 E+00
1.0502 E+03	5.1818 E+02	2.0685 E+03	6.4325 E+04	7.0465 E+03	3.0753 E+01	5.3046 E+03	9.1540 E+03	3.0596 E+02	4.0293 E+02	0.0000 E+00	2.9930 E+03	5.4727 E+04	3.9928 E+04	2.3517 E+00
1.0502 E+03	4.6060 E+02	4.3797 E+03	6.4325 E+04	0.0000 E+00	1.3637 E+02	5.3046 E+03	8.6455 E+03	1.0770 E+03	3.6431 E+02	8.8714 E+02	8.5839 E+01	5.4727 E+04	3.1943 E+04	6.2988 E+00
1.0502 E+03	4.0303 E+02	2.3837 E+03	5.6670 E+04	1.9025 E+05	2.7042 E+00	5.3046 E+03	7.6284 E+03	5.4590 E+01	3.6431 E+02	6.0326 E+02	1.0557 E+00	5.4727 E+04	2.7950 E+04	3.3944 E-01
1.0502 E+03	3.4545 E+02	2.0821 E+04	5.6670 E+04	1.7616 E+05	3.1021 E+00	5.3046 E+03	7.1198 E+03	8.8104 E+02	3.6431 E+02	5.3229 E+02	4.0307 E+00	5.4727 E+04	2.3957 E+04	1.5649 E+00
1.0502 E+03	2.8788 E+02	1.1679 E+05	5.6670 E+04	1.6912 E+05	1.3521 E+00	5.3046 E+03	6.6113 E+03	9.3830 E+02	3.6431 E+02	4.6132 E+02	1.6972 E-01	5.4727 E+04	1.9964 E+04	1.1808 E+01
1.0502 E+03	2.3030 E+02	2.9759 E+05	5.6670 E+04	1.5502 E+05	4.0563 E+00	5.3046 E+03	6.1027 E+03	8.9958 E+02	3.6431 E+02	4.2583 E+02	5.6480 E+00	5.4727 E+04	1.5971 E+04	4.8030 E+00
1.0502 E+03	1.7273 E+02	8.9597 E+05	5.6670 E+04	1.4798 E+05	1.7500 E+00	5.3046 E+03	5.0856 E+03	5.7256 E+01	3.6431 E+02	3.5486 E+02	5.0000 E+00	5.4727 E+04	1.1978 E+04	5.8434 E+01
1.0502 E+03	1.1515 E+02	2.0557 E+06	5.6670 E+04	1.4093 E+05	5.8063 E+00	5.3046 E+03	4.5770 E+03	5.9649 E+01	3.6431 E+02	3.1937 E+02	1.4781 E+01	5.4727 E+04	7.9857 E+03	8.8924 E+00
1.0502 E+03	5.7576 E+01	3.8106 E+06	5.6670 E+04	1.3388 E+05	1.7500 E+00	5.3046 E+03	4.0685 E+03	1.5547 E+01	3.6431 E+02	2.8389 E+02	5.0000 E+00	5.4727 E+04	3.9928 E+03	2.2574 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0502 E+03	0.0000 E+00	4.4218 E+06	5.6670 E+04	9.8650 E+04	5.4084 E+00	5.3046 E+03	3.5599 E+03	2.1010 E+02	3.6431 E+02	2.4840 E+02	1.0818 E+01	5.4727 E+04	0.0000 E+00	3.7542 E+03
9.8448 E+02	1.4970 E+03	1.3521 E+00	5.6670 E+04	6.3418 E+04	2.7042 E+00	5.3046 E+03	3.0513 E+03	1.3238 E+03	3.6431 E+02	1.7743 E+02	5.8177 E+00	5.0256 E+04	8.3849 E+04	6.4802 E-01
9.8448 E+02	1.2667 E+03	3.2100 E+02	5.6670 E+04	4.2279 E+04	8.9084 E+00	5.3046 E+03	2.5428 E+03	1.1726 E+03	3.6431 E+02	1.4194 E+02	5.8478 E+00	5.0256 E+04	6.7878 E+04	5.2785 E-01
9.8448 E+02	1.0939 E+03	1.3521 E+00	5.6670 E+04	3.5232 E+04	9.7775 E+00	5.3046 E+03	2.0342 E+03	1.1429 E+03	3.6431 E+02	1.0646 E+02	4.8453 E+00	5.0256 E+04	5.5900 E+04	1.0557 E+00
9.8448 E+02	1.0364 E+03	1.3521 E+00	5.6670 E+04	2.8186 E+04	1.8613 E+01	5.3046 E+03	1.5257 E+03	3.8325 E+03	3.6431 E+02	7.0972 E+01	5.0747 E+01	5.0256 E+04	4.7914 E+04	2.0833 E+00
9.8448 E+02	8.6363 E+02	4.7549 E+03	5.6670 E+04	2.1139 E+04	3.1021 E+01	5.3046 E+03	1.0171 E+03	7.9794 E+03	3.6431 E+02	3.5486 E+01	1.0845 E+03	5.0256 E+04	4.3921 E+04	1.7274 E+01
9.8448 E+02	8.0606 E+02	1.4638 E+04	5.6670 E+04	1.4093 E+04	2.2704 E+01	5.3046 E+03	5.0856 E+02	4.2636 E+04	3.6431 E+02	0.0000 E+00	6.1971 E+03	5.0256 E+04	3.9928 E+04	5.1106 E+00
9.8448 E+02	7.4848 E+02	4.1257 E+03	5.6670 E+04	7.0465 E+03	5.7588 E+01	5.3046 E+03	0.0000 E+00	1.8949 E+05	3.2568 E+02	4.9680 E+02	1.2254 E+00	5.0256 E+04	3.5935 E+04	3.0858 E+00
9.8448 E+02	6.9091 E+02	3.1156 E+04	5.6670 E+04	0.0000 E+00	1.5715 E+02	4.6807 E+03	1.1188 E+04	1.5353 E+01	3.2568 E+02	4.6132 E+02	3.8881 E-03	5.0256 E+04	3.1943 E+04	5.9041 E+00
9.8448 E+02	6.3333 E+02	3.1201 E+04	4.9014 E+04	1.5502 E+05	8.7500 E+00	4.6807 E+03	1.0171 E+04	1.7043 E+01	3.2568 E+02	4.2583 E+02	2.4974 E+01	5.0256 E+04	2.7950 E+04	2.7176 E+01
9.8448 E+02	5.7576 E+02	7.7193 E+04	4.9014 E+04	1.4798 E+05	1.1852 E+01	4.6807 E+03	9.6626 E+03	1.4297 E+01	3.2568 E+02	3.5486 E+02	5.0039 E+00	5.0256 E+04	2.3957 E+04	3.1948 E+01
9.8448 E+02	5.1818 E+02	1.5827 E+05	4.9014 E+04	1.4093 E+05	1.2806 E+01	4.6807 E+03	9.1540 E+03	1.2644 E+03	3.2568 E+02	3.1937 E+02	6.4197 E+00	5.0256 E+04	1.9964 E+04	5.2472 E+01
9.8448 E+02	4.6060 E+02	1.9786 E+05	4.9014 E+04	1.3388 E+05	5.2500 E+00	4.6807 E+03	8.6455 E+03	1.8138 E+01	3.2568 E+02	2.8389 E+02	7.3333 E-02	5.0256 E+04	1.5971 E+04	4.2392 E+01
9.8448 E+02	4.0303 E+02	2.3026 E+05	4.9014 E+04	1.2684 E+05	3.1021 E+00	4.6807 E+03	8.1369 E+03	1.2595 E+03	3.2568 E+02	2.4840 E+02	6.3523 E+00	5.0256 E+04	1.1978 E+04	3.7479 E+02
9.8448 E+02	3.4545 E+02	3.1167 E+05	4.9014 E+04	1.1274 E+05	5.2500 E+00	4.6807 E+03	7.6284 E+03	3.3252 E+01	3.2568 E+02	2.1291 E+02	3.4479 E+01	5.0256 E+04	7.9857 E+03	2.1557 E+02
9.8448 E+02	2.8788 E+02	7.0817 E+05	4.9014 E+04	9.8650 E+04	3.5000 E+00	4.6807 E+03	7.1198 E+03	2.9242 E+01	3.2568 E+02	1.7743 E+02	2.3110 E+01	5.0256 E+04	3.9928 E+03	2.1716 E+02
9.8448 E+02	2.3030 E+02	1.5082 E+06	4.9014 E+04	7.0465 E+04	3.5000 E+00	4.6807 E+03	6.6113 E+03	6.0241 E+02	3.2568 E+02	1.4194 E+02	3.0136 E+01	5.0256 E+04	0.0000 E+00	3.3486 E+04
9.8448 E+02	1.7273 E+02	3.6324 E+06	4.9014 E+04	6.3418 E+04	8.9084 E+00	4.6807 E+03	6.1027 E+03	1.4243 E+02	3.2568 E+02	1.0646 E+02	2.2184 E+02	4.5785 E+04	6.7878 E+04	1.7391 E+02
9.8448 E+02	1.1515 E+02	6.6752 E+06	4.9014 E+04	5.6372 E+04	7.0000 E+00	4.6807 E+03	5.5941 E+03	6.6757 E+01	3.2568 E+02	7.0972 E+01	5.8476 E+02	4.5785 E+04	6.3885 E+04	1.1406 E+00
9.8448 E+02	5.7576 E+01	1.1139 E+07	4.9014 E+04	4.9325 E+04	1.4000 E+01	4.6807 E+03	5.0856 E+03	4.6017 E+03	3.2568 E+02	3.5486 E+01	3.7101 E+03	4.5785 E+04	5.9892 E+04	8.7061 E+00
9.8448 E+02	0.0000 E+00	1.1141 E+07	4.9014 E+04	4.2279 E+04	6.2042 E+00	4.6807 E+03	4.5770 E+03	9.1334 E+02	3.2568 E+02	0.0000 E+00	1.2175 E+04	4.5785 E+04	5.5900 E+04	2.5215 E+00
9.1878 E+02	1.7273 E+03	3.6667 E-02	4.9014 E+04	3.5232 E+04	3.5000 E+00	4.6807 E+03	4.0685 E+03	2.1649 E+03	2.8706 E+02	9.2263 E+02	4.0307 E+00	4.5785 E+04	5.1907 E+04	4.8851 E+00
9.1878 E+02	1.4970 E+03	3.2100 E+02	4.9014 E+04	2.8186 E+04	6.2042 E+00	4.6807 E+03	3.5599 E+03	3.8521 E+03	2.8706 E+02	8.1617 E+02	2.0833 E+00	4.5785 E+04	4.7914 E+04	9.1415 E+00
9.1878 E+02	1.3242 E+03	1.3521 E+00	4.9014 E+04	2.1139 E+04	2.1908 E+01	4.6807 E+03	3.0513 E+03	3.9717 E+03	2.8706 E+02	7.4520 E+02	2.2681 E+00	4.5785 E+04	4.3921 E+04	7.7057 E+00
9.1878 E+02	1.2667 E+03	1.3521 E+00	4.9014 E+04	1.4093 E+04	7.4909 E+01	4.6807 E+03	2.5428 E+03	8.9679 E+03	2.8706 E+02	7.0972 E+02	2.1138 E+00	4.5785 E+04	3.9928 E+04	1.8932 E+02
9.1878 E+02	1.2091 E+03	3.2100 E+02	4.9014 E+04	7.0465 E+03	1.4191 E+02	4.6807 E+03	2.0342 E+03	9.3372 E+03	2.8706 E+02	6.7423 E+02	1.2500 E+00	4.5785 E+04	3.5935 E+04	3.3313 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.1878 E+02	1.1515 E+03	3.5620 E+03	4.9014 E+04	0.0000 E+00	1.8825 E+03	4.6807 E+03	1.5257 E+03	1.3682 E+04	2.8706 E+02	6.3874 E+02	1.6972 E-01	4.5785 E+04	3.1943 E+04	2.0754 E+02
9.1878 E+02	1.0939 E+03	4.0887 E+03	4.1359 E+04	1.6912 E+05	1.9771 E+00	4.6807 E+03	1.0171 E+03	5.3914 E+04	2.8706 E+02	6.0326 E+02	1.6972 E-01	4.5785 E+04	2.7950 E+04	6.7476 E+01
9.1878 E+02	1.0364 E+03	4.4385 E+03	4.1359 E+04	1.6207 E+05	5.2500 E+00	4.6807 E+03	5.0856 E+02	1.4745 E+05	2.8706 E+02	5.6777 E+02	1.4277 E+01	4.5785 E+04	2.3957 E+04	4.3243 E+02
9.1878 E+02	9.7878 E+02	1.4325 E+04	4.1359 E+04	1.5502 E+05	2.3750 E+00	4.6807 E+03	0.0000 E+00	4.5601 E+05	2.8706 E+02	5.3229 E+02	1.2254 E+00	4.5785 E+04	1.9964 E+04	1.3577 E+02
9.1878 E+02	9.2121 E+02	2.7914 E+04	4.1359 E+04	1.4798 E+05	1.7500 E+00	4.0568 E+03	1.5257 E+04	2.0107 E+01	2.8706 E+02	4.9680 E+02	8.1774 E-01	4.5785 E+04	1.5971 E+04	1.5201 E+02
9.1878 E+02	8.6363 E+02	5.5108 E+04	4.1359 E+04	1.4093 E+05	7.0000 E+00	4.0568 E+03	1.4240 E+04	6.2500 E-01	2.8706 E+02	4.6132 E+02	4.2004 E+00	4.5785 E+04	1.1978 E+04	3.3923 E+02
9.1878 E+02	8.0606 E+02	1.1005 E+05	4.1359 E+04	1.3388 E+05	9.3063 E+00	4.0568 E+03	1.2714 E+04	1.7500 E+00	2.8706 E+02	4.2583 E+02	5.1597 E+00	4.5785 E+04	7.9857 E+03	1.8297 E+02
9.1878 E+02	7.4848 E+02	1.8175 E+05	4.1359 E+04	1.2684 E+05	4.8521 E+00	4.0568 E+03	1.1697 E+04	1.4297 E+01	2.8706 E+02	3.9034 E+02	1.0018 E+01	4.5785 E+04	3.9928 E+03	1.3743 E+04
9.1878 E+02	6.9091 E+02	3.6245 E+05	4.1359 E+04	1.1979 E+05	6.6021 E+00	4.0568 E+03	1.1188 E+04	4.5369 E+00	2.8706 E+02	3.5486 E+02	3.1807 E+01	4.5785 E+04	0.0000 E+00	1.8946 E+05
9.1878 E+02	6.3333 E+02	6.3932 E+05	4.1359 E+04	1.1274 E+05	1.3521 E+00	4.0568 E+03	1.0680 E+04	2.0810 E+02	2.8706 E+02	3.1937 E+02	6.6355 E+00	4.1314 E+04	1.6371 E+05	1.6972 E-01
9.1878 E+02	5.7576 E+02	1.1426 E+06	4.1359 E+04	1.0570 E+05	1.7500 E+00	4.0568 E+03	9.6626 E+03	7.9469 E-01	2.8706 E+02	2.8389 E+02	2.0086 E+01	4.1314 E+04	8.3849 E+04	2.0833 E+00
9.1878 E+02	5.1818 E+02	1.8252 E+06	4.1359 E+04	8.4558 E+04	2.7042 E+00	4.0568 E+03	9.1540 E+03	1.5045 E+02	2.8706 E+02	2.4840 E+02	1.7839 E+01	4.1314 E+04	7.9857 E+04	2.1757 E+00
9.1878 E+02	4.6060 E+02	2.4871 E+06	4.1359 E+04	7.7511 E+04	9.7042 E+00	4.0568 E+03	8.6455 E+03	4.1269 E+01	2.8706 E+02	2.1291 E+02	1.4167 E+01	4.1314 E+04	6.7878 E+04	1.0557 E+00
9.1878 E+02	4.0303 E+02	3.0978 E+06	4.1359 E+04	7.0465 E+04	1.4000 E+01	4.0568 E+03	8.1369 E+03	9.7096 E+02	2.8706 E+02	1.7743 E+02	1.8560 E+02	4.1314 E+04	6.3885 E+04	6.4776 E+00
9.1878 E+02	3.4545 E+02	3.6226 E+06	4.1359 E+04	6.3418 E+04	1.6704 E+01	4.0568 E+03	7.6284 E+03	4.3455 E+03	2.8706 E+02	1.4194 E+02	2.2688 E+02	4.1314 E+04	5.9892 E+04	5.1597 E+00
9.1878 E+02	2.8788 E+02	4.1749 E+06	4.1359 E+04	4.9325 E+04	1.6704 E+01	4.0568 E+03	7.1198 E+03	2.7481 E+03	2.8706 E+02	1.0646 E+02	1.5924 E+02	4.1314 E+04	5.5900 E+04	4.0307 E+00
9.1878 E+02	2.3030 E+02	6.1306 E+06	4.1359 E+04	4.2279 E+04	1.0954 E+01	4.0568 E+03	6.6113 E+03	8.7312 E+03	2.8706 E+02	7.0972 E+01	6.8835 E+03	4.1314 E+04	5.1907 E+04	8.9269 E+00
9.1878 E+02	1.7273 E+02	1.0359 E+07	4.1359 E+04	3.5232 E+04	3.0757 E+01	4.0568 E+03	6.1027 E+03	2.3355 E+03	2.8706 E+02	3.5486 E+01	2.1254 E+04	4.1314 E+04	4.7914 E+04	1.7164 E+02
9.1878 E+02	1.1515 E+02	1.6622 E+07	4.1359 E+04	2.8186 E+04	2.2879 E+01	4.0568 E+03	5.5941 E+03	4.2741 E+03	2.8706 E+02	0.0000 E+00	4.1238 E+04	4.1314 E+04	4.3921 E+04	4.0862 E+01
9.1878 E+02	5.7576 E+01	2.4177 E+07	4.1359 E+04	2.1139 E+04	3.8817 E+01	4.0568 E+03	5.0856 E+03	1.7563 E+03	2.4843 E+02	1.1710 E+03	6.4802 E-01	4.1314 E+04	3.9928 E+04	3.7007 E+02
9.1878 E+02	0.0000 E+00	2.1928 E+07	4.1359 E+04	1.4093 E+04	9.1278 E+01	4.0568 E+03	4.5770 E+03	1.6661 E+04	2.4843 E+02	9.9360 E+02	1.0557 E+00	4.1314 E+04	3.5935 E+04	3.4652 E+01
8.5309 E+02	1.4970 E+03	1.0657 E+02	4.1359 E+04	7.0465 E+03	2.5412 E+02	4.0568 E+03	4.0685 E+03	3.1627 E+04	2.4843 E+02	9.5812 E+02	5.5279 E+00	4.1314 E+04	3.1943 E+04	9.5064 E+01
8.5309 E+02	1.4394 E+03	1.5303 E+02	4.1359 E+04	0.0000 E+00	1.2198 E+04	4.0568 E+03	3.5599 E+03	5.0721 E+04	2.4843 E+02	8.5166 E+02	6.4802 E-01	4.1314 E+04	2.7950 E+04	1.0888 E+02
8.5309 E+02	1.3818 E+03	9.9881 E+02	3.3704 E+04	1.5502 E+05	1.7500 E+00	4.0568 E+03	3.0513 E+03	4.3532 E+04	2.4843 E+02	8.1617 E+02	1.5835 E+00	4.1314 E+04	2.3957 E+04	8.5933 E+02
8.5309 E+02	1.3242 E+03	1.2137 E+03	3.3704 E+04	1.4798 E+05	4.4542 E+00	4.0568 E+03	2.5428 E+03	7.8104 E+04	2.4843 E+02	7.8069 E+02	2.7594 E+00	4.1314 E+04	1.9964 E+04	6.7063 E+02
8.5309 E+02	1.2667 E+03	4.4975 E+03	3.3704 E+04	1.4093 E+05	1.0139 E+01	4.0568 E+03	2.0342 E+03	5.5039 E+04	2.4843 E+02	7.4520 E+02	6.5522 E+00	4.1314 E+04	1.5971 E+04	5.3945 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.5309 E+02	1.2091 E+03	1.3150 E+04	3.3704 E+04	1.3388 E+05	7.9542 E+00	4.0568 E+03	1.5257 E+03	8.7304 E+04	2.4843 E+02	7.0972 E+02	1.7037 E+00	4.1314 E+04	1.1978 E+04	2.1802 E+03
8.5309 E+02	1.1515 E+03	1.0615 E+04	3.3704 E+04	1.2684 E+05	4.8521 E+00	4.0568 E+03	1.0171 E+03	1.4122 E+05	2.4843 E+02	6.7423 E+02	1.2432 E+01	4.1314 E+04	7.9857 E+03	2.9141 E+03
8.5309 E+02	1.0939 E+03	3.4609 E+04	3.3704 E+04	1.1979 E+05	3.1021 E+00	4.0568 E+03	5.0856 E+02	3.7276 E+05	2.4843 E+02	6.3874 E+02	3.3944 E-01	4.1314 E+04	3.9928 E+03	2.1574 E+04
8.5309 E+02	1.0364 E+03	7.3283 E+04	3.3704 E+04	1.1274 E+05	3.1021 E+00	4.0568 E+03	0.0000 E+00	1.0598 E+06	2.4843 E+02	6.0326 E+02	1.7049 E+02	4.1314 E+04	0.0000 E+00	4.5689 E+05
8.5309 E+02	9.7878 E+02	1.1371 E+05	3.3704 E+04	1.0570 E+05	3.5000 E+00	3.4329 E+03	2.1868 E+04	2.7295 E+01	2.4843 E+02	5.6777 E+02	4.5492 E+00	3.6843 E+04	1.7968 E+05	8.4860 E-02
8.5309 E+02	9.2121 E+02	1.6089 E+05	3.3704 E+04	9.8650 E+04	3.5000 E+00	3.4329 E+03	1.5257 E+04	1.3521 E+00	2.4843 E+02	5.3229 E+02	2.7649 E+01	3.6843 E+04	1.0381 E+05	4.0307 E+00
8.5309 E+02	8.6363 E+02	2.9068 E+05	3.3704 E+04	9.1604 E+04	8.9817 E+00	3.4329 E+03	1.4240 E+04	7.6770 E+01	2.4843 E+02	4.9680 E+02	3.4790 E+01	3.6843 E+04	8.3849 E+04	2.0833 E+00
8.5309 E+02	8.0606 E+02	5.0944 E+05	3.3704 E+04	8.4558 E+04	7.9542 E+00	3.4329 E+03	1.3223 E+04	6.2500 E-01	2.4843 E+02	4.6132 E+02	3.1985 E+01	3.6843 E+04	7.9857 E+04	5.7344 E+00
8.5309 E+02	7.4848 E+02	7.1528 E+05	3.3704 E+04	7.7511 E+04	4.6417 E+01	3.4329 E+03	1.2714 E+04	8.5215 E+00	2.4843 E+02	4.2583 E+02	4.7637 E+01	3.6843 E+04	7.5864 E+04	1.0557 E+00
8.5309 E+02	6.9091 E+02	1.3035 E+06	3.3704 E+04	7.0465 E+04	2.1221 E+01	3.4329 E+03	1.1697 E+04	6.4464 E+01	2.4843 E+02	3.9034 E+02	2.4950 E+01	3.6843 E+04	7.1871 E+04	2.0833 E+00
8.5309 E+02	6.3333 E+02	2.0472 E+06	3.3704 E+04	6.3418 E+04	2.7042 E+00	3.4329 E+03	1.1188 E+04	9.1705 E+01	2.4843 E+02	3.5486 E+02	9.4533 E+00	3.6843 E+04	6.7878 E+04	1.7037 E+00
8.5309 E+02	5.7576 E+02	3.0134 E+06	3.3704 E+04	5.6372 E+04	2.7912 E+01	3.4329 E+03	1.0680 E+04	5.4590 E+01	2.4843 E+02	3.1937 E+02	7.0993 E+02	3.6843 E+04	6.3885 E+04	2.5857 E+01
8.5309 E+02	5.1818 E+02	4.3520 E+06	3.3704 E+04	4.9325 E+04	1.0500 E+01	3.4329 E+03	1.0171 E+04	2.1074 E+02	2.4843 E+02	2.8389 E+02	2.1601 E+02	3.6843 E+04	5.9892 E+04	2.4013 E+00
8.5309 E+02	4.6060 E+02	5.7924 E+06	3.3704 E+04	4.2279 E+04	1.7500 E+01	3.4329 E+03	9.6626 E+03	3.5749 E+02	2.4843 E+02	2.4840 E+02	3.5514 E+02	3.6843 E+04	5.5900 E+04	1.7994 E+02
8.5309 E+02	4.0303 E+02	7.3144 E+06	3.3704 E+04	3.5232 E+04	5.9414 E+01	3.4329 E+03	9.1540 E+03	2.3948 E+03	2.4843 E+02	2.1291 E+02	4.2365 E+02	3.6843 E+04	5.1907 E+04	1.8697 E+01
8.5309 E+02	3.4545 E+02	8.1327 E+06	3.3704 E+04	2.8186 E+04	1.4854 E+02	3.4329 E+03	8.6455 E+03	2.3346 E+03	2.4843 E+02	1.7743 E+02	2.2256 E+02	3.6843 E+04	4.7914 E+04	1.4935 E+02
8.5309 E+02	2.8788 E+02	9.1931 E+06	3.3704 E+04	2.1139 E+04	1.8430 E+02	3.4329 E+03	8.1369 E+03	7.3276 E+03	2.4843 E+02	1.4194 E+02	1.8587 E+03	3.6843 E+04	4.3921 E+04	2.3408 E+02
8.5309 E+02	2.3030 E+02	1.1161 E+07	3.3704 E+04	1.4093 E+04	1.4491 E+02	3.4329 E+03	7.6284 E+03	5.8456 E+03	2.4843 E+02	1.0646 E+02	8.8077 E+03	3.6843 E+04	3.9928 E+04	7.5081 E+01
8.5309 E+02	1.7273 E+02	1.6472 E+07	3.3704 E+04	7.0465 E+03	5.6383 E+03	3.4329 E+03	7.1198 E+03	1.4582 E+04	2.4843 E+02	7.0972 E+01	2.6369 E+04	3.6843 E+04	3.5935 E+04	2.9749 E+02
8.5309 E+02	1.1515 E+02	2.5215 E+07	3.3704 E+04	0.0000 E+00	3.6235 E+04	3.4329 E+03	6.6113 E+03	1.4986 E+04	2.4843 E+02	3.5486 E+01	1.2062 E+05	3.6843 E+04	3.1943 E+04	2.4856 E+02
8.5309 E+02	5.7576 E+01	3.4455 E+07	2.6048 E+04	1.6207 E+05	6.2500 E-01	3.4329 E+03	6.1027 E+03	2.6244 E+04	2.4843 E+02	0.0000 E+00	1.5810 E+05	3.6843 E+04	2.7950 E+04	6.3269 E+02
8.5309 E+02	0.0000 E+00	3.0310 E+07	2.6048 E+04	1.4798 E+05	1.9771 E+00	3.4329 E+03	5.5941 E+03	2.2619 E+04	2.0981 E+02	1.4904 E+03	3.2401 E-01	3.6843 E+04	2.3957 E+04	2.7395 E+02
7.8740 E+02	2.0151 E+03	4.4052 E+02	2.6048 E+04	1.4093 E+05	1.9771 E+00	3.4329 E+03	5.0856 E+03	3.8365 E+04	2.0981 E+02	1.3485 E+03	6.4802 E-01	3.6843 E+04	1.9964 E+04	1.3912 E+03
7.8740 E+02	1.9000 E+03	4.4052 E+02	2.6048 E+04	1.3388 E+05	1.9771 E+00	3.4329 E+03	4.5770 E+03	5.5026 E+04	2.0981 E+02	1.3130 E+03	5.1130 E-02	3.6843 E+04	1.5971 E+04	2.4778 E+03
7.8740 E+02	1.8424 E+03	4.4052 E+02	2.6048 E+04	1.2684 E+05	2.7042 E+00	3.4329 E+03	4.0685 E+03	6.0392 E+04	2.0981 E+02	1.2775 E+03	2.0833 E+00	3.6843 E+04	1.1978 E+04	4.2770 E+03
7.8740 E+02	1.6697 E+03	3.3640 E+03	2.6048 E+04	1.1979 E+05	5.4771 E+00	3.4329 E+03	3.5599 E+03	1.3042 E+05	2.0981 E+02	1.2065 E+03	2.0833 E+00	3.6843 E+04	7.9857 E+03	8.0333 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.8740 E+02	1.6121 E+03	3.4706 E+03	2.6048 E+04	1.1274 E+05	1.9771 E+00	3.4329 E+03	3.0513 E+03	1.1193 E+05	2.0981 E+02	1.1355 E+03	1.7168 E+02	3.6843 E+04	3.9928 E+03	8.9595 E+04
7.8740 E+02	1.4970 E+03	1.5610 E+02	2.6048 E+04	1.0570 E+05	2.7042 E+00	3.4329 E+03	2.5428 E+03	8.5619 E+04	2.0981 E+02	1.1001 E+03	1.7037 E+00	3.6843 E+04	0.0000 E+00	9.7431 E+05
7.8740 E+02	1.4394 E+03	3.0824 E+03	2.6048 E+04	9.8650 E+04	3.5000 E+00	3.4329 E+03	2.0342 E+03	1.4652 E+05	2.0981 E+02	1.0646 E+03	1.2114 E+00	3.2372 E+04	1.6371 E+05	3.2401 E-01
7.8740 E+02	1.3818 E+03	8.3678 E+03	2.6048 E+04	9.1604 E+04	5.2500 E+00	3.4329 E+03	1.5257 E+03	1.8480 E+05	2.0981 E+02	9.9360 E+02	2.0833 E+00	3.2372 E+04	1.4773 E+05	4.9373 E-01
7.8740 E+02	1.3242 E+03	4.6623 E+03	2.6048 E+04	8.4558 E+04	3.0650 E+01	3.4329 E+03	1.0171 E+03	3.0763 E+05	2.0981 E+02	9.5812 E+02	4.6787 E+00	3.2372 E+04	1.4374 E+05	1.1341 E+00
7.8740 E+02	1.2667 E+03	2.2117 E+04	2.6048 E+04	7.7511 E+04	2.3971 E+01	3.4329 E+03	5.0856 E+02	1.0512 E+06	2.0981 E+02	9.2263 E+02	2.4378 E+00	3.2372 E+04	1.3975 E+05	6.4802 E-01
7.8740 E+02	1.2091 E+03	2.3779 E+04	2.6048 E+04	7.0465 E+04	3.5632 E+01	3.4329 E+03	0.0000 E+00	2.3468 E+06	2.0981 E+02	8.8714 E+02	2.7594 E+00	3.2372 E+04	1.3576 E+05	5.2785 E-01
7.8740 E+02	1.1515 E+03	2.5887 E+04	2.6048 E+04	6.3418 E+04	7.3136 E+01	2.8090 E+03	2.3394 E+04	2.7295 E+01	2.0981 E+02	8.5166 E+02	3.9036 E+00	3.2372 E+04	1.3176 E+05	8.4860 E-02
7.8740 E+02	1.0939 E+03	4.6017 E+04	2.6048 E+04	5.6372 E+04	6.2701 E+01	2.8090 E+03	1.9325 E+04	5.2785 E-01	2.0981 E+02	8.1617 E+02	4.8484 E+00	3.2372 E+04	1.2378 E+05	1.0557 E+00
7.8740 E+02	1.0364 E+03	8.6482 E+04	2.6048 E+04	4.9325 E+04	1.4426 E+02	2.8090 E+03	1.8308 E+04	6.2500 E-01	2.0981 E+02	7.8069 E+02	3.7205 E+01	3.2372 E+04	1.1978 E+05	2.2681 E+00
7.8740 E+02	9.7878 E+02	1.4918 E+05	2.6048 E+04	4.2279 E+04	7.6420 E+01	2.8090 E+03	1.7291 E+04	1.3521 E+00	2.0981 E+02	7.4520 E+02	5.5521 E+00	3.2372 E+04	1.0781 E+05	1.1290 E+00
7.8740 E+02	9.2121 E+02	2.3259 E+05	2.6048 E+04	3.5232 E+04	2.5495 E+02	2.8090 E+03	1.6274 E+04	2.2318 E+00	2.0981 E+02	7.0972 E+02	1.8219 E+02	3.2372 E+04	1.0381 E+05	2.9161 E+00
7.8740 E+02	8.6363 E+02	2.7397 E+05	2.6048 E+04	2.8186 E+04	4.7985 E+02	2.8090 E+03	1.5765 E+04	4.9539 E+01	2.0981 E+02	6.7423 E+02	3.4034 E+01	3.2372 E+04	9.5828 E+04	1.0557 E+00
7.8740 E+02	8.0606 E+02	4.5976 E+05	2.6048 E+04	2.1139 E+04	7.3005 E+03	2.8090 E+03	1.4748 E+04	3.6667 E-02	2.0981 E+02	6.3874 E+02	9.4158 E+00	3.2372 E+04	9.1835 E+04	1.3038 E+00
7.8740 E+02	7.4848 E+02	7.6618 E+05	2.6048 E+04	1.4093 E+04	1.0730 E+03	2.8090 E+03	1.3731 E+04	2.9988 E+01	2.0981 E+02	6.0326 E+02	2.1563 E+01	3.2372 E+04	8.7842 E+04	2.4008 E+01
7.8740 E+02	6.9091 E+02	1.0513 E+06	2.6048 E+04	7.0465 E+03	2.6396 E+04	2.8090 E+03	1.3223 E+04	1.8330 E+01	2.0981 E+02	5.6777 E+02	5.7654 E+01	3.2372 E+04	8.3849 E+04	3.2556 E+00
7.8740 E+02	6.3333 E+02	1.6807 E+06	2.6048 E+04	0.0000 E+00	1.0844 E+05	2.8090 E+03	1.2714 E+04	2.8364 E+02	2.0981 E+02	5.3229 E+02	7.4081 E+01	3.2372 E+04	7.9857 E+04	6.7317 E+00
7.8740 E+02	5.7576 E+02	2.3167 E+06	1.8393 E+04	2.1139 E+05	3.6667 E-02	2.8090 E+03	1.2205 E+04	5.5560 E+00	2.0981 E+02	4.9680 E+02	3.9733 E+02	3.2372 E+04	7.5864 E+04	1.7497 E+02
7.8740 E+02	5.1818 E+02	3.4457 E+06	1.8393 E+04	1.4798 E+05	1.3521 E+00	2.8090 E+03	1.1697 E+04	3.2583 E+02	2.0981 E+02	4.6132 E+02	2.4534 E+02	3.2372 E+04	7.1871 E+04	1.7185 E+02
7.8740 E+02	4.6060 E+02	4.5652 E+06	1.8393 E+04	1.4093 E+05	3.6667 E-02	2.8090 E+03	1.1188 E+04	3.6892 E+02	2.0981 E+02	4.2583 E+02	3.0208 E+02	3.2372 E+04	6.7878 E+04	5.3267 E+00
7.8740 E+02	4.0303 E+02	5.6049 E+06	1.8393 E+04	1.3388 E+05	1.3521 E+00	2.8090 E+03	1.0680 E+04	3.9217 E+02	2.0981 E+02	3.9034 E+02	4.0478 E+02	3.2372 E+04	6.3885 E+04	3.9495 E+01
7.8740 E+02	3.4545 E+02	6.5155 E+06	1.8393 E+04	1.2684 E+05	2.6021 E+00	2.8090 E+03	1.0171 E+04	1.2265 E+03	2.0981 E+02	3.5486 E+02	1.9195 E+02	3.2372 E+04	5.9892 E+04	2.7843 E+01
7.8740 E+02	2.8788 E+02	7.7475 E+06	1.8393 E+04	1.1979 E+05	1.3521 E+00	2.8090 E+03	9.6626 E+03	2.6924 E+03	2.0981 E+02	3.1937 E+02	1.6146 E+02	3.2372 E+04	5.5900 E+04	2.7420 E+01
7.8740 E+02	2.3030 E+02	9.7176 E+06	1.8393 E+04	1.1274 E+05	4.9771 E+00	2.8090 E+03	9.1540 E+03	5.2433 E+03	2.0981 E+02	2.8389 E+02	6.2544 E+02	3.2372 E+04	5.1907 E+04	7.1205 E+01
7.8740 E+02	1.7273 E+02	1.5570 E+07	1.8393 E+04	1.0570 E+05	3.8888 E+00	2.8090 E+03	8.6455 E+03	7.2596 E+03	2.0981 E+02	2.4840 E+02	2.4943 E+02	3.2372 E+04	4.7914 E+04	2.1579 E+02
7.8740 E+02	1.1515 E+02	2.4838 E+07	1.8393 E+04	9.8650 E+04	3.0269 E+01	2.8090 E+03	8.1369 E+03	1.1362 E+04	2.0981 E+02	2.1291 E+02	7.0686 E+02	3.2372 E+04	4.3921 E+04	2.8675 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.8740 E+02	5.7576 E+01	3.5764 E+07	1.8393 E+04	9.1604 E+04	1.4115 E+01	2.8090 E+03	7.6284 E+03	2.5384 E+04	2.0981 E+02	1.7743 E+02	1.3052 E+03	3.2372 E+04	3.9928 E+04	7.3947 E+02
7.8740 E+02	0.0000 E+00	3.2550 E+07	1.8393 E+04	8.4558 E+04	3.2584 E+01	2.8090 E+03	7.1198 E+03	2.9846 E+04	2.0981 E+02	1.4194 E+02	3.0371 E+03	3.2372 E+04	3.5935 E+04	9.7633 E+02
7.2171 E+02	2.0727 E+03	4.4052 E+02	1.8393 E+04	7.7511 E+04	1.1510 E+01	2.8090 E+03	6.6113 E+03	5.0581 E+04	2.0981 E+02	1.0646 E+02	3.8715 E+04	3.2372 E+04	3.1943 E+04	7.5979 E+02
7.2171 E+02	2.0151 E+03	4.4052 E+02	1.8393 E+04	7.0465 E+04	4.8372 E+01	2.8090 E+03	6.1027 E+03	6.9002 E+04	2.0981 E+02	7.0972 E+01	1.3249 E+05	3.2372 E+04	2.7950 E+04	1.4505 E+03
7.2171 E+02	1.9576 E+03	4.4990 E+02	1.8393 E+04	6.3418 E+04	4.3602 E+01	2.8090 E+03	5.5941 E+03	1.2200 E+05	2.0981 E+02	3.5486 E+01	5.0216 E+05	3.2372 E+04	2.3957 E+04	2.5590 E+03
7.2171 E+02	1.9000 E+03	6.2500 E-01	1.8393 E+04	5.6372 E+04	1.3877 E+02	2.8090 E+03	5.0856 E+03	1.5715 E+05	2.0981 E+02	0.0000 E+00	6.2486 E+05	3.2372 E+04	1.9964 E+04	3.4051 E+03
7.2171 E+02	1.8424 E+03	2.0107 E+01	1.8393 E+04	4.9325 E+04	4.2400 E+03	2.8090 E+03	4.5770 E+03	2.1016 E+05	1.7119 E+02	1.4194 E+03	5.1130 E-02	3.2372 E+04	1.5971 E+04	6.4240 E+03
7.2171 E+02	1.7848 E+03	7.1485 E+00	1.8393 E+04	4.2279 E+04	5.3006 E+03	2.8090 E+03	4.0685 E+03	2.8738 E+05	1.7119 E+02	1.3485 E+03	2.0833 E+00	3.2372 E+04	1.1978 E+04	8.5380 E+03
7.2171 E+02	1.7273 E+03	3.6667 E-02	1.8393 E+04	3.5232 E+04	2.0100 E+03	2.8090 E+03	3.5599 E+03	3.1758 E+05	1.7119 E+02	1.3130 E+03	1.2254 E+00	3.2372 E+04	7.9857 E+03	3.9401 E+04
7.2171 E+02	1.6697 E+03	7.7395 E+01	1.8393 E+04	2.8186 E+04	7.2613 E+02	2.8090 E+03	3.0513 E+03	4.3981 E+05	1.7119 E+02	1.2775 E+03	3.2401 E-01	3.2372 E+04	3.9928 E+03	1.6441 E+05
7.2171 E+02	1.6121 E+03	3.2917 E+02	1.8393 E+04	2.1139 E+04	1.5008 E+04	2.8090 E+03	2.5428 E+03	3.3228 E+05	1.7119 E+02	1.2420 E+03	6.4802 E-01	3.2372 E+04	0.0000 E+00	1.6195 E+06
7.2171 E+02	1.5545 E+03	2.0608 E+03	1.8393 E+04	1.4093 E+04	2.3567 E+04	2.8090 E+03	2.0342 E+03	3.2985 E+05	1.7119 E+02	1.2065 E+03	1.3103 E+00	2.7901 E+04	1.9964 E+05	8.4860 E-02
7.2171 E+02	1.4970 E+03	5.2758 E+02	1.8393 E+04	7.0465 E+03	5.8551 E+04	2.8090 E+03	1.5257 E+03	4.1113 E+05	1.7119 E+02	1.1710 E+03	4.7029 E+00	2.7901 E+04	1.5971 E+05	8.4860 E-02
7.2171 E+02	1.4394 E+03	3.8142 E+03	1.8393 E+04	0.0000 E+00	3.2608 E+05	2.8090 E+03	1.0171 E+03	6.5511 E+05	1.7119 E+02	1.1355 E+03	8.4860 E-02	2.7901 E+04	1.5572 E+05	4.0887 E-01
7.2171 E+02	1.3818 E+03	4.6446 E+03	1.0738 E+04	1.9025 E+05	6.2500 E-01	2.8090 E+03	5.0856 E+02	1.8117 E+06	1.7119 E+02	1.1001 E+03	1.7168 E+02	2.7901 E+04	1.4773 E+05	2.3548 E+00
7.2171 E+02	1.3242 E+03	5.2633 E+03	1.0738 E+04	1.6207 E+05	3.6667 E-02	2.8090 E+03	0.0000 E+00	4.1486 E+06	1.7119 E+02	1.0646 E+03	2.5049 E+01	2.7901 E+04	1.4374 E+05	1.8669 E+00
7.2171 E+02	1.2667 E+03	9.7915 E+03	1.0738 E+04	1.4093 E+05	1.9771 E+00	2.1851 E+03	2.1359 E+04	9.5530 E+01	1.7119 E+02	1.0291 E+03	5.8128 E+00	2.7901 E+04	1.3975 E+05	8.5117 E+01
7.2171 E+02	1.2091 E+03	1.7571 E+04	1.0738 E+04	1.3388 E+05	2.4377 E+00	2.1851 E+03	2.0851 E+04	3.6667 E-02	1.7119 E+02	9.9360 E+02	1.1879 E+01	2.7901 E+04	1.3576 E+05	1.6972 E-01
7.2171 E+02	1.1515 E+03	3.3340 E+04	1.0738 E+04	1.2684 E+05	6.2500 E-01	2.1851 E+03	2.0342 E+04	7.1485 E+00	1.7119 E+02	9.5812 E+02	3.0812 E+01	2.7901 E+04	1.3176 E+05	2.8378 E+00
7.2171 E+02	1.0939 E+03	5.2797 E+04	1.0738 E+04	1.1979 E+05	6.2500 E-01	2.1851 E+03	1.8817 E+04	6.2500 E-01	1.7119 E+02	9.2263 E+02	1.8776 E+02	2.7901 E+04	1.2777 E+05	1.2102 E+01
7.2171 E+02	1.0364 E+03	5.3660 E+04	1.0738 E+04	1.1274 E+05	6.2500 E-01	2.1851 E+03	1.7291 E+04	8.4860 E-02	1.7119 E+02	8.8714 E+02	1.7954 E+02	2.7901 E+04	1.2378 E+05	2.7959 E+00
7.2171 E+02	9.7878 E+02	9.2923 E+04	1.0738 E+04	1.0570 E+05	3.1250 E+00	2.1851 E+03	1.6782 E+04	1.5575 E+01	1.7119 E+02	8.5166 E+02	1.0309 E+01	2.7901 E+04	1.1978 E+05	3.2420 E+00
7.2171 E+02	9.2121 E+02	1.7575 E+05	1.0738 E+04	9.8650 E+04	4.4292 E+01	2.1851 E+03	1.5257 E+04	8.8108 E+02	1.7119 E+02	8.1617 E+02	1.7751 E+02	2.7901 E+04	1.1579 E+05	5.9319 E+00
7.2171 E+02	8.6363 E+02	2.2006 E+05	1.0738 E+04	9.1604 E+04	3.3724 E+03	2.1851 E+03	1.4748 E+04	1.5354 E+02	1.7119 E+02	7.8069 E+02	2.0220 E+01	2.7901 E+04	1.1180 E+05	8.4843 E+00
7.2171 E+02	8.0606 E+02	3.3466 E+05	1.0738 E+04	8.4558 E+04	4.2220 E+03	2.1851 E+03	1.4240 E+04	7.1852 E+00	1.7119 E+02	7.4520 E+02	2.1226 E+02	2.7901 E+04	1.0781 E+05	3.3191 E+00
7.2171 E+02	7.4848 E+02	5.6932 E+05	1.0738 E+04	7.7511 E+04	1.7060 E+03	2.1851 E+03	1.3731 E+04	7.1485 E+00	1.7119 E+02	7.0972 E+02	7.5510 E+01	2.7901 E+04	1.0381 E+05	2.2068 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.2171 E+02	6.9091 E+02	8.1505 E+05	1.0738 E+04	7.0465 E+04	5.1579 E+03	2.1851 E+03	1.3223 E+04	6.7669 E+02	1.7119 E+02	6.7423 E+02	3.9989 E+02	2.7901 E+04	9.9821 E+04	4.0986 E+00
7.2171 E+02	6.3333 E+02	1.2400 E+06	1.0738 E+04	6.3418 E+04	1.1378 E+04	2.1851 E+03	1.2714 E+04	6.7279 E+01	1.7119 E+02	6.3874 E+02	8.8416 E+01	2.7901 E+04	9.5828 E+04	4.4766 E+01
7.2171 E+02	5.7576 E+02	1.7117 E+06	1.0738 E+04	5.6372 E+04	1.3623 E+04	2.1851 E+03	1.2205 E+04	1.2305 E+03	1.7119 E+02	6.0326 E+02	2.4238 E+02	2.7901 E+04	9.1835 E+04	2.3091 E+02
7.2171 E+02	5.1818 E+02	2.6585 E+06	1.0738 E+04	4.9325 E+04	1.6990 E+04	2.1851 E+03	1.1697 E+04	1.8817 E+02	1.7119 E+02	5.6777 E+02	1.4050 E+02	2.7901 E+04	8.7842 E+04	1.8707 E+02
7.2171 E+02	4.6060 E+02	3.4045 E+06	1.0738 E+04	4.2279 E+04	2.6364 E+04	2.1851 E+03	1.1188 E+04	2.7614 E+03	1.7119 E+02	5.3229 E+02	4.9020 E+02	2.7901 E+04	8.3849 E+04	3.0278 E+01
7.2171 E+02	4.0303 E+02	4.2065 E+06	1.0738 E+04	3.5232 E+04	4.2834 E+04	2.1851 E+03	1.0680 E+04	3.0735 E+03	1.7119 E+02	4.9680 E+02	8.6222 E+02	2.7901 E+04	7.9857 E+04	3.8993 E+02
7.2171 E+02	3.4545 E+02	4.8881 E+06	1.0738 E+04	2.8186 E+04	3.3839 E+04	2.1851 E+03	1.0171 E+04	3.0524 E+03	1.7119 E+02	4.6132 E+02	6.0208 E+02	2.7901 E+04	7.5864 E+04	5.4816 E+01
7.2171 E+02	2.8788 E+02	5.3703 E+06	1.0738 E+04	2.1139 E+04	6.2022 E+04	2.1851 E+03	9.6626 E+03	8.7114 E+03	1.7119 E+02	4.2583 E+02	4.4446 E+02	2.7901 E+04	7.1871 E+04	1.0968 E+02
7.2171 E+02	2.3030 E+02	7.3690 E+06	1.0738 E+04	1.4093 E+04	9.3510 E+04	2.1851 E+03	9.1540 E+03	1.0346 E+04	1.7119 E+02	3.9034 E+02	1.0029 E+03	2.7901 E+04	6.7878 E+04	4.6109 E+02
7.2171 E+02	1.7273 E+02	1.1350 E+07	1.0738 E+04	7.0465 E+03	4.5409 E+05	2.1851 E+03	8.6455 E+03	2.0774 E+04	1.7119 E+02	3.5486 E+02	9.2986 E+02	2.7901 E+04	6.3885 E+04	2.0809 E+02
7.2171 E+02	1.1515 E+02	1.8994 E+07	1.0738 E+04	0.0000 E+00	3.1954 E+06	2.1851 E+03	8.1369 E+03	3.2610 E+04	1.7119 E+02	3.1937 E+02	1.0974 E+03	2.7901 E+04	5.9892 E+04	1.4848 E+02
7.2171 E+02	5.7576 E+01	3.0393 E+07	3.0823 E+03	1.7616 E+05	1.4254 E+00	2.1851 E+03	7.6284 E+03	7.2228 E+04	1.7119 E+02	2.8389 E+02	2.2970 E+03	2.7901 E+04	5.5900 E+04	2.8760 E+02
7.2171 E+02	0.0000 E+00	2.9453 E+07	3.0823 E+03	1.6207 E+05	2.7042 E+00	2.1851 E+03	7.1198 E+03	7.7416 E+04	1.7119 E+02	2.4840 E+02	2.0556 E+03	2.7901 E+04	5.1907 E+04	3.5662 E+02
6.5601 E+02	2.4182 E+03	2.0154 E+00	3.0823 E+03	1.4798 E+05	1.3540 E+00	2.1851 E+03	6.6113 E+03	1.2612 E+05	1.7119 E+02	2.1291 E+02	5.2532 E+03	2.7901 E+04	4.7914 E+04	1.0933 E+03
6.5601 E+02	2.1879 E+03	7.1485 E+00	3.0823 E+03	1.4093 E+05	1.3521 E+00	2.1851 E+03	6.1027 E+03	2.0621 E+05	1.7119 E+02	1.7743 E+02	1.4247 E+04	2.7901 E+04	4.3921 E+04	8.5722 E+02
6.5601 E+02	2.1303 E+03	3.1480 E+00	3.0823 E+03	1.3388 E+05	6.9833 E-01	2.1851 E+03	5.5941 E+03	1.9989 E+05	1.7119 E+02	1.4194 E+02	4.9080 E+04	2.7901 E+04	3.9928 E+04	1.3046 E+03
6.5601 E+02	2.0151 E+03	3.0135 E+01	3.0823 E+03	1.1979 E+05	2.1016 E+00	2.1851 E+03	5.0856 E+03	3.3773 E+05	1.7119 E+02	1.0646 E+02	1.8974 E+05	2.7901 E+04	3.5935 E+04	1.5741 E+03
6.5601 E+02	1.9576 E+03	8.5215 E+00	3.0823 E+03	1.1274 E+05	8.8018 E+00	2.1851 E+03	4.5770 E+03	3.9469 E+05	1.7119 E+02	7.0972 E+01	6.3323 E+05	2.7901 E+04	3.1943 E+04	2.0334 E+03
6.5601 E+02	1.9000 E+03	2.7332 E+01	3.0823 E+03	1.0570 E+05	8.4721 E+02	2.1851 E+03	4.0685 E+03	4.8061 E+05	1.7119 E+02	3.5486 E+01	1.6622 E+06	2.7901 E+04	2.7950 E+04	3.0522 E+03
6.5601 E+02	1.8424 E+03	2.7295 E+01	3.0823 E+03	9.8650 E+04	3.4038 E+03	2.1851 E+03	3.5599 E+03	6.3282 E+05	1.7119 E+02	0.0000 E+00	1.9830 E+06	2.7901 E+04	2.3957 E+04	4.5920 E+03
6.5601 E+02	1.7848 E+03	2.5419 E+02	3.0823 E+03	9.1604 E+04	3.4290 E+03	2.1851 E+03	3.0513 E+03	7.0048 E+05	1.3256 E+02	1.5259 E+03	6.1271 E-01	2.7901 E+04	1.9964 E+04	7.1410 E+03
6.5601 E+02	1.7273 E+03	4.9790 E+01	3.0823 E+03	8.4558 E+04	5.0849 E+03	2.1851 E+03	2.5428 E+03	8.0839 E+05	1.3256 E+02	1.4904 E+03	1.7821 E+00	2.7901 E+04	1.5971 E+04	1.7001 E+04
6.5601 E+02	1.6697 E+03	1.8962 E+02	3.0823 E+03	7.7511 E+04	1.1805 E+04	2.1851 E+03	2.0342 E+03	6.9666 E+05	1.3256 E+02	1.4549 E+03	8.5839 E+01	2.7901 E+04	1.1978 E+04	3.3550 E+04
6.5601 E+02	1.6121 E+03	7.9515 E+02	3.0823 E+03	7.0465 E+04	1.8715 E+04	2.1851 E+03	1.5257 E+03	6.5708 E+05	1.3256 E+02	1.4194 E+03	2.4015 E+00	2.7901 E+04	7.9857 E+03	9.2674 E+04
6.5601 E+02	1.5545 E+03	2.1483 E+03	3.0823 E+03	6.3418 E+04	2.7355 E+04	2.1851 E+03	1.0171 E+03	1.2544 E+06	1.3256 E+02	1.3839 E+03	2.0154 E+00	2.7901 E+04	3.9928 E+03	3.4415 E+05
6.5601 E+02	1.4970 E+03	2.4870 E+03	3.0823 E+03	5.6372 E+04	4.1887 E+04	2.1851 E+03	5.0856 E+02	3.2037 E+06	1.3256 E+02	1.3485 E+03	2.5954 E+02	2.7901 E+04	0.0000 E+00	3.2546 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.5601 E+02	1.4394 E+03	9.6492 E+03	3.0823 E+03	4.9325 E+04	7.6018 E+04	2.1851 E+03	0.0000 E+00	7.8461 E+06	1.3256 E+02	1.3130 E+03	4.8096 E+00	2.3430 E+04	1.8367 E+05	3.2401 E-01
6.5601 E+02	1.3818 E+03	1.3662 E+04	3.0823 E+03	4.2279 E+04	1.7902 E+05	1.5612 E+03	2.2377 E+04	9.5530 E+01	1.3256 E+02	1.2775 E+03	5.0225 E+00	2.3430 E+04	1.6770 E+05	8.4860 E-02
6.5601 E+02	1.3242 E+03	1.0403 E+04	3.0823 E+03	3.5232 E+04	1.8520 E+05	1.5612 E+03	2.1868 E+04	3.6667 E-02	1.3256 E+02	1.2420 E+03	6.2405 E+00	2.3430 E+04	1.6371 E+05	3.2401 E-01
6.5601 E+02	1.2667 E+03	1.2480 E+04	3.0823 E+03	2.8186 E+04	2.4124 E+05	1.5612 E+03	1.8817 E+04	8.4860 E-02	1.3256 E+02	1.2065 E+03	1.7286 E+02	2.3430 E+04	1.5971 E+05	1.1341 E+00
6.5601 E+02	1.2091 E+03	3.2940 E+04	3.0823 E+03	2.1139 E+04	8.8760 E+05	1.5612 E+03	1.8308 E+04	6.2500 E-01	1.3256 E+02	1.1710 E+03	6.6652 E+00	2.3430 E+04	1.5572 E+05	8.4860 E-02
6.5601 E+02	1.1515 E+03	2.9987 E+04	3.0823 E+03	1.4093 E+04	2.1494 E+06	1.5612 E+03	1.7800 E+04	2.3750 E+00	1.3256 E+02	1.1355 E+03	1.1224 E+02	2.3430 E+04	1.5173 E+05	1.2254 E+00
6.5601 E+02	1.0939 E+03	3.9544 E+04	3.0823 E+03	7.0465 E+03	4.5384 E+06	1.5612 E+03	1.7291 E+04	3.6973 E+01	1.3256 E+02	1.1001 E+03	1.7581 E+02	2.3430 E+04	1.4773 E+05	8.4511 E+01
6.5601 E+02	1.0364 E+03	1.0599 E+05	3.0823 E+03	0.0000 E+00	1.1854 E+07	1.5612 E+03	1.6782 E+04	8.1628 E+01	1.3256 E+02	1.0646 E+03	1.9512 E+02	2.3430 E+04	1.4374 E+05	2.1126 E+00
6.5601 E+02	9.7878 E+02	1.5277 E+05	-4.5730 E+03	3.4528 E+05	1.3521 E+00	1.5612 E+03	1.6274 E+04	2.1253 E-01	1.3256 E+02	1.0291 E+03	8.6529 E+00	2.3430 E+04	1.3975 E+05	1.4944 E+01
6.5601 E+02	9.2121 E+02	1.4177 E+05	-4.5730 E+03	3.3823 E+05	1.3521 E+00	1.5612 E+03	1.5765 E+04	6.7459 E+02	1.3256 E+02	9.9360 E+02	5.0613 E+01	2.3430 E+04	1.3576 E+05	8.5383 E+00
6.5601 E+02	8.6363 E+02	3.1810 E+05	-4.5730 E+03	1.8321 E+05	3.6667 E-02	1.5612 E+03	1.5257 E+04	3.1609 E+02	1.3256 E+02	9.5812 E+02	7.0815 E+01	2.3430 E+04	1.3176 E+05	1.2712 E+01
6.5601 E+02	8.0606 E+02	4.2741 E+05	-4.5730 E+03	1.7616 E+05	1.1000 E-01	1.5612 E+03	1.4748 E+04	4.8822 E+00	1.3256 E+02	9.2263 E+02	3.2634 E+02	2.3430 E+04	1.2777 E+05	1.0136 E+02
6.5601 E+02	7.4848 E+02	5.9877 E+05	-4.5730 E+03	1.6912 E+05	3.6667 E-02	1.5612 E+03	1.3731 E+04	5.8722 E+02	1.3256 E+02	8.8714 E+02	6.2195 E+01	2.3430 E+04	1.2378 E+05	1.7888 E+02
6.5601 E+02	6.9091 E+02	8.6755 E+05	-4.5730 E+03	1.6207 E+05	1.3888 E+00	1.5612 E+03	1.3223 E+04	1.6343 E+02	1.3256 E+02	8.5166 E+02	7.3192 E+01	2.3430 E+04	1.1978 E+05	1.9113 E+01
6.5601 E+02	6.3333 E+02	1.1804 E+06	-4.5730 E+03	1.5502 E+05	4.8758 E-02	1.5612 E+03	1.2714 E+04	2.4278 E+03	1.3256 E+02	8.1617 E+02	3.1084 E+02	2.3430 E+04	1.1579 E+05	1.2991 E+02
6.5601 E+02	5.7576 E+02	1.7188 E+06	-4.5730 E+03	1.4798 E+05	7.3333 E-02	1.5612 E+03	1.2205 E+04	3.3476 E+03	1.3256 E+02	7.8069 E+02	3.0181 E+02	2.3430 E+04	1.1180 E+05	2.9196 E+02
6.5601 E+02	5.1818 E+02	2.3206 E+06	-4.5730 E+03	1.4093 E+05	1.3888 E+00	1.5612 E+03	1.1697 E+04	3.7103 E+03	1.3256 E+02	7.4520 E+02	5.5988 E+02	2.3430 E+04	1.0781 E+05	3.8724 E+01
6.5601 E+02	4.6060 E+02	3.1322 E+06	-4.5730 E+03	1.3388 E+05	8.7797 E-02	1.5612 E+03	1.1188 E+04	1.1221 E+04	1.3256 E+02	7.0972 E+02	4.7234 E+02	2.3430 E+04	1.0381 E+05	1.8150 E+02
6.5601 E+02	4.0303 E+02	3.4083 E+06	-4.5730 E+03	1.2684 E+05	5.2999 E+00	1.5612 E+03	1.0680 E+04	6.3420 E+03	1.3256 E+02	6.7423 E+02	5.9278 E+02	2.3430 E+04	9.9821 E+04	1.0965 E+02
6.5601 E+02	3.4545 E+02	3.9035 E+06	-4.5730 E+03	1.1274 E+05	4.5724 E+00	1.5612 E+03	1.0171 E+04	3.0948 E+04	1.3256 E+02	6.3874 E+02	6.4602 E+02	2.3430 E+04	9.5828 E+04	5.1648 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.5601 E+02	2.8788 E+02	4.4475 E+06	-4.5730 E+03	1.0570 E+05	4.3479 E+01	1.5612 E+03	9.6626 E+03	1.9080 E+04	1.3256 E+02	6.0326 E+02	1.2747 E+03	2.3430 E+04	9.1835 E+04	3.3261 E+02
6.5601 E+02	2.3030 E+02	5.4247 E+06	-4.5730 E+03	9.8650 E+04	1.3299 E+02	1.5612 E+03	9.1540 E+03	2.3117 E+04	1.3256 E+02	5.6777 E+02	8.1141 E+02	2.3430 E+04	8.7842 E+04	1.2618 E+02
6.5601 E+02	1.7273 E+02	8.1711 E+06	-4.5730 E+03	9.1604 E+04	2.8501 E+03	1.5612 E+03	8.6455 E+03	5.2572 E+04	1.3256 E+02	5.3229 E+02	1.5481 E+03	2.3430 E+04	8.3849 E+04	5.0179 E+02
6.5601 E+02	1.1515 E+02	1.3047 E+07	-4.5730 E+03	8.4558 E+04	8.0800 E+03	1.5612 E+03	8.1369 E+03	9.5386 E+04	1.3256 E+02	4.9680 E+02	9.0165 E+02	2.3430 E+04	7.9857 E+04	4.7120 E+02
6.5601 E+02	5.7576 E+01	2.2735 E+07	-4.5730 E+03	7.7511 E+04	5.4863 E+03	1.5612 E+03	7.6284 E+03	8.2459 E+04	1.3256 E+02	4.6132 E+02	2.3954 E+03	2.3430 E+04	7.5864 E+04	4.8249 E+02
6.5601 E+02	0.0000 E+00	2.4630 E+07	-4.5730 E+03	7.0465 E+04	1.3656 E+04	1.5612 E+03	7.1198 E+03	1.4682 E+05	1.3256 E+02	4.2583 E+02	2.4222 E+03	2.3430 E+04	7.1871 E+04	6.8260 E+02
5.9032 E+02	2.5333 E+03	5.2785 E-01	-4.5730 E+03	6.3418 E+04	3.2713 E+04	1.5612 E+03	6.6113 E+03	1.9382 E+05	1.3256 E+02	3.9034 E+02	2.6098 E+03	2.3430 E+04	6.7878 E+04	1.0376 E+03
5.9032 E+02	2.4757 E+03	1.6972 E-01	-4.5730 E+03	5.6372 E+04	4.1922 E+04	1.5612 E+03	6.1027 E+03	2.9362 E+05	1.3256 E+02	3.5486 E+02	3.4249 E+03	2.3430 E+04	6.3885 E+04	1.0345 E+03
5.9032 E+02	2.4182 E+03	2.2318 E+00	-4.5730 E+03	4.9325 E+04	1.1713 E+05	1.5612 E+03	5.5941 E+03	4.1951 E+05	1.3256 E+02	3.1937 E+02	5.2177 E+03	2.3430 E+04	5.9892 E+04	1.2746 E+03
5.9032 E+02	2.3606 E+03	3.8937 E+00	-4.5730 E+03	4.2279 E+04	2.1589 E+05	1.5612 E+03	5.0856 E+03	6.3088 E+05	1.3256 E+02	2.8389 E+02	6.8621 E+03	2.3430 E+04	5.5900 E+04	1.8433 E+03
5.9032 E+02	2.3030 E+03	2.3167 E+00	-4.5730 E+03	3.5232 E+04	2.6517 E+05	1.5612 E+03	4.5770 E+03	7.0782 E+05	1.3256 E+02	2.4840 E+02	1.3519 E+04	2.3430 E+04	5.1907 E+04	2.4767 E+03
5.9032 E+02	2.2454 E+03	9.6922 E+00	-4.5730 E+03	2.8186 E+04	4.0475 E+05	1.5612 E+03	4.0685 E+03	1.0430 E+06	1.3256 E+02	2.1291 E+02	2.2394 E+04	2.3430 E+04	4.7914 E+04	3.2320 E+03
5.9032 E+02	2.1879 E+03	1.0422 E+01	-4.5730 E+03	2.1139 E+04	6.5988 E+05	1.5612 E+03	3.5599 E+03	1.1487 E+06	1.3256 E+02	1.7743 E+02	8.8229 E+04	2.3430 E+04	4.3921 E+04	3.4684 E+03
5.9032 E+02	2.1303 E+03	7.0535 E+00	-4.5730 E+03	1.4093 E+04	9.0442 E+05	1.5612 E+03	3.0513 E+03	1.3023 E+06	1.3256 E+02	1.4194 E+02	1.7914 E+05	2.3430 E+04	3.9928 E+04	7.1924 E+03
5.9032 E+02	2.0727 E+03	1.8262 E+01	-4.5730 E+03	7.0465 E+03	1.5299 E+06	1.5612 E+03	2.5428 E+03	1.4441 E+06	1.3256 E+02	1.0646 E+02	5.3869 E+05	2.3430 E+04	3.5935 E+04	7.2847 E+03
5.9032 E+02	2.0151 E+03	9.9107 E+01	-4.5730 E+03	0.0000 E+00	4.5626 E+06	1.5612 E+03	2.0342 E+03	1.7640 E+06	1.3256 E+02	7.0972 E+01	1.5877 E+06	2.3430 E+04	3.1943 E+04	1.2592 E+04
5.9032 E+02	1.9576 E+03	3.9278 E+01	-1.2228 E+04	3.2414 E+05	3.1021 E+00	1.5612 E+03	1.5257 E+03	1.3949 E+06	1.3256 E+02	3.5486 E+01	4.5745 E+06	2.3430 E+04	2.7950 E+04	1.8041 E+04
5.9032 E+02	1.9000 E+03	1.7534 E+02	-1.2228 E+04	2.8186 E+05	6.6167 E-01	1.5612 E+03	1.0171 E+03	2.3755 E+06	1.3256 E+02	0.0000 E+00	6.0494 E+06	2.3430 E+04	2.3957 E+04	2.0227 E+04

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.9032 E+02	1.8424 E+03	6.1202 E+02	-1.2228 E+04	2.7481 E+05	3.5000 E+00	1.5612 E+03	5.0856 E+02	5.9808 E+06	9.3940 E+01	1.6678 E+03	1.5695 E+00	2.3430 E+04	1.9964 E+04	2.9844 E+04
5.9032 E+02	1.7848 E+03	2.0192 E+02	-1.2228 E+04	2.6072 E+05	6.2500 E-01	1.5612 E+03	0.0000 E+00	1.4130 E+07	9.3940 E+01	1.5969 E+03	6.4802 E-01	2.3430 E+04	1.5971 E+04	5.4237 E+04
5.9032 E+02	1.7273 E+03	1.8247 E+02	-1.2228 E+04	2.4663 E+05	1.7867 E+00	9.3735 E+02	2.2377 E+04	7.1485 E+00	9.3940 E+01	1.5614 E+03	1.0417 E+00	2.3430 E+04	1.1978 E+04	1.4172 E+05
5.9032 E+02	1.6697 E+03	1.3360 E+03	-1.2228 E+04	2.3958 E+05	6.2500 E-01	9.3735 E+02	2.1359 E+04	7.1485 E+00	9.3940 E+01	1.5259 E+03	8.4860 E-02	2.3430 E+04	7.9857 E+03	3.9257 E+05
5.9032 E+02	1.6121 E+03	4.3205 E+02	-1.2228 E+04	2.3253 E+05	6.2500 E-01	9.3735 E+02	2.0342 E+04	2.1162 E+01	9.3940 E+01	1.4904 E+03	1.6684 E+00	2.3430 E+04	3.9928 E+03	1.3253 E+06
5.9032 E+02	1.5545 E+03	5.0855 E+03	-1.2228 E+04	2.2549 E+05	6.2500 E-01	9.3735 E+02	1.9834 E+04	2.1851 E+00	9.3940 E+01	1.4549 E+03	7.5569 E+00	2.3430 E+04	0.0000 E+00	9.7736 E+06
5.9032 E+02	1.4970 E+03	1.0292 E+04	-1.2228 E+04	1.9730 E+05	3.6667 E-02	9.3735 E+02	1.9325 E+04	4.0307 E+00	9.3940 E+01	1.4194 E+03	1.7745 E+02	1.8959 E+04	1.7968 E+05	8.4860 E-02
5.9032 E+02	1.4394 E+03	7.8224 E+03	-1.2228 E+04	1.8321 E+05	3.6667 E-02	9.3735 E+02	1.8817 E+04	5.5564 E+02	9.3940 E+01	1.3839 E+03	1.7391 E+02	1.8959 E+04	1.7169 E+05	3.2401 E-01
5.9032 E+02	1.3818 E+03	1.1550 E+04	-1.2228 E+04	1.6912 E+05	1.4667 E-01	9.3735 E+02	1.8308 E+04	2.9563 E+01	9.3940 E+01	1.3485 E+03	2.1513 E+01	1.8959 E+04	1.6371 E+05	2.1851 E+00
5.9032 E+02	1.3242 E+03	7.6714 E+03	-1.2228 E+04	1.6207 E+05	1.3888 E+00	9.3735 E+02	1.7800 E+04	1.8915 E+02	9.3940 E+01	1.3130 E+03	1.3142 E+01	1.8959 E+04	1.5971 E+05	1.1759 E+00
5.9032 E+02	1.2667 E+03	2.9380 E+04	-1.2228 E+04	1.4798 E+05	1.1663 E+01	9.3735 E+02	1.7291 E+04	2.4133 E+01	9.3940 E+01	1.2775 E+03	1.1304 E+02	1.8959 E+04	1.5572 E+05	1.0216 E+00
5.9032 E+02	1.2091 E+03	3.1468 E+04	-1.2228 E+04	1.4093 E+05	1.1430 E+00	9.3735 E+02	1.6782 E+04	4.9698 E+01	9.3940 E+01	1.2420 E+03	2.1109 E+02	1.8959 E+04	1.5173 E+05	9.8746 E-01
5.9032 E+02	1.1515 E+03	5.8827 E+04	-1.2228 E+04	1.3388 E+05	1.5842 E+00	9.3735 E+02	1.6274 E+04	3.5846 E+02	9.3940 E+01	1.2065 E+03	2.8299 E+02	1.8959 E+04	1.4773 E+05	2.7346 E+00
5.9032 E+02	1.0939 E+03	6.7314 E+04	-1.2228 E+04	1.2684 E+05	4.0229 E+00	9.3735 E+02	1.5765 E+04	3.7796 E+02	9.3940 E+01	1.1710 E+03	1.1572 E+02	1.8959 E+04	1.4374 E+05	8.8928 E+00
5.9032 E+02	1.0364 E+03	9.4968 E+04	-1.2228 E+04	1.1979 E+05	5.2729 E+00	9.3735 E+02	1.5257 E+04	3.1542 E+02	9.3940 E+01	1.1355 E+03	5.4221 E+01	1.8959 E+04	1.3975 E+05	5.6938 E+00
5.9032 E+02	9.7878 E+02	1.3008 E+05	-1.2228 E+04	1.1274 E+05	1.0969 E+02	9.3735 E+02	1.4748 E+04	1.0333 E+03	9.3940 E+01	1.1001 E+03	8.4610 E+01	1.8959 E+04	1.3576 E+05	4.9380 E+00
5.9032 E+02	9.2121 E+02	2.3009 E+05	-1.2228 E+04	1.0570 E+05	1.2910 E+02	9.3735 E+02	1.4240 E+04	1.1154 E+03	9.3940 E+01	1.0646 E+03	3.3435 E+02	1.8959 E+04	1.3176 E+05	1.7830 E+01
5.9032 E+02	8.6363 E+02	3.7748 E+05	-1.2228 E+04	9.8650 E+04	1.8865 E+03	9.3735 E+02	1.3731 E+04	1.2630 E+03	9.3940 E+01	1.0291 E+03	3.0894 E+02	1.8959 E+04	1.2777 E+05	6.4148 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.9032 E+02	8.0606 E+02	4.9033 E+05	-1.2228 E+04	9.1604 E+04	4.1529 E+01	9.3735 E+02	1.3223 E+04	1.3875 E+03	9.3940 E+01	9.9360 E+02	2.6967 E+02	1.8959 E+04	1.2378 E+05	9.8931 E+01
5.9032 E+02	7.4848 E+02	6.7414 E+05	-1.2228 E+04	8.4558 E+04	3.9509 E+02	9.3735 E+02	1.2714 E+04	3.4757 E+03	9.3940 E+01	9.5812 E+02	3.7947 E+02	1.8959 E+04	1.1978 E+05	2.1846 E+02
5.9032 E+02	6.9091 E+02	9.6379 E+05	-1.2228 E+04	7.7511 E+04	2.6441 E+03	9.3735 E+02	1.2205 E+04	8.8110 E+03	9.3940 E+01	9.2263 E+02	4.3776 E+02	1.8959 E+04	1.1579 E+05	3.1506 E+02
5.9032 E+02	6.3333 E+02	1.3202 E+06	-1.2228 E+04	7.0465 E+04	4.4676 E+03	9.3735 E+02	1.1697 E+04	2.4396 E+03	9.3940 E+01	8.8714 E+02	7.7680 E+02	1.8959 E+04	1.1180 E+05	9.7861 E+01
5.9032 E+02	5.7576 E+02	1.6629 E+06	-1.2228 E+04	6.3418 E+04	2.2587 E+03	9.3735 E+02	1.1188 E+04	1.5627 E+04	9.3940 E+01	8.5166 E+02	7.7020 E+02	1.8959 E+04	1.0781 E+05	2.9314 E+02
5.9032 E+02	5.1818 E+02	1.9619 E+06	-1.2228 E+04	5.6372 E+04	5.1438 E+03	9.3735 E+02	1.0680 E+04	1.4237 E+04	9.3940 E+01	8.1617 E+02	8.1437 E+02	1.8959 E+04	1.0381 E+05	3.7502 E+02
5.9032 E+02	4.6060 E+02	2.4096 E+06	-1.2228 E+04	4.9325 E+04	2.5428 E+04	9.3735 E+02	1.0171 E+04	2.4842 E+04	9.3940 E+01	7.8069 E+02	1.0821 E+03	1.8959 E+04	9.9821 E+04	6.6167 E+02
5.9032 E+02	4.0303 E+02	2.9198 E+06	-1.2228 E+04	4.2279 E+04	8.3518 E+04	9.3735 E+02	9.6626 E+03	3.8333 E+04	9.3940 E+01	7.4520 E+02	1.2108 E+03	1.8959 E+04	9.5828 E+04	1.8511 E+02
5.9032 E+02	3.4545 E+02	2.9697 E+06	-1.2228 E+04	3.5232 E+04	2.1941 E+05	9.3735 E+02	9.1540 E+03	5.4806 E+04	9.3940 E+01	7.0972 E+02	1.1516 E+03	1.8959 E+04	9.1835 E+04	5.9601 E+02
5.9032 E+02	2.8788 E+02	3.4547 E+06	-1.2228 E+04	2.8186 E+04	5.3619 E+05	9.3735 E+02	8.6455 E+03	1.0193 E+05	9.3940 E+01	6.7423 E+02	2.3194 E+03	1.8959 E+04	8.7842 E+04	6.6076 E+02
5.9032 E+02	2.3030 E+02	3.8437 E+06	-1.2228 E+04	2.1139 E+04	9.2530 E+05	9.3735 E+02	8.1369 E+03	1.1466 E+05	9.3940 E+01	6.3874 E+02	2.4453 E+03	1.8959 E+04	8.3849 E+04	7.7253 E+02
5.9032 E+02	1.7273 E+02	5.0128 E+06	-1.2228 E+04	1.4093 E+04	1.4016 E+06	9.3735 E+02	7.6284 E+03	1.7024 E+05	9.3940 E+01	6.0326 E+02	2.4597 E+03	1.8959 E+04	7.9857 E+04	1.0177 E+03
5.9032 E+02	1.1515 E+02	8.3540 E+06	-1.2228 E+04	7.0465 E+03	1.9793 E+06	9.3735 E+02	7.1198 E+03	2.3028 E+05	9.3940 E+01	5.6777 E+02	4.4887 E+03	1.8959 E+04	7.5864 E+04	2.4339 E+03
5.9032 E+02	5.7576 E+01	1.6383 E+07	-1.2228 E+04	0.0000 E+00	7.4690 E+06	9.3735 E+02	6.6113 E+03	3.7559 E+05	9.3940 E+01	5.3229 E+02	5.4293 E+03	1.8959 E+04	7.1871 E+04	2.0529 E+03
5.9032 E+02	0.0000 E+00	2.0794 E+07	-1.9884 E+04	3.5232 E+05	1.3521 E+00	9.3735 E+02	6.1027 E+03	3.5152 E+05	9.3940 E+01	4.9680 E+02	6.1024 E+03	1.8959 E+04	6.7878 E+04	3.2261 E+03
5.2463 E+02	2.7061 E+03	1.6972 E-01	-1.9884 E+04	3.4528 E+05	1.3521 E+00	9.3735 E+02	5.5941 E+03	4.7927 E+05	9.3940 E+01	4.6132 E+02	7.7504 E+03	1.8959 E+04	6.3885 E+04	5.6192 E+03
5.2463 E+02	2.6485 E+03	3.2401 E-01	-1.9884 E+04	3.3118 E+05	1.3521 E+00	9.3735 E+02	5.0856 E+03	7.4968 E+05	9.3940 E+01	4.2583 E+02	1.0693 E+04	1.8959 E+04	5.9892 E+04	6.6050 E+03
5.2463 E+02	2.4757 E+03	8.4860 E-02	-1.9884 E+04	3.1709 E+05	6.5606 E+00	9.3735 E+02	4.5770 E+03	9.9584 E+05	9.3940 E+01	3.9034 E+02	1.5694 E+04	1.8959 E+04	5.5900 E+04	1.0867 E+04

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.2463 E+02	2.4182 E+03	3.9025 E+00	-1.9884 E+04	3.1004 E+05	5.4084 E+00	9.3735 E+02	4.0685 E+03	1.2924 E+06	9.3940 E+01	3.5486 E+02	1.9112 E+04	1.8959 E+04	5.1907 E+04	1.5948 E+04
5.2463 E+02	2.3606 E+03	1.2472 E+01	-1.9884 E+04	3.0300 E+05	7.9127 E+00	9.3735 E+02	3.5599 E+03	1.9383 E+06	9.3940 E+01	3.1937 E+02	3.1593 E+04	1.8959 E+04	4.7914 E+04	2.5243 E+04
5.2463 E+02	2.3030 E+03	1.0560 E+01	-1.9884 E+04	2.9595 E+05	6.6021 E+00	9.3735 E+02	3.0513 E+03	2.2056 E+06	9.3940 E+01	2.8389 E+02	3.6052 E+04	1.8959 E+04	4.3921 E+04	3.8264 E+04
5.2463 E+02	2.2454 E+03	2.0256 E+01	-1.9884 E+04	2.8890 E+05	1.0458 E+01	9.3735 E+02	2.5428 E+03	2.6648 E+06	9.3940 E+01	2.4840 E+02	7.5290 E+04	1.8959 E+04	3.9928 E+04	5.7372 E+04
5.2463 E+02	2.1879 E+03	1.6134 E+01	-1.9884 E+04	2.8186 E+05	8.7500 E+00	9.3735 E+02	2.0342 E+03	2.6856 E+06	9.3940 E+01	2.1291 E+02	1.3749 E+05	1.8959 E+04	3.5935 E+04	8.7164 E+04
5.2463 E+02	2.1303 E+03	2.8344 E+00	-1.9884 E+04	2.7481 E+05	1.7500 E+00	9.3735 E+02	1.5257 E+03	2.8909 E+06	9.3940 E+01	1.7743 E+02	2.7233 E+05	1.8959 E+04	3.1943 E+04	1.3038 E+05
5.2463 E+02	2.0727 E+03	1.9590 E+02	-1.9884 E+04	2.6777 E+05	7.0000 E+00	9.3735 E+02	1.0171 E+03	3.9795 E+06	9.3940 E+01	1.4194 E+02	6.1606 E+05	1.8959 E+04	2.7950 E+04	1.8086 E+05
5.2463 E+02	2.0151 E+03	9.8567 E+01	-1.9884 E+04	2.3958 E+05	6.2500 E-01	9.3735 E+02	5.0856 E+02	9.6622 E+06	9.3940 E+01	1.0646 E+02	1.7781 E+06	1.8959 E+04	2.3957 E+04	2.2327 E+05
5.2463 E+02	1.9576 E+03	2.1095 E+02	-1.9884 E+04	2.1844 E+05	6.2500 E-01	9.3735 E+02	0.0000 E+00	2.3383 E+07	9.3940 E+01	7.0972 E+01	5.7085 E+06	1.8959 E+04	1.9964 E+04	3.2558 E+05
5.2463 E+02	1.9000 E+03	6.6580 E+02	-1.9884 E+04	2.0435 E+05	1.7500 E+00	3.1345 E+02	2.3902 E+04	5.2785 E-01	9.3940 E+01	3.5486 E+01	1.6499 E+07	1.8959 E+04	1.5971 E+04	3.9870 E+05
5.2463 E+02	1.8424 E+03	6.6747 E+02	-1.9884 E+04	1.9730 E+05	1.9440 E-03	3.1345 E+02	2.2377 E+04	2.0107 E+01	9.3940 E+01	0.0000 E+00	2.3085 E+07	1.8959 E+04	1.1978 E+04	6.7012 E+05
5.2463 E+02	1.7848 E+03	2.3831 E+03	-1.9884 E+04	1.9025 E+05	3.6667 E-02	3.1345 E+02	2.1359 E+04	2.4344 E+02	5.5316 E+01	1.7743 E+03	3.2401 E-01	1.8959 E+04	7.9857 E+03	1.5888 E+06
5.2463 E+02	1.7273 E+03	1.6129 E+03	-1.9884 E+04	1.6207 E+05	1.0783 E+00	3.1345 E+02	2.0851 E+04	2.0634 E+01	5.5316 E+01	1.7388 E+03	1.0557 E+00	1.8959 E+04	3.9928 E+03	4.9993 E+06
5.2463 E+02	1.6697 E+03	1.5067 E+03	-1.9884 E+04	1.5502 E+05	2.7409 E+00	3.1345 E+02	2.0342 E+04	2.8793 E+01	5.5316 E+01	1.6678 E+03	6.4802 E-01	1.8959 E+04	0.0000 E+00	2.9375 E+07
5.2463 E+02	1.6121 E+03	1.3899 E+03	-1.9884 E+04	1.4798 E+05	1.1000 E-01	3.1345 E+02	1.9834 E+04	7.1485 E+00	5.5316 E+01	1.6323 E+03	1.6972 E-01	1.4487 E+04	1.6371 E+05	3.7514 E-01
5.2463 E+02	1.5545 E+03	2.7253 E+03	-1.9884 E+04	1.4093 E+05	1.9542 E-01	3.1345 E+02	1.9325 E+04	2.6412 E+02	5.5316 E+01	1.5969 E+03	2.1556 E+00	1.4487 E+04	1.5971 E+05	8.4860 E-02
5.2463 E+02	1.4970 E+03	4.8791 E+03	-1.9884 E+04	1.3388 E+05	7.5975 E+00	3.1345 E+02	1.8817 E+04	2.8295 E+01	5.5316 E+01	1.5614 E+03	1.1341 E+00	1.4487 E+04	1.5572 E+05	8.4890 E+01
5.2463 E+02	1.4394 E+03	4.5859 E+03	-1.9884 E+04	1.2684 E+05	3.2104 E+00	3.1345 E+02	1.8308 E+04	1.4009 E+02	5.5316 E+01	1.5259 E+03	4.8826 E+00	1.4487 E+04	1.5173 E+05	8.5186 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.2463 E+02	1.3818 E+03	6.0420 E+03	-1.9884 E+04	1.1979 E+05	2.1238 E+00	3.1345 E+02	1.7800 E+04	1.8709 E+02	5.5316 E+01	1.4904 E+03	7.4367 E+00	1.4487 E+04	1.4773 E+05	2.0632 E+00
5.2463 E+02	1.3242 E+03	1.2212 E+04	-1.9884 E+04	1.1274 E+05	3.9875 E+01	3.1345 E+02	1.7291 E+04	5.1824 E+02	5.5316 E+01	1.4549 E+03	4.7671 E+00	1.4487 E+04	1.4374 E+05	1.9936 E+00
5.2463 E+02	1.2667 E+03	1.5173 E+04	-1.9884 E+04	1.0570 E+05	1.5098 E+02	3.1345 E+02	1.6782 E+04	1.4721 E+03	5.5316 E+01	1.4194 E+03	6.9757 E-01	1.4487 E+04	1.3975 E+05	2.0833 E+00
5.2463 E+02	1.2091 E+03	2.8783 E+04	-1.9884 E+04	9.8650 E+04	1.7256 E+03	3.1345 E+02	1.6274 E+04	1.2546 E+03	5.5316 E+01	1.3839 E+03	8.9255 E+00	1.4487 E+04	1.3576 E+05	4.2529 E+00
5.2463 E+02	1.1515 E+03	2.6704 E+04	-1.9884 E+04	9.1604 E+04	1.7042 E+03	3.1345 E+02	1.5765 E+04	1.9905 E+03	5.5316 E+01	1.3485 E+03	3.1930 E+01	1.4487 E+04	1.3176 E+05	1.1642 E+01
5.2463 E+02	1.0939 E+03	7.7367 E+04	-1.9884 E+04	8.4558 E+04	5.0715 E+03	3.1345 E+02	1.5257 E+04	4.6079 E+03	5.5316 E+01	1.3130 E+03	3.7032 E+01	1.4487 E+04	1.2777 E+05	9.7291 E+01
5.2463 E+02	1.0364 E+03	8.4353 E+04	-1.9884 E+04	7.7511 E+04	1.9717 E+03	3.1345 E+02	1.4748 E+04	2.6912 E+03	5.5316 E+01	1.2775 E+03	5.0232 E+01	1.4487 E+04	1.2378 E+05	3.4804 E+01
5.2463 E+02	9.7878 E+02	1.2227 E+05	-1.9884 E+04	7.0465 E+04	5.6591 E+03	3.1345 E+02	1.4240 E+04	4.0136 E+03	5.5316 E+01	1.2420 E+03	8.6696 E+01	1.4487 E+04	1.1978 E+05	2.8679 E+02
5.2463 E+02	9.2121 E+02	1.6151 E+05	-1.9884 E+04	6.3418 E+04	9.0411 E+03	3.1345 E+02	1.3731 E+04	4.5884 E+03	5.5316 E+01	1.2065 E+03	6.0956 E+01	1.4487 E+04	1.1579 E+05	3.8252 E+02
5.2463 E+02	8.6363 E+02	2.5743 E+05	-1.9884 E+04	5.6372 E+04	2.4407 E+04	3.1345 E+02	1.3223 E+04	6.5351 E+03	5.5316 E+01	1.1710 E+03	5.5705 E+02	1.4487 E+04	1.1180 E+05	3.9465 E+02
5.2463 E+02	8.0606 E+02	2.9845 E+05	-1.9884 E+04	4.9325 E+04	4.4735 E+04	3.1345 E+02	1.2714 E+04	5.9423 E+03	5.5316 E+01	1.1355 E+03	2.0600 E+02	1.4487 E+04	1.0781 E+05	4.1652 E+02
5.2463 E+02	7.4848 E+02	4.8680 E+05	-1.9884 E+04	4.2279 E+04	8.9401 E+04	3.1345 E+02	1.2205 E+04	1.3130 E+04	5.5316 E+01	1.1001 E+03	3.2429 E+02	1.4487 E+04	1.0381 E+05	7.6205 E+02
5.2463 E+02	6.9091 E+02	6.7341 E+05	-1.9884 E+04	3.5232 E+04	3.0188 E+05	3.1345 E+02	1.1697 E+04	1.9990 E+04	5.5316 E+01	1.0646 E+03	4.4772 E+02	1.4487 E+04	9.9821 E+04	4.8768 E+02
5.2463 E+02	6.3333 E+02	9.4547 E+05	-1.9884 E+04	2.8186 E+04	7.0480 E+05	3.1345 E+02	1.1188 E+04	3.7841 E+04	5.5316 E+01	1.0291 E+03	1.1043 E+03	1.4487 E+04	9.5828 E+04	7.3049 E+02
5.2463 E+02	5.7576 E+02	1.2985 E+06	-1.9884 E+04	2.1139 E+04	1.8770 E+06	3.1345 E+02	1.0680 E+04	3.2071 E+04	5.5316 E+01	9.9360 E+02	1.0370 E+03	1.4487 E+04	9.1835 E+04	1.0175 E+03
5.2463 E+02	5.1818 E+02	1.5515 E+06	-1.9884 E+04	1.4093 E+04	3.3359 E+06	3.1345 E+02	1.0171 E+04	4.7889 E+04	5.5316 E+01	9.5812 E+02	1.0810 E+03	1.4487 E+04	8.7842 E+04	1.9236 E+03
5.2463 E+02	4.6060 E+02	2.1720 E+06	-1.9884 E+04	7.0465 E+03	4.7231 E+06	3.1345 E+02	9.6626 E+03	6.0341 E+04	5.5316 E+01	9.2263 E+02	1.3351 E+03	1.4487 E+04	8.3849 E+04	5.6223 E+03
5.2463 E+02	4.0303 E+02	2.7042 E+06	-1.9884 E+04	0.0000 E+00	1.5947 E+07	3.1345 E+02	9.1540 E+03	9.7784 E+04	5.5316 E+01	8.8714 E+02	1.7509 E+03	1.4487 E+04	7.9857 E+04	9.0803 E+03

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.2463 E+02	3.4545 E+02	2.9955 E+06	-2.7539 E+04	3.3118 E+05	5.2085 E+00	3.1345 E+02	8.6455 E+03	1.1656 E+05	5.5316 E+01	8.5166 E+02	2.2459 E+03	1.4487 E+04	7.5864 E+04	1.3352 E+04
5.2463 E+02	2.8788 E+02	3.1667 E+06	-2.7539 E+04	3.2414 E+05	5.2085 E+00	3.1345 E+02	8.1369 E+03	1.4918 E+05	5.5316 E+01	8.1617 E+02	2.7389 E+03	1.4487 E+04	7.1871 E+04	2.9994 E+04
5.2463 E+02	2.3030 E+02	3.0525 E+06	-2.7539 E+04	3.1709 E+05	1.3521 E+00	3.1345 E+02	7.6284 E+03	2.0266 E+05	5.5316 E+01	7.8069 E+02	2.7986 E+03	1.4487 E+04	6.7878 E+04	5.3196 E+04
5.2463 E+02	1.7273 E+02	3.3172 E+06	-2.7539 E+04	3.0300 E+05	6.6021 E+00	3.1345 E+02	7.1198 E+03	2.5868 E+05	5.5316 E+01	7.4520 E+02	4.0203 E+03	1.4487 E+04	6.3885 E+04	9.9447 E+04
5.2463 E+02	1.1515 E+02	5.3047 E+06	-2.7539 E+04	2.9595 E+05	1.0458 E+01	3.1345 E+02	6.6113 E+03	3.8118 E+05	5.5316 E+01	7.0972 E+02	5.2013 E+03	1.4487 E+04	5.9892 E+04	8.6242 E+04
5.2463 E+02	5.7576 E+01	1.3498 E+07	-2.7539 E+04	2.8890 E+05	1.1852 E+01	3.1345 E+02	6.1027 E+03	5.9020 E+05	5.5316 E+01	6.7423 E+02	7.7610 E+03	1.4487 E+04	5.5900 E+04	1.0107 E+05
5.2463 E+02	0.0000 E+00	2.0259 E+07	-2.7539 E+04	2.8186 E+05	3.1021 E+00	3.1345 E+02	5.5941 E+03	6.4008 E+05	5.5316 E+01	6.3874 E+02	9.3349 E+03	1.4487 E+04	5.1907 E+04	1.1173 E+05
4.5893 E+02	2.8788 E+03	5.2785 E-01	-2.7539 E+04	2.7481 E+05	1.3958 E+01	3.1345 E+02	5.0856 E+03	1.1053 E+06	5.5316 E+01	6.0326 E+02	1.3317 E+04	1.4487 E+04	4.7914 E+04	1.1652 E+05
4.5893 E+02	2.8212 E+03	3.2401 E-01	-2.7539 E+04	2.6777 E+05	5.2500 E+00	3.1345 E+02	4.5770 E+03	1.3878 E+06	5.5316 E+01	5.6777 E+02	1.9159 E+04	1.4487 E+04	4.3921 E+04	1.1176 E+05
4.5893 E+02	2.7061 E+03	2.0154 E+00	-2.7539 E+04	2.6072 E+05	4.8521 E+00	3.1345 E+02	4.0685 E+03	1.7469 E+06	5.5316 E+01	5.3229 E+02	2.8916 E+04	1.4487 E+04	3.9928 E+04	1.6956 E+05
4.5893 E+02	2.6485 E+03	8.4860 E-02	-2.7539 E+04	2.3958 E+05	3.6667 E-02	3.1345 E+02	3.5599 E+03	2.3015 E+06	5.5316 E+01	4.9680 E+02	5.5328 E+04	1.4487 E+04	3.5935 E+04	2.9252 E+05
4.5893 E+02	2.5909 E+03	1.6972 E-01	-2.7539 E+04	2.3253 E+05	3.6667 E-02	3.1345 E+02	3.0513 E+03	2.8681 E+06	5.5316 E+01	4.6132 E+02	8.1465 E+04	1.4487 E+04	3.1943 E+04	4.8122 E+05
4.5893 E+02	2.5333 E+03	2.3167 E+00	-2.7539 E+04	2.2549 E+05	6.6167 E-01	3.1345 E+02	2.5428 E+03	3.7000 E+06	5.5316 E+01	4.2583 E+02	1.1257 E+05	1.4487 E+04	2.7950 E+04	8.3534 E+05
4.5893 E+02	2.4757 E+03	2.7596 E+00	-2.7539 E+04	2.1844 E+05	2.3750 E+00	3.1345 E+02	2.0342 E+03	4.1288 E+06	5.5316 E+01	3.9034 E+02	1.5014 E+05	1.4487 E+04	2.3957 E+04	1.3449 E+06
4.5893 E+02	2.4182 E+03	3.0278 E+00	-2.7539 E+04	2.1139 E+05	6.6167 E-01	3.1345 E+02	1.5257 E+03	4.6140 E+06	5.5316 E+01	3.5486 E+02	2.4212 E+05	1.4487 E+04	1.9964 E+04	1.8995 E+06
4.5893 E+02	2.3606 E+03	2.6788 E+00	-2.7539 E+04	2.0435 E+05	6.2500 E-01	3.1345 E+02	1.0171 E+03	6.0101 E+06	5.5316 E+01	3.1937 E+02	3.6857 E+05	1.4487 E+04	1.5971 E+04	2.5276 E+06
4.5893 E+02	2.3030 E+03	1.1185 E+01	-2.7539 E+04	1.9730 E+05	1.2092 E-02	3.1345 E+02	5.0856 E+02	1.5359 E+07	5.5316 E+01	2.8389 E+02	5.9784 E+05	1.4487 E+04	1.1978 E+04	3.0713 E+06
4.5893 E+02	2.2454 E+03	4.1293 E+00	-2.7539 E+04	1.8321 E+05	6.6167 E-01	3.1345 E+02	0.0000 E+00	3.8163 E+07	5.5316 E+01	2.4840 E+02	1.0585 E+06	1.4487 E+04	7.9857 E+03	5.0931 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5893 E+02	2.1879 E+03	2.2143 E+01	-2.7539 E+04	1.7616 E+05	3.6667 E-02	-3.1044 E+02	2.3394 E+04	7.1485 E+00	5.5316 E+01	2.1291 E+02	1.7894 E+06	1.4487 E+04	3.9928 E+03	1.4648 E+07
4.5893 E+02	2.1303 E+03	5.8450 E+01	-2.7539 E+04	1.6912 E+05	3.6150 E+00	-3.1044 E+02	2.2377 E+04	2.2318 E+00	5.5316 E+01	1.7743 E+02	3.2969 E+06	1.4487 E+04	0.0000 E+00	7.3528 E+07
4.5893 E+02	2.0727 E+03	5.6587 E+01	-2.7539 E+04	1.6207 E+05	1.0783 E+00	-3.1044 E+02	2.1868 E+04	8.5215 E+00	5.5316 E+01	1.4194 E+02	6.6915 E+06	1.0016 E+04	1.6770 E+05	1.0417 E+00
4.5893 E+02	2.0151 E+03	1.2865 E+02	-2.7539 E+04	1.5502 E+05	1.1536 E+00	-3.1044 E+02	2.0851 E+04	5.0966 E+01	5.5316 E+01	1.0646 E+02	1.3918 E+07	1.0016 E+04	1.6371 E+05	6.2694 E-01
4.5893 E+02	1.9576 E+03	1.2245 E+02	-2.7539 E+04	1.4798 E+05	1.0454 E+01	-3.1044 E+02	2.0342 E+04	2.6744 E+02	5.5316 E+01	7.0972 E+01	3.4436 E+07	1.0016 E+04	1.5971 E+05	2.5000 E+00
4.5893 E+02	1.9000 E+03	2.6798 E+02	-2.7539 E+04	1.4093 E+05	1.6786 E+01	-3.1044 E+02	1.9834 E+04	8.5215 E+00	5.5316 E+01	3.5486 E+01	7.5499 E+07	1.0016 E+04	1.5572 E+05	2.8240 E+00
4.5893 E+02	1.8424 E+03	8.2320 E+02	-2.7539 E+04	1.3388 E+05	3.1071 E+01	-3.1044 E+02	1.9325 E+04	5.7812 E+02	5.5316 E+01	0.0000 E+00	9.7262 E+07	1.0016 E+04	1.5173 E+05	3.4458 E+00
4.5893 E+02	1.7848 E+03	2.5240 E+02	-2.7539 E+04	1.2684 E+05	3.6411 E+01	-3.1044 E+02	1.8817 E+04	3.9986 E+02	1.6693 E+01	1.7743 E+03	2.0833 E+00	1.0016 E+04	1.4773 E+05	1.0417 E+00
4.5893 E+02	1.7273 E+03	5.3472 E+02	-2.7539 E+04	1.1979 E+05	3.4937 E+01	-3.1044 E+02	1.8308 E+04	1.3794 E+03	1.6693 E+01	1.7388 E+03	2.0833 E+00	1.0016 E+04	1.4374 E+05	1.2818 E+01
4.5893 E+02	1.6697 E+03	1.4737 E+03	-2.7539 E+04	1.1274 E+05	1.5799 E+01	-3.1044 E+02	1.7800 E+04	1.0054 E+03	1.6693 E+01	1.7033 E+03	2.0833 E+00	1.0016 E+04	1.3975 E+05	3.6667 E-02
4.5893 E+02	1.6121 E+03	2.6607 E+03	-2.7539 E+04	1.0570 E+05	9.7262 E+01	-3.1044 E+02	1.7291 E+04	1.4809 E+03	1.6693 E+01	1.6678 E+03	8.5924 E+01	1.0016 E+04	1.3576 E+05	1.1491 E+01
4.5893 E+02	1.5545 E+03	3.5880 E+03	-2.7539 E+04	9.8650 E+04	1.1373 E+03	-3.1044 E+02	1.6782 E+04	4.6385 E+03	1.6693 E+01	1.6323 E+03	3.2401 E-01	1.0016 E+04	1.3176 E+05	1.0010 E+02
4.5893 E+02	1.4970 E+03	4.5402 E+03	-2.7539 E+04	9.1604 E+04	5.8846 E+02	-3.1044 E+02	1.6274 E+04	3.1213 E+03	1.6693 E+01	1.5614 E+03	6.1271 E-01	1.0016 E+04	1.2777 E+05	9.7974 E+01
4.5893 E+02	1.4394 E+03	5.1106 E+03	-2.7539 E+04	8.4558 E+04	1.7195 E+03	-3.1044 E+02	1.5765 E+04	6.4723 E+03	1.6693 E+01	1.5259 E+03	1.4999 E+00	1.0016 E+04	1.2378 E+05	1.2044 E+02
4.5893 E+02	1.3818 E+03	5.5199 E+03	-2.7539 E+04	7.7511 E+04	3.6092 E+03	-3.1044 E+02	1.5257 E+04	9.2578 E+03	1.6693 E+01	1.4904 E+03	3.4297 E+00	1.0016 E+04	1.1978 E+05	1.2178 E+02
4.5893 E+02	1.3242 E+03	1.1031 E+04	-2.7539 E+04	7.0465 E+04	1.2101 E+04	-3.1044 E+02	1.4748 E+04	8.4088 E+03	1.6693 E+01	1.4549 E+03	8.9964 E+01	1.0016 E+04	1.1579 E+05	1.4825 E+02
4.5893 E+02	1.2667 E+03	1.5090 E+04	-2.7539 E+04	6.3418 E+04	8.3398 E+03	-3.1044 E+02	1.4240 E+04	2.3870 E+04	1.6693 E+01	1.4194 E+03	1.2844 E+01	1.0016 E+04	1.1180 E+05	3.8296 E+02
4.5893 E+02	1.2091 E+03	1.8906 E+04	-2.7539 E+04	5.6372 E+04	3.0134 E+04	-3.1044 E+02	1.3731 E+04	3.4199 E+04	1.6693 E+01	1.3839 E+03	1.8020 E+00	1.0016 E+04	1.0781 E+05	2.3641 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5893 E+02	1.1515 E+03	2.3375 E+04	-2.7539 E+04	4.9325 E+04	6.5582 E+04	-3.1044 E+02	1.3223 E+04	2.7980 E+04	1.6693 E+01	1.3485 E+03	2.3160 E+01	1.0016 E+04	1.0381 E+05	1.6639 E+02
4.5893 E+02	1.0939 E+03	3.0466 E+04	-2.7539 E+04	4.2279 E+04	1.1439 E+05	-3.1044 E+02	1.2714 E+04	4.2927 E+04	1.6693 E+01	1.3130 E+03	2.1366 E+01	1.0016 E+04	9.9821 E+04	1.2615 E+02
4.5893 E+02	1.0364 E+03	5.9908 E+04	-2.7539 E+04	3.5232 E+04	2.4890 E+05	-3.1044 E+02	1.2205 E+04	5.2294 E+04	1.6693 E+01	1.2775 E+03	1.5823 E+01	1.0016 E+04	9.5828 E+04	6.6826 E+02
4.5893 E+02	9.7878 E+02	5.0211 E+04	-2.7539 E+04	2.8186 E+04	7.1530 E+05	-3.1044 E+02	1.1697 E+04	4.6230 E+04	1.6693 E+01	1.2420 E+03	4.5908 E+01	1.0016 E+04	9.1835 E+04	8.4499 E+02
4.5893 E+02	9.2121 E+02	1.2321 E+05	-2.7539 E+04	2.1139 E+04	1.9771 E+06	-3.1044 E+02	1.1188 E+04	3.5627 E+04	1.6693 E+01	1.2065 E+03	5.5531 E+01	1.0016 E+04	8.7842 E+04	1.2616 E+03
4.5893 E+02	8.6363 E+02	1.5477 E+05	-2.7539 E+04	1.4093 E+04	4.2301 E+06	-3.1044 E+02	1.0680 E+04	5.6496 E+04	1.6693 E+01	1.1710 E+03	3.5177 E+02	1.0016 E+04	8.3849 E+04	5.0838 E+03
4.5893 E+02	8.0606 E+02	1.5051 E+05	-2.7539 E+04	7.0465 E+03	6.0294 E+06	-3.1044 E+02	1.0171 E+04	7.0628 E+04	1.6693 E+01	1.1355 E+03	1.3777 E+02	1.0016 E+04	7.9857 E+04	1.5536 E+04
4.5893 E+02	7.4848 E+02	2.1984 E+05	-2.7539 E+04	0.0000 E+00	2.1639 E+07	-3.1044 E+02	9.6626 E+03	8.5537 E+04	1.6693 E+01	1.1001 E+03	6.8778 E+02	1.0016 E+04	7.5864 E+04	3.7496 E+04
4.5893 E+02	6.9091 E+02	3.2705 E+05	-3.5194 E+04	3.0300 E+05	1.3521 E+00	-3.1044 E+02	9.1540 E+03	1.3014 E+05	1.6693 E+01	1.0646 E+03	2.6387 E+02	1.0016 E+04	7.1871 E+04	6.4454 E+04
4.5893 E+02	6.3333 E+02	4.7097 E+05	-3.5194 E+04	2.9595 E+05	3.1021 E+00	-3.1044 E+02	8.6455 E+03	1.7126 E+05	1.6693 E+01	1.0291 E+03	2.9924 E+02	1.0016 E+04	6.7878 E+04	7.7261 E+04
4.5893 E+02	5.7576 E+02	6.9207 E+05	-3.5194 E+04	2.8890 E+05	4.4542 E+00	-3.1044 E+02	8.1369 E+03	1.8982 E+05	1.6693 E+01	9.9360 E+02	1.2714 E+03	1.0016 E+04	6.3885 E+04	1.1387 E+05
4.5893 E+02	5.1818 E+02	9.6477 E+05	-3.5194 E+04	2.8186 E+05	9.6994 E+00	-3.1044 E+02	7.6284 E+03	3.0224 E+05	1.6693 E+01	9.5812 E+02	8.6112 E+02	1.0016 E+04	5.9892 E+04	1.4527 E+05
4.5893 E+02	4.6060 E+02	1.2896 E+06	-3.5194 E+04	2.7481 E+05	8.7085 E+00	-3.1044 E+02	7.1198 E+03	4.6768 E+05	1.6693 E+01	9.2263 E+02	6.3541 E+02	1.0016 E+04	5.5900 E+04	1.9813 E+05
4.5893 E+02	4.0303 E+02	1.6474 E+06	-3.5194 E+04	2.6777 E+05	3.5000 E+00	-3.1044 E+02	6.6113 E+03	5.5642 E+05	1.6693 E+01	8.8714 E+02	1.4056 E+03	1.0016 E+04	5.1907 E+04	1.9631 E+05
4.5893 E+02	3.4545 E+02	2.2261 E+06	-3.5194 E+04	2.6072 E+05	5.2500 E+00	-3.1044 E+02	6.1027 E+03	7.9704 E+05	1.6693 E+01	8.5166 E+02	2.6401 E+03	1.0016 E+04	4.7914 E+04	1.4892 E+05
4.5893 E+02	2.8788 E+02	2.6718 E+06	-3.5194 E+04	2.5367 E+05	5.8750 E+00	-3.1044 E+02	5.5941 E+03	9.9416 E+05	1.6693 E+01	8.1617 E+02	3.9573 E+03	1.0016 E+04	4.3921 E+04	1.2677 E+05
4.5893 E+02	2.3030 E+02	3.2822 E+06	-3.5194 E+04	2.4663 E+05	1.7500 E+00	-3.1044 E+02	5.0856 E+03	1.3550 E+06	1.6693 E+01	7.8069 E+02	3.2850 E+03	1.0016 E+04	3.9928 E+04	1.4216 E+05
4.5893 E+02	1.7273 E+02	3.4832 E+06	-3.5194 E+04	2.3958 E+05	2.3750 E+00	-3.1044 E+02	4.5770 E+03	1.8422 E+06	1.6693 E+01	7.4520 E+02	5.9304 E+03	1.0016 E+04	3.5935 E+04	2.0708 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5893 E+02	1.1515 E+02	4.5439 E+06	-3.5194 E+04	2.3253 E+05	6.6167 E-01	-3.1044 E+02	4.0685 E+03	2.5074 E+06	1.6693 E+01	7.0972 E+02	7.3233 E+03	1.0016 E+04	3.1943 E+04	3.4848 E+05
4.5893 E+02	5.7576 E+01	1.3939 E+07	-3.5194 E+04	2.2549 E+05	6.2500 E-01	-3.1044 E+02	3.5599 E+03	3.1259 E+06	1.6693 E+01	6.7423 E+02	1.8020 E+04	1.0016 E+04	2.7950 E+04	6.8107 E+05
4.5893 E+02	0.0000 E+00	2.2913 E+07	-3.5194 E+04	2.1844 E+05	6.2500 E-01	-3.1044 E+02	3.0513 E+03	4.0378 E+06	1.6693 E+01	6.3874 E+02	2.8891 E+04	1.0016 E+04	2.3957 E+04	1.1558 E+06
3.9324 E+02	2.7061 E+03	8.4860 E-02	-3.5194 E+04	2.1139 E+05	1.3233 E+00	-3.1044 E+02	2.5428 E+03	5.0662 E+06	1.6693 E+01	6.0326 E+02	7.7205 E+04	1.0016 E+04	1.9964 E+04	2.5132 E+06
3.9324 E+02	2.5909 E+03	5.2785 E-01	-3.5194 E+04	2.0435 E+05	1.3233 E+00	-3.1044 E+02	2.0342 E+03	5.3201 E+06	1.6693 E+01	5.6777 E+02	1.0455 E+05	1.0016 E+04	1.5971 E+04	4.4001 E+06
3.9324 E+02	2.5333 E+03	3.0710 E+00	-3.5194 E+04	1.9730 E+05	1.0841 E+01	-3.1044 E+02	1.5257 E+03	5.6571 E+06	1.6693 E+01	5.3229 E+02	1.5927 E+05	1.0016 E+04	1.1978 E+04	6.6917 E+06
3.9324 E+02	2.4757 E+03	5.2785 E-01	-3.5194 E+04	1.9025 E+05	6.9833 E-01	-3.1044 E+02	1.0171 E+03	7.7254 E+06	1.6693 E+01	4.9680 E+02	2.3232 E+05	1.0016 E+04	7.9857 E+03	1.1153 E+07
3.9324 E+02	2.4182 E+03	3.3256 E+00	-3.5194 E+04	1.8321 E+05	1.2500 E+00	-3.1044 E+02	5.0856 E+02	1.9676 E+07	1.6693 E+01	4.6132 E+02	4.4997 E+05	1.0016 E+04	3.9928 E+03	2.9918 E+07
3.9324 E+02	2.3606 E+03	5.1585 E+00	-3.5194 E+04	1.7616 E+05	3.8233 E+00	-3.1044 E+02	0.0000 E+00	4.3054 E+07	1.6693 E+01	4.2583 E+02	7.7270 E+05	1.0016 E+04	0.0000 E+00	1.2874 E+08
3.9324 E+02	2.3030 E+03	4.5949 E+00	-3.5194 E+04	1.6207 E+05	7.3500 E-01	-9.3434 E+02	2.3394 E+04	9.3590 E-01	1.6693 E+01	3.9034 E+02	1.2226 E+06	5.5454 E+03	1.7568 E+05	3.1250 E+00
3.9324 E+02	2.2454 E+03	1.3840 E+01	-3.5194 E+04	1.5502 E+05	9.9752 E+01	-9.3434 E+02	2.2377 E+04	4.9624 E+01	1.6693 E+01	3.5486 E+02	1.6037 E+06	5.5454 E+03	1.6371 E+05	7.5000 E+00
3.9324 E+02	2.1879 E+03	2.4402 E+01	-3.5194 E+04	1.4798 E+05	8.6432 E+01	-9.3434 E+02	2.1868 E+04	1.5707 E+01	1.6693 E+01	3.1937 E+02	2.6216 E+06	5.5454 E+03	1.5971 E+05	7.5000 E+00
3.9324 E+02	2.1303 E+03	1.8885 E+01	-3.5194 E+04	1.4093 E+05	9.9527 E+00	-9.3434 E+02	2.1359 E+04	1.0379 E+02	1.6693 E+01	2.8389 E+02	4.6402 E+06	5.5454 E+03	1.5572 E+05	8.4132 E+01
3.9324 E+02	2.0727 E+03	1.5056 E+02	-3.5194 E+04	1.3388 E+05	1.9483 E+01	-9.3434 E+02	2.0851 E+04	3.8383 E+01	1.6693 E+01	2.4840 E+02	8.8911 E+06	5.5454 E+03	1.5173 E+05	6.6666 E+00
3.9324 E+02	2.0151 E+03	2.3264 E+02	-3.5194 E+04	1.2684 E+05	7.2934 E+00	-9.3434 E+02	2.0342 E+04	2.2993 E+00	1.6693 E+01	2.1291 E+02	1.4615 E+07	5.5454 E+03	1.4773 E+05	1.1431 E+00
3.9324 E+02	1.9576 E+03	4.7838 E+02	-3.5194 E+04	1.1979 E+05	9.8500 E+01	-9.3434 E+02	1.9834 E+04	2.1065 E+02	1.6693 E+01	1.7743 E+02	2.5352 E+07	5.5454 E+03	1.4374 E+05	2.7112 E+00
3.9324 E+02	1.9000 E+03	2.5308 E+02	-3.5194 E+04	1.1274 E+05	1.8776 E+02	-9.3434 E+02	1.9325 E+04	1.3340 E+02	1.6693 E+01	1.4194 E+02	4.1172 E+07	5.5454 E+03	1.3975 E+05	1.6160 E+01
3.9324 E+02	1.8424 E+03	5.8642 E+02	-3.5194 E+04	1.0570 E+05	8.7582 E+02	-9.3434 E+02	1.8817 E+04	1.6330 E+03	1.6693 E+01	1.0646 E+02	6.8378 E+07	5.5454 E+03	1.3576 E+05	2.5813 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9324 E+02	1.7848 E+03	2.1927 E+02	-3.5194 E+04	9.8650 E+04	1.9358 E+02	-9.3434 E+02	1.8308 E+04	1.2870 E+03	1.6693 E+01	7.0972 E+01	1.2571 E+08	5.5454 E+03	1.3176 E+05	1.9924 E+01
3.9324 E+02	1.7273 E+03	5.2294 E+02	-3.5194 E+04	9.1604 E+04	2.3794 E+03	-9.3434 E+02	1.7800 E+04	3.4088 E+03	1.6693 E+01	3.5486 E+01	2.4078 E+08	5.5454 E+03	1.2777 E+05	1.9894 E+01
3.9324 E+02	1.6697 E+03	8.1507 E+02	-3.5194 E+04	8.4558 E+04	4.9130 E+03	-9.3434 E+02	1.7291 E+04	3.1078 E+03	1.6693 E+01	0.0000 E+00	4.5147 E+08	5.5454 E+03	1.2378 E+05	3.4222 E+01
3.9324 E+02	1.6121 E+03	6.8283 E+02	-3.5194 E+04	7.7511 E+04	5.1301 E+03	-9.3434 E+02	1.6782 E+04	5.0330 E+03	-2.1931 E+01	1.6323 E+03	4.0887 E-01	5.5454 E+03	1.1978 E+05	1.9837 E+01
3.9324 E+02	1.5545 E+03	1.8435 E+03	-3.5194 E+04	7.0465 E+04	1.3105 E+04	-9.3434 E+02	1.6274 E+04	1.1710 E+04	-2.1931 E+01	1.5259 E+03	9.3672 E-01	5.5454 E+03	1.1579 E+05	1.0172 E+02
3.9324 E+02	1.4970 E+03	1.1681 E+03	-3.5194 E+04	6.3418 E+04	1.9093 E+04	-9.3434 E+02	1.5765 E+04	1.1059 E+04	-2.1931 E+01	1.4904 E+03	5.3994 E-01	5.5454 E+03	1.1180 E+05	2.3845 E+02
3.9324 E+02	1.4394 E+03	3.3477 E+03	-3.5194 E+04	5.6372 E+04	5.0831 E+04	-9.3434 E+02	1.5257 E+04	3.0029 E+04	-2.1931 E+01	1.4549 E+03	7.5849 E+00	5.5454 E+03	1.0781 E+05	1.4507 E+02
3.9324 E+02	1.3818 E+03	4.6918 E+03	-3.5194 E+04	4.9325 E+04	4.8194 E+04	-9.3434 E+02	1.4748 E+04	1.9615 E+04	-2.1931 E+01	1.4194 E+03	4.8808 E+00	5.5454 E+03	1.0381 E+05	4.9709 E+02
3.9324 E+02	1.3242 E+03	1.2591 E+04	-3.5194 E+04	4.2279 E+04	1.4060 E+05	-9.3434 E+02	1.4240 E+04	3.7630 E+04	-2.1931 E+01	1.3839 E+03	3.6115 E+00	5.5454 E+03	9.9821 E+04	5.5234 E+02
3.9324 E+02	1.2667 E+03	7.7829 E+03	-3.5194 E+04	3.5232 E+04	2.9010 E+05	-9.3434 E+02	1.3731 E+04	4.1715 E+04	-2.1931 E+01	1.3485 E+03	8.8683 E+00	5.5454 E+03	9.5828 E+04	2.5358 E+02
3.9324 E+02	1.2091 E+03	1.1459 E+04	-3.5194 E+04	2.8186 E+04	7.9349 E+05	-9.3434 E+02	1.3223 E+04	4.0902 E+04	-2.1931 E+01	1.3130 E+03	5.4241 E+00	5.5454 E+03	9.1835 E+04	3.0549 E+02
3.9324 E+02	1.1515 E+03	2.1390 E+04	-3.5194 E+04	2.1139 E+04	2.0110 E+06	-9.3434 E+02	1.2714 E+04	7.8234 E+04	-2.1931 E+01	1.2775 E+03	9.6331 E+01	5.5454 E+03	8.7842 E+04	5.1034 E+02
3.9324 E+02	1.0939 E+03	1.5469 E+04	-3.5194 E+04	1.4093 E+04	4.5188 E+06	-9.3434 E+02	1.2205 E+04	6.0856 E+04	-2.1931 E+01	1.2420 E+03	4.0158 E+01	5.5454 E+03	8.3849 E+04	8.8057 E+02
3.9324 E+02	1.0364 E+03	2.4898 E+04	-3.5194 E+04	7.0465 E+03	7.0058 E+06	-9.3434 E+02	1.1697 E+04	1.1342 E+05	-2.1931 E+01	1.2065 E+03	2.8718 E+01	5.5454 E+03	7.9857 E+04	1.5669 E+03
3.9324 E+02	9.7878 E+02	3.0329 E+04	-3.5194 E+04	0.0000 E+00	2.2093 E+07	-9.3434 E+02	1.1188 E+04	7.6919 E+04	-2.1931 E+01	1.1710 E+03	3.1747 E+01	5.5454 E+03	7.5864 E+04	3.5206 E+03
3.9324 E+02	9.2121 E+02	3.3713 E+04	-4.2850 E+04	3.0300 E+05	2.7042 E+00	-9.3434 E+02	1.0680 E+04	8.9561 E+04	-2.1931 E+01	1.1355 E+03	6.7593 E+01	5.5454 E+03	7.1871 E+04	2.9108 E+03
3.9324 E+02	8.6363 E+02	3.2803 E+04	-4.2850 E+04	2.9595 E+05	7.9127 E+00	-9.3434 E+02	1.0171 E+04	1.3212 E+05	-2.1931 E+01	1.1001 E+03	6.1324 E+01	5.5454 E+03	6.7878 E+04	1.2576 E+04
3.9324 E+02	8.0606 E+02	8.6595 E+04	-4.2850 E+04	2.8890 E+05	1.3121 E+01	-9.3434 E+02	9.6626 E+03	1.3527 E+05	-2.1931 E+01	1.0646 E+03	1.6914 E+02	5.5454 E+03	6.3885 E+04	7.7166 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9324 E+02	7.4848 E+02	1.0646 E+05	-4.2850 E+04	2.8186 E+05	8.3106 E+00	-9.3434 E+02	9.1540 E+03	1.5615 E+05	-2.1931 E+01	1.0291 E+03	1.6498 E+02	5.5454 E+03	5.9892 E+04	2.4050 E+04
3.9324 E+02	6.9091 E+02	1.4568 E+05	-4.2850 E+04	2.7481 E+05	1.4871 E+01	-9.3434 E+02	8.6455 E+03	2.0192 E+05	-2.1931 E+01	9.9360 E+02	4.8448 E+02	5.5454 E+03	5.5900 E+04	4.8008 E+04
3.9324 E+02	6.3333 E+02	2.2490 E+05	-4.2850 E+04	2.6777 E+05	5.2818 E+00	-9.3434 E+02	8.1369 E+03	2.8866 E+05	-2.1931 E+01	9.5812 E+02	3.0018 E+02	5.5454 E+03	5.1907 E+04	5.3253 E+04
3.9324 E+02	5.7576 E+02	3.1077 E+05	-4.2850 E+04	2.6072 E+05	9.3015 E+00	-9.3434 E+02	7.6284 E+03	4.3645 E+05	-2.1931 E+01	9.2263 E+02	4.6414 E+02	5.5454 E+03	4.7914 E+04	4.4114 E+04
3.9324 E+02	5.1818 E+02	5.4533 E+05	-4.2850 E+04	2.5367 E+05	3.1021 E+00	-9.3434 E+02	7.1198 E+03	4.2969 E+05	-2.1931 E+01	8.8714 E+02	6.4990 E+02	5.5454 E+03	4.3921 E+04	6.1357 E+04
3.9324 E+02	4.6060 E+02	7.2773 E+05	-4.2850 E+04	2.4663 E+05	6.2500 E-01	-9.3434 E+02	6.6113 E+03	5.7816 E+05	-2.1931 E+01	8.5166 E+02	7.0930 E+02	5.5454 E+03	3.9928 E+04	9.9299 E+04
3.9324 E+02	4.0303 E+02	1.1720 E+06	-4.2850 E+04	2.3958 E+05	1.7500 E+00	-9.3434 E+02	6.1027 E+03	8.4032 E+05	-2.1931 E+01	8.1617 E+02	4.8644 E+02	5.5454 E+03	3.5935 E+04	1.1171 E+05
3.9324 E+02	3.4545 E+02	1.9092 E+06	-4.2850 E+04	2.2549 E+05	2.2106 E+00	-9.3434 E+02	5.5941 E+03	1.0905 E+06	-2.1931 E+01	7.8069 E+02	2.2645 E+03	5.5454 E+03	3.1943 E+04	3.0246 E+05
3.9324 E+02	2.8788 E+02	2.4145 E+06	-4.2850 E+04	2.1844 E+05	1.7500 E+00	-9.3434 E+02	5.0856 E+03	1.3076 E+06	-2.1931 E+01	7.4520 E+02	1.9510 E+03	5.5454 E+03	2.7950 E+04	5.7795 E+05
3.9324 E+02	2.3030 E+02	3.8066 E+06	-4.2850 E+04	2.1139 E+05	1.0717 E+01	-9.3434 E+02	4.5770 E+03	1.8977 E+06	-2.1931 E+01	7.0972 E+02	9.7990 E+03	5.5454 E+03	2.3957 E+04	1.1906 E+06
3.9324 E+02	1.7273 E+02	4.1236 E+06	-4.2850 E+04	2.0435 E+05	7.7167 E-01	-9.3434 E+02	4.0685 E+03	2.3898 E+06	-2.1931 E+01	6.7423 E+02	9.7088 E+03	5.5454 E+03	1.9964 E+04	2.7224 E+06
3.9324 E+02	1.1515 E+02	5.3818 E+06	-4.2850 E+04	1.9730 E+05	3.6423 E+00	-9.3434 E+02	3.5599 E+03	2.8733 E+06	-2.1931 E+01	6.3874 E+02	1.8660 E+04	5.5454 E+03	1.5971 E+04	6.1541 E+06
3.9324 E+02	5.7576 E+01	1.6642 E+07	-4.2850 E+04	1.9025 E+05	8.0355 E+00	-9.3434 E+02	3.0513 E+03	3.7124 E+06	-2.1931 E+01	6.0326 E+02	1.1828 E+04	5.5454 E+03	1.1978 E+04	1.1906 E+07
3.9324 E+02	0.0000 E+00	2.8473 E+07	-4.2850 E+04	1.8321 E+05	1.0255 E+01	-9.3434 E+02	2.5428 E+03	4.1708 E+06	-2.1931 E+01	5.6777 E+02	2.7905 E+04	5.5454 E+03	7.9857 E+03	1.8728 E+07
3.2755 E+02	2.8788 E+03	8.4860 E-02	-4.2850 E+04	1.7616 E+05	1.1063 E+01	-9.3434 E+02	2.0342 E+03	4.4592 E+06	-2.1931 E+01	5.3229 E+02	5.6135 E+04	5.5454 E+03	3.9928 E+03	3.5491 E+07
3.2755 E+02	2.6485 E+03	5.2785 E-01	-4.2850 E+04	1.6912 E+05	4.0133 E+00	-9.3434 E+02	1.5257 E+03	4.6282 E+06	-2.1931 E+01	4.9680 E+02	7.6765 E+04	5.5454 E+03	0.0000 E+00	1.3647 E+08
3.2755 E+02	2.5909 E+03	8.4860 E-02	-4.2850 E+04	1.6207 E+05	6.2220 E+00	-9.3434 E+02	1.0171 E+03	6.2406 E+06	-2.1931 E+01	4.6132 E+02	1.0787 E+05	1.0744 E+03	1.8766 E+05	2.5000 E+00
3.2755 E+02	2.5333 E+03	1.6972 E-01	-4.2850 E+04	1.5502 E+05	6.7872 E+00	-9.3434 E+02	5.0856 E+02	1.5254 E+07	-2.1931 E+01	4.2583 E+02	1.5527 E+05	1.0744 E+03	1.6770 E+05	2.5000 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.2755 E+02	2.4757 E+03	3.0645 E+00	-4.2850 E+04	1.4798 E+05	5.6494 E+00	-9.3434 E+02	0.0000 E+00	3.5423 E+07	-2.1931 E+01	3.9034 E+02	1.8407 E+05	1.0744 E+03	1.6371 E+05	5.2785 E-01
3.2755 E+02	2.4182 E+03	5.3029 E+00	-4.2850 E+04	1.4093 E+05	1.2047 E+01	-1.5582 E+03	2.5428 E+04	6.2500 E-01	-2.1931 E+01	3.5486 E+02	4.2595 E+05	1.0744 E+03	1.4773 E+05	8.1250 E+00
3.2755 E+02	2.3606 E+03	1.6544 E+00	-4.2850 E+04	1.3388 E+05	2.3681 E+01	-1.5582 E+03	2.3394 E+04	2.0107 E+01	-2.1931 E+01	3.1937 E+02	6.2111 E+05	1.0744 E+03	1.4374 E+05	8.4463 E+01
3.2755 E+02	2.3030 E+03	4.3726 E+00	-4.2850 E+04	1.2684 E+05	1.3083 E+02	-1.5582 E+03	2.2885 E+04	2.2685 E+00	-2.1931 E+01	2.8389 E+02	8.8053 E+05	1.0744 E+03	1.3975 E+05	7.5367 E+00
3.2755 E+02	2.2454 E+03	9.2744 E+00	-4.2850 E+04	1.1979 E+05	1.7837 E+02	-1.5582 E+03	2.1868 E+04	2.2685 E+00	-2.1931 E+01	2.4840 E+02	1.6090 E+06	1.0744 E+03	1.3576 E+05	1.4569 E+00
3.2755 E+02	2.1879 E+03	1.0886 E+01	-4.2850 E+04	1.1274 E+05	6.8100 E+02	-1.5582 E+03	2.1359 E+04	2.2318 E+00	-2.1931 E+01	2.1291 E+02	2.6543 E+06	1.0744 E+03	1.3176 E+05	8.1560 E+00
3.2755 E+02	2.1303 E+03	2.8544 E+01	-4.2850 E+04	1.0570 E+05	6.2593 E+02	-1.5582 E+03	2.0851 E+04	4.5003 E+00	-2.1931 E+01	1.7743 E+02	4.5920 E+06	1.0744 E+03	1.2777 E+05	9.6197 E+01
3.2755 E+02	2.0727 E+03	2.1444 E+01	-4.2850 E+04	9.8650 E+04	3.2889 E+03	-1.5582 E+03	1.9834 E+04	6.1701 E+02	-2.1931 E+01	1.4194 E+02	9.2468 E+06	1.0744 E+03	1.2378 E+05	8.9579 E+01
3.2755 E+02	2.0151 E+03	2.0826 E+01	-4.2850 E+04	9.1604 E+04	2.6161 E+03	-1.5582 E+03	1.9325 E+04	1.0428 E+03	-2.1931 E+01	1.0646 E+02	1.9815 E+07	1.0744 E+03	1.1978 E+05	2.9160 E+00
3.2755 E+02	1.9576 E+03	6.8601 E+01	-4.2850 E+04	8.4558 E+04	8.9322 E+03	-1.5582 E+03	1.8817 E+04	1.6323 E+02	-2.1931 E+01	7.0972 E+01	4.4903 E+07	1.0744 E+03	1.1579 E+05	8.8404 E+00
3.2755 E+02	1.9000 E+03	6.6691 E+02	-4.2850 E+04	7.7511 E+04	5.1386 E+03	-1.5582 E+03	1.8308 E+04	2.0617 E+03	-2.1931 E+01	3.5486 E+01	1.0766 E+08	1.0744 E+03	1.1180 E+05	1.1021 E+02
3.2755 E+02	1.8424 E+03	2.6052 E+02	-4.2850 E+04	7.0465 E+04	4.2289 E+03	-1.5582 E+03	1.7800 E+04	3.4952 E+03	-2.1931 E+01	0.0000 E+00	2.7720 E+08	1.0744 E+03	1.0781 E+05	1.9643 E+01
3.2755 E+02	1.7848 E+03	1.1873 E+03	-4.2850 E+04	6.3418 E+04	1.8995 E+04	-1.5582 E+03	1.7291 E+04	2.8531 E+03	-6.0555 E+01	1.7033 E+03	5.2785 E-01	1.0744 E+03	1.0381 E+05	2.8285 E+01
3.2755 E+02	1.7273 E+03	3.2657 E+03	-4.2850 E+04	5.6372 E+04	2.4093 E+04	-1.5582 E+03	1.6782 E+04	2.9545 E+03	-6.0555 E+01	1.6678 E+03	5.3994 E-01	1.0744 E+03	9.9821 E+04	3.3461 E+01
3.2755 E+02	1.6697 E+03	1.2885 E+03	-4.2850 E+04	4.9325 E+04	3.2151 E+04	-1.5582 E+03	1.6274 E+04	1.3732 E+04	-6.0555 E+01	1.5614 E+03	8.5841 E+01	1.0744 E+03	9.5828 E+04	1.1742 E+02
3.2755 E+02	1.6121 E+03	7.6779 E+02	-4.2850 E+04	4.2279 E+04	7.5800 E+04	-1.5582 E+03	1.5765 E+04	1.5869 E+04	-6.0555 E+01	1.4194 E+03	1.6972 E-01	1.0744 E+03	9.1835 E+04	2.6667 E+03
3.2755 E+02	1.5545 E+03	7.2532 E+02	-4.2850 E+04	3.5232 E+04	2.4139 E+05	-1.5582 E+03	1.5257 E+04	1.4498 E+04	-6.0555 E+01	1.3839 E+03	3.2401 E-01	1.0744 E+03	8.7842 E+04	9.9391 E+01
3.2755 E+02	1.4970 E+03	1.0867 E+03	-4.2850 E+04	2.8186 E+04	6.5777 E+05	-1.5582 E+03	1.4748 E+04	2.1024 E+04	-6.0555 E+01	1.3485 E+03	1.2114 E+00	1.0744 E+03	8.3849 E+04	2.3566 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.2755 E+02	1.4394 E+03	9.3284 E+02	-4.2850 E+04	2.1139 E+04	1.4103 E+06	-1.5582 E+03	1.4240 E+04	2.7850 E+04	-6.0555 E+01	1.3130 E+03	8.8865 E+01	1.0744 E+03	7.9857 E+04	1.0928 E+03
3.2755 E+02	1.3818 E+03	4.3061 E+03	-4.2850 E+04	1.4093 E+04	3.6654 E+06	-1.5582 E+03	1.3731 E+04	3.1461 E+04	-6.0555 E+01	1.2775 E+03	3.3177 E+00	1.0744 E+03	7.5864 E+04	8.5623 E+01
3.2755 E+02	1.3242 E+03	3.1066 E+03	-4.2850 E+04	7.0465 E+03	5.2000 E+06	-1.5582 E+03	1.3223 E+04	4.1442 E+04	-6.0555 E+01	1.2420 E+03	2.0540 E+00	1.0744 E+03	7.1871 E+04	1.0291 E+03
3.2755 E+02	1.2667 E+03	1.0679 E+04	-4.2850 E+04	0.0000 E+00	1.8907 E+07	-1.5582 E+03	1.2714 E+04	5.1112 E+04	-6.0555 E+01	1.2065 E+03	8.6327 E+01	1.0744 E+03	6.7878 E+04	7.4654 E+02
3.2755 E+02	1.2091 E+03	1.1656 E+04	-5.0505 E+04	3.3823 E+05	1.3521 E+00	-1.5582 E+03	1.2205 E+04	8.7499 E+04	-6.0555 E+01	1.1710 E+03	1.0628 E+01	1.0744 E+03	6.3885 E+04	2.2661 E+03
3.2755 E+02	1.1515 E+03	3.2162 E+03	-5.0505 E+04	3.1004 E+05	3.6667 E-02	-1.5582 E+03	1.1697 E+04	9.1209 E+04	-6.0555 E+01	1.1355 E+03	8.7821 E+01	1.0744 E+03	5.9892 E+04	8.5255 E+03
3.2755 E+02	1.0939 E+03	9.6076 E+03	-5.0505 E+04	2.8186 E+05	9.2648 E+00	-1.5582 E+03	1.1188 E+04	1.1353 E+05	-6.0555 E+01	1.1001 E+03	1.6504 E+01	1.0744 E+03	5.5900 E+04	1.0274 E+04
3.2755 E+02	1.0364 E+03	1.0064 E+04	-5.0505 E+04	2.6072 E+05	2.7042 E+00	-1.5582 E+03	1.0680 E+04	1.4033 E+05	-6.0555 E+01	1.0646 E+03	4.0512 E+01	1.0744 E+03	5.1907 E+04	1.4471 E+04
3.2755 E+02	9.7878 E+02	1.6507 E+04	-5.0505 E+04	2.5367 E+05	3.1021 E+00	-1.5582 E+03	1.0171 E+04	1.3820 E+05	-6.0555 E+01	1.0291 E+03	4.1080 E+01	1.0744 E+03	4.7914 E+04	2.7369 E+04
3.2755 E+02	9.2121 E+02	1.8801 E+04	-5.0505 E+04	2.4663 E+05	6.6339 E+00	-1.5582 E+03	9.6626 E+03	1.6870 E+05	-6.0555 E+01	9.9360 E+02	2.8664 E+01	1.0744 E+03	4.3921 E+04	3.6172 E+04
3.2755 E+02	8.6363 E+02	2.1730 E+04	-5.0505 E+04	2.3958 E+05	7.3540 E+00	-1.5582 E+03	9.1540 E+03	2.3686 E+05	-6.0555 E+01	9.5812 E+02	6.2739 E+01	1.0744 E+03	3.9928 E+04	5.1642 E+04
3.2755 E+02	8.0606 E+02	4.0162 E+04	-5.0505 E+04	2.3253 E+05	9.1407 E+00	-1.5582 E+03	8.6455 E+03	2.5702 E+05	-6.0555 E+01	9.2263 E+02	6.5615 E+01	1.0744 E+03	3.5935 E+04	1.2839 E+05
3.2755 E+02	7.4848 E+02	3.6105 E+04	-5.0505 E+04	2.2549 E+05	1.6456 E+01	-1.5582 E+03	8.1369 E+03	3.1065 E+05	-6.0555 E+01	8.8714 E+02	2.4620 E+02	1.0744 E+03	3.1943 E+04	2.7970 E+05
3.2755 E+02	6.9091 E+02	3.4435 E+04	-5.0505 E+04	2.1844 E+05	1.8944 E+01	-1.5582 E+03	7.6284 E+03	3.4661 E+05	-6.0555 E+01	8.5166 E+02	1.2939 E+02	1.0744 E+03	2.7950 E+04	4.1598 E+05
3.2755 E+02	6.3333 E+02	9.4971 E+04	-5.0505 E+04	2.1139 E+05	2.5146 E+00	-1.5582 E+03	7.1198 E+03	5.7652 E+05	-6.0555 E+01	8.1617 E+02	4.6391 E+02	1.0744 E+03	2.3957 E+04	1.2721 E+06
3.2755 E+02	5.7576 E+02	1.0527 E+05	-5.0505 E+04	2.0435 E+05	1.0881 E+01	-1.5582 E+03	6.6113 E+03	7.3987 E+05	-6.0555 E+01	7.8069 E+02	1.3832 E+02	1.0744 E+03	1.9964 E+04	2.4637 E+06
3.2755 E+02	5.1818 E+02	1.9811 E+05	-5.0505 E+04	1.9730 E+05	1.1013 E+01	-1.5582 E+03	6.1027 E+03	8.7925 E+05	-6.0555 E+01	7.4520 E+02	2.6648 E+02	1.0744 E+03	1.5971 E+04	5.6980 E+06
3.2755 E+02	4.6060 E+02	2.3283 E+05	-5.0505 E+04	1.9025 E+05	1.4821 E+00	-1.5582 E+03	5.5941 E+03	1.1605 E+06	-6.0555 E+01	7.0972 E+02	1.0119 E+03	1.0744 E+03	1.1978 E+04	1.1870 E+07

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.2755 E+02	4.0303 E+02	5.3851 E+05	-5.0505 E+04	1.8321 E+05	1.3923 E+01	-1.5582 E+03	5.0856 E+03	1.4796 E+06	-6.0555 E+01	6.7423 E+02	4.2207 E+02	1.0744 E+03	7.9857 E+03	2.6325 E+07
3.2755 E+02	3.4545 E+02	1.1231 E+06	-5.0505 E+04	1.7616 E+05	6.5842 E+00	-1.5582 E+03	4.5770 E+03	1.9039 E+06	-6.0555 E+01	6.3874 E+02	7.8271 E+02	1.0744 E+03	3.9928 E+03	5.8948 E+07
3.2755 E+02	2.8788 E+02	2.1505 E+06	-5.0505 E+04	1.6912 E+05	9.9134 E+01	-1.5582 E+03	4.0685 E+03	2.6465 E+06	-6.0555 E+01	6.0326 E+02	6.8811 E+02	1.0744 E+03	0.0000 E+00	1.7465 E+08
3.2755 E+02	2.3030 E+02	3.3352 E+06	-5.0505 E+04	1.6207 E+05	1.1304 E+01	-1.5582 E+03	3.5599 E+03	2.7903 E+06	-6.0555 E+01	5.6777 E+02	1.6391 E+03	-3.3966 E+03	1.6371 E+05	1.9440 E-03
3.2755 E+02	1.7273 E+02	4.0561 E+06	-5.0505 E+04	1.5502 E+05	9.8750 E+01	-1.5582 E+03	3.0513 E+03	3.2334 E+06	-6.0555 E+01	5.3229 E+02	1.6708 E+03	-3.3966 E+03	1.5572 E+05	5.2785 E-01
3.2755 E+02	1.1515 E+02	5.7405 E+06	-5.0505 E+04	1.4798 E+05	2.1714 E+01	-1.5582 E+03	2.5428 E+03	3.1761 E+06	-6.0555 E+01	4.9680 E+02	2.0263 E+03	-3.3966 E+03	1.4374 E+05	2.5000 E+00
3.2755 E+02	5.7576 E+01	1.7456 E+07	-5.0505 E+04	1.4093 E+05	1.2108 E+02	-1.5582 E+03	2.0342 E+03	3.5133 E+06	-6.0555 E+01	4.6132 E+02	2.7736 E+03	-3.3966 E+03	1.3576 E+05	2.5511 E+00
3.2755 E+02	0.0000 E+00	3.7837 E+07	-5.0505 E+04	1.3388 E+05	5.0907 E+01	-1.5582 E+03	1.5257 E+03	3.6710 E+06	-6.0555 E+01	4.2583 E+02	3.2448 E+03	-3.3966 E+03	1.3176 E+05	5.0000 E+00
2.6186 E+02	2.8212 E+03	3.6667 E-02	-5.0505 E+04	1.2684 E+05	4.1990 E+02	-1.5582 E+03	1.0171 E+03	4.9900 E+06	-6.0555 E+01	3.9034 E+02	4.0171 E+03	-3.3966 E+03	1.2777 E+05	9.8239 E+01
2.6186 E+02	2.5909 E+03	3.6667 E-02	-5.0505 E+04	1.1979 E+05	1.2699 E+03	-1.5582 E+03	5.0856 E+02	1.2732 E+07	-6.0555 E+01	3.5486 E+02	4.1153 E+03	-3.3966 E+03	1.2378 E+05	7.9089 E+00
2.6186 E+02	2.5333 E+03	2.4786 E+00	-5.0505 E+04	1.1274 E+05	2.6742 E+03	-1.5582 E+03	0.0000 E+00	2.7837 E+07	-6.0555 E+01	3.1937 E+02	1.0010 E+04	-3.3966 E+03	1.1978 E+05	8.6042 E+01
2.6186 E+02	2.4757 E+03	2.0639 E-01	-5.0505 E+04	1.0570 E+05	1.3521 E+03	-2.1821 E+03	2.1359 E+04	5.1554 E+01	-6.0555 E+01	2.8389 E+02	1.6360 E+04	-3.3966 E+03	1.1579 E+05	5.1787 E+00
2.6186 E+02	2.4182 E+03	3.6202 E+00	-5.0505 E+04	9.8650 E+04	3.7571 E+03	-2.1821 E+03	2.0851 E+04	1.2177 E+01	-6.0555 E+01	2.4840 E+02	3.3199 E+04	-3.3966 E+03	1.1180 E+05	1.7458 E+02
2.6186 E+02	2.3606 E+03	1.7976 E+00	-5.0505 E+04	9.1604 E+04	7.1583 E+03	-2.1821 E+03	2.0342 E+04	7.6191 E+02	-6.0555 E+01	2.1291 E+02	6.0609 E+04	-3.3966 E+03	1.0781 E+05	8.4799 E+02
2.6186 E+02	2.3030 E+03	1.3700 E+01	-5.0505 E+04	8.4558 E+04	5.8094 E+03	-2.1821 E+03	1.9834 E+04	5.9408 E+02	-6.0555 E+01	1.7743 E+02	1.5907 E+05	-3.3966 E+03	1.0381 E+05	2.5296 E+03
2.6186 E+02	2.2454 E+03	8.4048 E+00	-5.0505 E+04	7.7511 E+04	4.5479 E+03	-2.1821 E+03	1.9325 E+04	1.0657 E+03	-6.0555 E+01	1.4194 E+02	4.5200 E+05	-3.3966 E+03	9.9821 E+04	4.3099 E+03
2.6186 E+02	2.1879 E+03	8.4688 E+00	-5.0505 E+04	7.0465 E+04	1.4721 E+04	-2.1821 E+03	1.8817 E+04	5.5720 E+02	-6.0555 E+01	1.0646 E+02	1.3671 E+06	-3.3966 E+03	9.5828 E+04	1.1880 E+02
2.6186 E+02	2.1303 E+03	1.1436 E+01	-5.0505 E+04	6.3418 E+04	1.9380 E+04	-2.1821 E+03	1.8308 E+04	8.9460 E+02	-6.0555 E+01	7.0972 E+01	4.7379 E+06	-3.3966 E+03	9.1835 E+04	2.0748 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.6186 E+02	2.0727 E+03	1.6254 E+01	-5.0505 E+04	5.6372 E+04	1.8800 E+04	-2.1821 E+03	1.7800 E+04	2.5069 E+03	-6.0555 E+01	3.5486 E+01	1.4941 E+07	-3.3966 E+03	8.7842 E+04	9.7349 E+02
2.6186 E+02	2.0151 E+03	1.6612 E+00	-5.0505 E+04	4.9325 E+04	3.5081 E+04	-2.1821 E+03	1.7291 E+04	1.3694 E+03	-6.0555 E+01	0.0000 E+00	3.3448 E+07	-3.3966 E+03	8.3849 E+04	4.6459 E+01
2.6186 E+02	1.9576 E+03	2.4483 E+01	-5.0505 E+04	4.2279 E+04	8.7038 E+04	-2.1821 E+03	1.6782 E+04	1.6321 E+03	-9.9179 E+01	1.7743 E+03	1.2092 E-02	-3.3966 E+03	7.9857 E+04	1.9326 E+03
2.6186 E+02	1.9000 E+03	1.1992 E+02	-5.0505 E+04	3.5232 E+04	2.1081 E+05	-2.1821 E+03	1.6274 E+04	3.7821 E+03	-9.9179 E+01	1.6323 E+03	5.0000 E+00	-3.3966 E+03	7.5864 E+04	5.3102 E+03
2.6186 E+02	1.8424 E+03	5.2331 E+02	-5.0505 E+04	2.8186 E+04	4.9618 E+05	-2.1821 E+03	1.5765 E+04	5.6113 E+03	-9.9179 E+01	1.5614 E+03	1.2092 E-02	-3.3966 E+03	7.1871 E+04	1.0835 E+03
2.6186 E+02	1.7848 E+03	3.2744 E+01	-5.0505 E+04	2.1139 E+04	1.6942 E+06	-2.1821 E+03	1.5257 E+04	9.0199 E+03	-9.9179 E+01	1.4904 E+03	8.4860 E-02	-3.3966 E+03	6.7878 E+04	6.0890 E+03
2.6186 E+02	1.7273 E+03	3.7789 E+01	-5.0505 E+04	1.4093 E+04	2.3916 E+06	-2.1821 E+03	1.4748 E+04	7.9887 E+03	-9.9179 E+01	1.4549 E+03	1.9440 E-03	-3.3966 E+03	6.3885 E+04	3.7748 E+03
2.6186 E+02	1.6697 E+03	1.2620 E+02	-5.0505 E+04	7.0465 E+03	3.5861 E+06	-2.1821 E+03	1.4240 E+04	7.9516 E+03	-9.9179 E+01	1.3839 E+03	1.2092 E-02	-3.3966 E+03	5.9892 E+04	4.4105 E+03
2.6186 E+02	1.6121 E+03	1.1403 E+03	-5.0505 E+04	0.0000 E+00	1.2433 E+07	-2.1821 E+03	1.3731 E+04	1.2108 E+04	-9.9179 E+01	1.3485 E+03	2.0833 E+00	-3.3966 E+03	5.5900 E+04	3.0959 E+03
2.6186 E+02	1.5545 E+03	1.6742 E+03	-5.8160 E+04	3.0300 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	1.3223 E+04	2.5866 E+04	-9.9179 E+01	1.2775 E+03	2.5367 E+00	-3.3966 E+03	5.1907 E+04	1.2684 E+04
2.6186 E+02	1.4970 E+03	1.7074 E+02	-5.8160 E+04	2.9595 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	1.2714 E+04	3.2165 E+04	-9.9179 E+01	1.2065 E+03	2.4378 E+00	-3.3966 E+03	4.7914 E+04	1.2666 E+04
2.6186 E+02	1.4394 E+03	1.9061 E+03	-5.8160 E+04	2.8890 E+05	2.7042 E+00	-2.1821 E+03	1.2205 E+04	3.9185 E+04	-9.9179 E+01	1.1710 E+03	5.0000 E+00	-3.3966 E+03	4.3921 E+04	2.3220 E+04
2.6186 E+02	1.3818 E+03	8.6307 E+02	-5.8160 E+04	2.8186 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	1.1697 E+04	4.1373 E+04	-9.9179 E+01	1.1355 E+03	2.1114 E+00	-3.3966 E+03	3.9928 E+04	3.6642 E+04
2.6186 E+02	1.3242 E+03	7.7767 E+02	-5.8160 E+04	2.7481 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	1.1188 E+04	8.1310 E+04	-9.9179 E+01	1.1001 E+03	1.2730 E+00	-3.3966 E+03	3.5935 E+04	4.7078 E+04
2.6186 E+02	1.2667 E+03	7.7026 E+02	-5.8160 E+04	2.6777 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	1.0680 E+04	1.0318 E+05	-9.9179 E+01	1.0646 E+03	1.7589 E+02	-3.3966 E+03	3.1943 E+04	7.6745 E+04
2.6186 E+02	1.2091 E+03	1.4462 E+03	-5.8160 E+04	2.6072 E+05	5.2085 E+00	-2.1821 E+03	1.0171 E+04	1.6792 E+05	-9.9179 E+01	1.0291 E+03	1.6972 E-01	-3.3966 E+03	2.7950 E+04	6.9663 E+04
2.6186 E+02	1.1515 E+03	1.8217 E+03	-5.8160 E+04	2.5367 E+05	1.3521 E+00	-2.1821 E+03	9.6626 E+03	2.4915 E+05	-9.9179 E+01	9.9360 E+02	1.1310 E+00	-3.3966 E+03	2.3957 E+04	2.0365 E+05
2.6186 E+02	1.0939 E+03	1.6337 E+03	-5.8160 E+04	2.4663 E+05	4.5628 E+00	-2.1821 E+03	9.1540 E+03	2.6574 E+05	-9.9179 E+01	9.5812 E+02	1.4690 E+01	-3.3966 E+03	1.9964 E+04	2.9889 E+05

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.6186 E+02	1.0364 E+03	2.8923 E+03	-5.8160 E+04	2.3958 E+05	3.1021 E+00	-2.1821 E+03	8.6455 E+03	3.6773 E+05	-9.9179 E+01	9.2263 E+02	1.7295 E+01	-3.3966 E+03	1.5971 E+04	5.4512 E+05
2.6186 E+02	9.7878 E+02	4.1063 E+03	-5.8160 E+04	2.3253 E+05	1.6084 E+01	-2.1821 E+03	8.1369 E+03	4.0338 E+05	-9.9179 E+01	8.8714 E+02	2.4881 E+00	-3.3966 E+03	1.1978 E+04	1.5111 E+06
2.6186 E+02	9.2121 E+02	1.4631 E+04	-5.8160 E+04	2.2549 E+05	6.9952 E+00	-2.1821 E+03	7.6284 E+03	4.6601 E+05	-9.9179 E+01	8.5166 E+02	1.7891 E+01	-3.3966 E+03	7.9857 E+03	5.1143 E+06
2.6186 E+02	8.6363 E+02	1.1928 E+04	-5.8160 E+04	2.1844 E+05	1.7208 E+01	-2.1821 E+03	7.1198 E+03	6.9099 E+05	-9.9179 E+01	8.1617 E+02	2.0570 E+02	-3.3966 E+03	3.9928 E+03	1.7906 E+07
2.6186 E+02	8.0606 E+02	1.1161 E+04	-5.8160 E+04	2.1139 E+05	7.3540 E+00	-2.1821 E+03	6.6113 E+03	7.8710 E+05	-9.9179 E+01	7.8069 E+02	6.0569 E+01	-3.3966 E+03	0.0000 E+00	6.8201 E+07
2.6186 E+02	7.4848 E+02	2.7986 E+04	-5.8160 E+04	2.0435 E+05	2.2758 E+01	-2.1821 E+03	6.1027 E+03	1.0800 E+06	-9.9179 E+01	7.4520 E+02	2.5274 E+02	-7.8676 E+03	1.5572 E+05	1.9440 E-03
2.6186 E+02	6.9091 E+02	2.5447 E+04	-5.8160 E+04	1.9730 E+05	2.7965 E+01	-2.1821 E+03	5.5941 E+03	1.2390 E+06	-9.9179 E+01	7.0972 E+02	2.8187 E+02	-7.8676 E+03	1.4773 E+05	5.6250 E+00
2.6186 E+02	6.3333 E+02	3.8039 E+04	-5.8160 E+04	1.9025 E+05	7.0850 E+00	-2.1821 E+03	5.0856 E+03	1.6265 E+06	-9.9179 E+01	6.7423 E+02	4.1255 E+02	-7.8676 E+03	1.3576 E+05	2.5000 E+00
2.6186 E+02	5.7576 E+02	3.6336 E+04	-5.8160 E+04	1.8321 E+05	5.4521 E+00	-2.1821 E+03	4.5770 E+03	1.8749 E+06	-9.9179 E+01	6.3874 E+02	3.9518 E+02	-7.8676 E+03	1.2777 E+05	2.5511 E+00
2.6186 E+02	5.1818 E+02	1.1595 E+05	-5.8160 E+04	1.7616 E+05	9.7111 E+01	-2.1821 E+03	4.0685 E+03	2.2995 E+06	-9.9179 E+01	6.0326 E+02	4.6152 E+02	-7.8676 E+03	1.2378 E+05	3.8881 E-03
2.6186 E+02	4.6060 E+02	1.9129 E+05	-5.8160 E+04	1.6912 E+05	8.2811 E+00	-2.1821 E+03	3.5599 E+03	2.6842 E+06	-9.9179 E+01	5.6777 E+02	4.0589 E+02	-7.8676 E+03	1.1978 E+05	7.6978 E+00
2.6186 E+02	4.0303 E+02	4.6286 E+05	-5.8160 E+04	1.6207 E+05	1.8899 E+02	-2.1821 E+03	3.0513 E+03	3.0165 E+06	-9.9179 E+01	5.3229 E+02	2.1186 E+02	-7.8676 E+03	1.1579 E+05	5.6847 E+00
2.6186 E+02	3.4545 E+02	8.6888 E+05	-5.8160 E+04	1.5502 E+05	2.2362 E+01	-2.1821 E+03	2.5428 E+03	2.6756 E+06	-9.9179 E+01	4.9680 E+02	5.4772 E+02	-7.8676 E+03	1.1180 E+05	1.3700 E+00
2.6186 E+02	2.8788 E+02	1.6411 E+06	-5.8160 E+04	1.4798 E+05	2.2535 E+02	-2.1821 E+03	2.0342 E+03	2.4899 E+06	-9.9179 E+01	4.6132 E+02	9.8153 E+02	-7.8676 E+03	1.0781 E+05	2.5833 E+00
2.6186 E+02	2.3030 E+02	3.2532 E+06	-5.8160 E+04	1.4093 E+05	3.0226 E+02	-2.1821 E+03	1.5257 E+03	3.0808 E+06	-9.9179 E+01	4.2583 E+02	8.5378 E+02	-7.8676 E+03	1.0381 E+05	5.0478 E+00
2.6186 E+02	1.7273 E+02	6.3061 E+06	-5.8160 E+04	1.3388 E+05	3.4133 E+02	-2.1821 E+03	1.0171 E+03	4.4606 E+06	-9.9179 E+01	3.9034 E+02	6.2961 E+02	-7.8676 E+03	9.9821 E+04	1.3233 E+00
2.6186 E+02	1.1515 E+02	9.1354 E+06	-5.8160 E+04	1.2684 E+05	4.1169 E+02	-2.1821 E+03	5.0856 E+02	1.1195 E+07	-9.9179 E+01	3.5486 E+02	5.7175 E+02	-7.8676 E+03	9.5828 E+04	1.9250 E+00
2.6186 E+02	5.7576 E+01	2.3505 E+07	-5.8160 E+04	1.1979 E+05	4.4783 E+02	-2.1821 E+03	0.0000 E+00	2.2327 E+07	-9.9179 E+01	3.1937 E+02	1.6754 E+03	-7.8676 E+03	9.1835 E+04	8.4451 E+02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.6186 E+02	0.0000 E+00	5.1645 E+07	-5.8160 E+04	1.1274 E+05	9.5603 E+02	-2.8060 E+03	2.2885 E+04	5.2785 E-01	-9.9179 E+01	2.8389 E+02	4.4440 E+03	-7.8676 E+03	8.7842 E+04	2.9265 E+01
1.9616 E+02	2.5909 E+03	8.4860 E-02	-5.8160 E+04	1.0570 E+05	1.2765 E+03	-2.8060 E+03	2.2377 E+04	1.1031 E+02	-9.9179 E+01	2.4840 E+02	6.5342 E+03	-7.8676 E+03	8.3849 E+04	8.7006 E+02
1.9616 E+02	2.4757 E+03	1.3521 E+00	-5.8160 E+04	9.8650 E+04	1.2872 E+03	-2.8060 E+03	2.1359 E+04	5.2785 E-01	-9.9179 E+01	2.1291 E+02	1.5551 E+04	-7.8676 E+03	7.9857 E+04	2.7080 E+03
1.9616 E+02	2.4182 E+03	1.0417 E+00	-5.8160 E+04	9.1604 E+04	2.9722 E+03	-2.8060 E+03	2.0851 E+04	5.6091 E+01	-9.9179 E+01	1.7743 E+02	5.5673 E+04	-7.8676 E+03	7.5864 E+04	3.5438 E+02
1.9616 E+02	2.3606 E+03	6.6821 E+00	-5.8160 E+04	8.4558 E+04	5.6460 E+03	-2.8060 E+03	2.0342 E+04	2.7147 E+02	-9.9179 E+01	1.4194 E+02	1.7170 E+05	-7.8676 E+03	7.1871 E+04	9.6607 E+02
1.9616 E+02	2.3030 E+03	1.3521 E+00	-5.8160 E+04	7.7511 E+04	1.4408 E+04	-2.8060 E+03	1.9834 E+04	8.7086 E+00	-9.9179 E+01	1.0646 E+02	4.7045 E+05	-7.8676 E+03	6.7878 E+04	7.9964 E+01
1.9616 E+02	2.2454 E+03	7.1300 E+00	-5.8160 E+04	7.0465 E+04	1.6483 E+04	-2.8060 E+03	1.9325 E+04	6.7176 E+02	-9.9179 E+01	7.0972 E+01	1.4307 E+06	-7.8676 E+03	6.3885 E+04	5.6111 E+01
1.9616 E+02	2.1879 E+03	1.6373 E+01	-5.8160 E+04	6.3418 E+04	2.5304 E+04	-2.8060 E+03	1.8817 E+04	8.5225 E+02	-9.9179 E+01	3.5486 E+01	3.6023 E+06	-7.8676 E+03	5.9892 E+04	4.2087 E+02
1.9616 E+02	2.1303 E+03	1.0780 E+01	-5.8160 E+04	5.6372 E+04	3.6580 E+04	-2.8060 E+03	1.8308 E+04	1.3186 E+02	-9.9179 E+01	0.0000 E+00	7.0864 E+06	-7.8676 E+03	5.5900 E+04	1.4484 E+03
1.9616 E+02	2.0727 E+03	1.0366 E+01	-5.8160 E+04	4.9325 E+04	7.7114 E+04	-2.8060 E+03	1.7800 E+04	5.9566 E+02	-1.3780 E+02	1.6678 E+03	1.2092 E-02	-7.8676 E+03	5.1907 E+04	3.0199 E+02
1.9616 E+02	2.0151 E+03	1.4294 E+01	-5.8160 E+04	4.2279 E+04	1.2008 E+05	-2.8060 E+03	1.7291 E+04	1.9136 E+03	-1.3780 E+02	1.2065 E+03	2.5000 E+00	-7.8676 E+03	4.7914 E+04	1.5653 E+03
1.9616 E+02	1.9576 E+03	8.6891 E+00	-5.8160 E+04	3.5232 E+04	3.6087 E+05	-2.8060 E+03	1.6782 E+04	1.2383 E+02	-1.3780 E+02	1.1710 E+03	1.0557 E+00	-7.8676 E+03	4.3921 E+04	3.3957 E+02
1.9616 E+02	1.9000 E+03	3.0000 E+00	-5.8160 E+04	2.8186 E+04	7.2650 E+05	-2.8060 E+03	1.6274 E+04	2.8132 E+02	-1.3780 E+02	1.1355 E+03	2.5000 E+00	-7.8676 E+03	3.9928 E+04	1.8786 E+03
1.9616 E+02	1.8424 E+03	1.8011 E+00	-5.8160 E+04	2.1139 E+04	1.7817 E+06	-2.8060 E+03	1.5765 E+04	2.1883 E+03	-1.3780 E+02	1.0291 E+03	4.0307 E+00	-7.8676 E+03	3.5935 E+04	1.5566 E+03
1.9616 E+02	1.7848 E+03	1.2500 E+00	-5.8160 E+04	1.4093 E+04	3.1514 E+06	-2.8060 E+03	1.5257 E+04	3.6983 E+02	-1.3780 E+02	9.9360 E+02	2.8299 E+00	-7.8676 E+03	3.1943 E+04	1.1150 E+03
1.9616 E+02	1.7273 E+03	5.6229 E+00	-5.8160 E+04	7.0465 E+03	3.5116 E+06	-2.8060 E+03	1.4748 E+04	2.0065 E+03	-1.3780 E+02	9.5812 E+02	1.7037 E+00	-7.8676 E+03	2.7950 E+04	1.1980 E+03
1.9616 E+02	1.6697 E+03	9.9044 E+00	-5.8160 E+04	0.0000 E+00	1.2416 E+07	-2.8060 E+03	1.4240 E+04	3.4434 E+03	-1.3780 E+02	9.2263 E+02	6.0557 E+00	-7.8676 E+03	2.3957 E+04	1.3202 E+03
1.9616 E+02	1.6121 E+03	7.0915 E+00	-6.5816 E+04	2.9595 E+05	2.7042 E+00	-2.8060 E+03	1.3731 E+04	6.5074 E+03	-1.3780 E+02	8.8714 E+02	4.2004 E+00	-7.8676 E+03	1.9964 E+04	1.6060 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9616 E+02	1.5545 E+03	2.5197 E+03	-6.5816 E+04	2.6777 E+05	4.0563 E+00	-2.8060 E+03	1.3223 E+04	5.7263 E+03	-1.3780 E+02	8.5166 E+02	1.2988 E+00	-7.8676 E+03	1.5971 E+04	3.2264 E+03
1.9616 E+02	1.4970 E+03	1.5733 E+01	-6.5816 E+04	2.5367 E+05	3.6667 E-02	-2.8060 E+03	1.2714 E+04	6.8913 E+03	-1.3780 E+02	8.1617 E+02	5.4779 E+00	-7.8676 E+03	1.1978 E+04	7.3547 E+03
1.9616 E+02	1.4394 E+03	1.1859 E+01	-6.5816 E+04	2.4663 E+05	6.2500 E-01	-2.8060 E+03	1.2205 E+04	1.5456 E+04	-1.3780 E+02	7.8069 E+02	1.5163 E+01	-7.8676 E+03	7.9857 E+03	4.7547 E+04
1.9616 E+02	1.3818 E+03	4.6585 E+01	-6.5816 E+04	2.3253 E+05	1.3888 E+00	-2.8060 E+03	1.1697 E+04	5.2628 E+04	-1.3780 E+02	7.4520 E+02	1.7259 E+02	-7.8676 E+03	3.9928 E+03	3.4449 E+05
1.9616 E+02	1.3242 E+03	2.9929 E+02	-6.5816 E+04	2.2549 E+05	1.1917 E+01	-2.8060 E+03	1.1188 E+04	2.8274 E+04	-1.3780 E+02	7.0972 E+02	1.7031 E+01	-7.8676 E+03	0.0000 E+00	3.1682 E+06
1.9616 E+02	1.2667 E+03	8.3780 E+01	-6.5816 E+04	2.1844 E+05	1.0617 E+01	-2.8060 E+03	1.0680 E+04	3.3452 E+04	-1.3780 E+02	6.7423 E+02	2.0258 E+02	-1.2339 E+04	1.6770 E+05	1.2092 E-02
1.9616 E+02	1.2091 E+03	2.2725 E+02	-6.5816 E+04	2.1139 E+05	4.3738 E+01	-2.8060 E+03	1.0171 E+04	6.6113 E+04	-1.3780 E+02	6.3874 E+02	1.9043 E+01	-1.2339 E+04	1.4773 E+05	2.4184 E-02
1.9616 E+02	1.1515 E+03	6.7797 E+02	-6.5816 E+04	2.0435 E+05	1.4941 E+01	-2.8060 E+03	9.6626 E+03	1.1962 E+05	-1.3780 E+02	6.0326 E+02	3.8312 E+01	-1.2339 E+04	1.3576 E+05	1.2500 E+00
1.9616 E+02	1.0939 E+03	4.0548 E+02	-6.5816 E+04	1.9730 E+05	1.5994 E+01	-2.8060 E+03	9.1540 E+03	1.7629 E+05	-1.3780 E+02	5.6777 E+02	1.1831 E+01	-1.2339 E+04	1.2378 E+05	5.0000 E+00
1.9616 E+02	1.0364 E+03	2.0037 E+02	-6.5816 E+04	1.9025 E+05	2.6003 E+01	-2.8060 E+03	8.6455 E+03	2.4402 E+05	-1.3780 E+02	5.3229 E+02	1.8632 E+01	-1.2339 E+04	1.1978 E+05	6.2694 E-01
1.9616 E+02	9.7878 E+02	1.2703 E+03	-6.5816 E+04	1.8321 E+05	4.6877 E+00	-2.8060 E+03	8.1369 E+03	3.7059 E+05	-1.3780 E+02	4.9680 E+02	1.4629 E+02	-1.2339 E+04	1.1579 E+05	4.8506 E+00
1.9616 E+02	9.2121 E+02	2.4781 E+02	-6.5816 E+04	1.7616 E+05	5.1230 E+00	-2.8060 E+03	7.6284 E+03	4.9926 E+05	-1.3780 E+02	4.6132 E+02	6.8333 E+01	-1.2339 E+04	1.1180 E+05	3.8233 E+00
1.9616 E+02	8.6363 E+02	2.5341 E+03	-6.5816 E+04	1.6912 E+05	2.0990 E+01	-2.8060 E+03	7.1198 E+03	6.2520 E+05	-1.3780 E+02	4.2583 E+02	1.6915 E+02	-1.2339 E+04	1.0781 E+05	5.1130 E-02
1.9616 E+02	8.0606 E+02	2.7346 E+03	-6.5816 E+04	1.6207 E+05	1.1237 E+02	-2.8060 E+03	6.6113 E+03	7.1554 E+05	-1.3780 E+02	3.9034 E+02	1.4190 E+02	-1.2339 E+04	1.0381 E+05	5.6250 E+00
1.9616 E+02	7.4848 E+02	9.2837 E+03	-6.5816 E+04	1.5502 E+05	5.6686 E+02	-2.8060 E+03	6.1027 E+03	9.9600 E+05	-1.3780 E+02	3.5486 E+02	6.3714 E+02	-1.2339 E+04	9.9821 E+04	1.2500 E+01
1.9616 E+02	6.9091 E+02	1.7039 E+04	-6.5816 E+04	1.4798 E+05	1.1448 E+03	-2.8060 E+03	5.5941 E+03	1.3168 E+06	-1.3780 E+02	3.1937 E+02	3.2147 E+02	-1.2339 E+04	9.5828 E+04	1.1301 E+01
1.9616 E+02	6.3333 E+02	4.3883 E+04	-6.5816 E+04	1.4093 E+05	2.6449 E+02	-2.8060 E+03	5.0856 E+03	1.6198 E+06	-1.3780 E+02	2.8389 E+02	5.7527 E+02	-1.2339 E+04	9.1835 E+04	2.5019 E+00
1.9616 E+02	5.7576 E+02	6.0689 E+04	-6.5816 E+04	1.3388 E+05	6.5664 E+02	-2.8060 E+03	4.5770 E+03	2.0074 E+06	-1.3780 E+02	2.4840 E+02	1.1852 E+03	-1.2339 E+04	8.7842 E+04	5.0204 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.9616 E+02	5.1818 E+02	1.1451 E+05	-6.5816 E+04	1.2684 E+05	1.2083 E+03	-2.8060 E+03	4.0685 E+03	2.1657 E+06	-1.3780 E+02	2.1291 E+02	4.6419 E+03	-1.2339 E+04	8.3849 E+04	7.3333 E-02
1.9616 E+02	4.6060 E+02	2.5070 E+05	-6.5816 E+04	1.1979 E+05	2.4661 E+03	-2.8060 E+03	3.5599 E+03	2.5241 E+06	-1.3780 E+02	1.7743 E+02	5.9480 E+03	-1.2339 E+04	7.9857 E+04	7.0833 E+00
1.9616 E+02	4.0303 E+02	4.5482 E+05	-6.5816 E+04	1.1274 E+05	8.2604 E+02	-2.8060 E+03	3.0513 E+03	2.5089 E+06	-1.3780 E+02	1.4194 E+02	3.3725 E+04	-1.2339 E+04	7.5864 E+04	5.7022 E+00
1.9616 E+02	3.4545 E+02	1.0007 E+06	-6.5816 E+04	1.0570 E+05	3.1506 E+03	-2.8060 E+03	2.5428 E+03	2.3750 E+06	-1.3780 E+02	1.0646 E+02	1.4673 E+05	-1.2339 E+04	7.1871 E+04	9.2240 E+00
1.9616 E+02	2.8788 E+02	2.1080 E+06	-6.5816 E+04	9.8650 E+04	8.7623 E+03	-2.8060 E+03	2.0342 E+03	2.2722 E+06	-1.3780 E+02	7.0972 E+01	5.7666 E+05	-1.2339 E+04	6.7878 E+04	2.1244 E+02
1.9616 E+02	2.3030 E+02	4.2447 E+06	-6.5816 E+04	9.1604 E+04	4.1484 E+03	-2.8060 E+03	1.5257 E+03	2.6005 E+06	-1.3780 E+02	3.5486 E+01	1.5043 E+06	-1.2339 E+04	6.3885 E+04	3.0013 E+02
1.9616 E+02	1.7273 E+02	7.4972 E+06	-6.5816 E+04	8.4558 E+04	4.8205 E+03	-2.8060 E+03	1.0171 E+03	4.2985 E+06	-1.3780 E+02	0.0000 E+00	2.1426 E+06	-1.2339 E+04	5.9892 E+04	1.9097 E+02
1.9616 E+02	1.1515 E+02	1.0317 E+07	-6.5816 E+04	7.7511 E+04	1.7717 E+04	-2.8060 E+03	5.0856 E+02	9.1433 E+06	-1.7643 E+02	1.2065 E+03	2.0833 E+00	-1.2339 E+04	5.5900 E+04	3.6000 E+02
1.9616 E+02	5.7576 E+01	2.5092 E+07	-6.5816 E+04	7.0465 E+04	2.8341 E+04	-2.8060 E+03	0.0000 E+00	1.6919 E+07	-1.7643 E+02	1.1355 E+03	3.8881 E-03	-1.2339 E+04	5.1907 E+04	7.6319 E+01
1.9616 E+02	0.0000 E+00	5.8779 E+07	-6.5816 E+04	6.3418 E+04	3.5270 E+04	-3.4299 E+03	2.4411 E+04	3.6667 E-02	-1.7643 E+02	1.0291 E+03	1.6972 E-01	-1.2339 E+04	4.7914 E+04	3.0888 E+02
1.3047 E+02	2.5333 E+03	1.3521 E+00	-6.5816 E+04	5.6372 E+04	7.0447 E+04	-3.4299 E+03	2.3394 E+04	5.2785 E-01	-1.7643 E+02	9.9360 E+02	2.4184 E-02	-1.2339 E+04	4.3921 E+04	6.2950 E+02
1.3047 E+02	2.4757 E+03	1.9771 E+00	-6.5816 E+04	4.9325 E+04	7.9768 E+04	-3.4299 E+03	2.2885 E+04	1.4297 E+01	-1.7643 E+02	9.5812 E+02	1.6972 E-01	-1.2339 E+04	3.9928 E+04	4.0200 E+02
1.3047 E+02	2.4182 E+03	4.8521 E+00	-6.5816 E+04	4.2279 E+04	2.0538 E+05	-3.4299 E+03	2.1868 E+04	5.2785 E-01	-1.7643 E+02	9.2263 E+02	5.0733 E+00	-1.2339 E+04	3.5935 E+04	6.0915 E+02
1.3047 E+02	2.3606 E+03	9.6627 E+00	-6.5816 E+04	3.5232 E+04	4.0038 E+05	-3.4299 E+03	2.1359 E+04	2.5091 E+00	-1.7643 E+02	8.1617 E+02	3.1480 E+00	-1.2339 E+04	3.1943 E+04	6.8353 E+02
1.3047 E+02	2.3030 E+03	1.4254 E+00	-6.5816 E+04	2.8186 E+04	1.1675 E+06	-3.4299 E+03	2.0851 E+04	3.0711 E+00	-1.7643 E+02	7.8069 E+02	5.7344 E+00	-1.2339 E+04	2.7950 E+04	4.8090 E+02
1.3047 E+02	2.2454 E+03	1.5269 E+01	-6.5816 E+04	2.1139 E+04	2.0719 E+06	-3.4299 E+03	2.0342 E+04	5.2785 E-01	-1.7643 E+02	7.4520 E+02	1.1056 E+01	-1.2339 E+04	2.3957 E+04	1.9135 E+02
1.3047 E+02	2.1879 E+03	8.3521 E+00	-6.5816 E+04	1.4093 E+04	3.0723 E+06	-3.4299 E+03	1.9834 E+04	9.2868 E+01	-1.7643 E+02	7.0972 E+02	8.2311 E+00	-1.2339 E+04	1.9964 E+04	1.0281 E+03
1.3047 E+02	2.1303 E+03	8.7500 E+00	-6.5816 E+04	7.0465 E+03	3.8322 E+06	-3.4299 E+03	1.9325 E+04	9.6058 E+01	-1.7643 E+02	6.7423 E+02	6.4802 E-01	-1.2339 E+04	1.5971 E+04	1.0860 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.3047 E+02	2.0727 E+03	2.1229 E+01	-6.5816 E+04	0.0000 E+00	1.1595 E+07	-3.4299 E+03	1.8817 E+04	5.1955 E+01	-1.7643 E+02	6.3874 E+02	1.0799 E+00	-1.2339 E+04	1.1978 E+04	9.6649 E+02
1.3047 E+02	2.0151 E+03	1.3908 E+01	-7.3471 E+04	2.8186 E+05	2.7042 E+00	-3.4299 E+03	1.8308 E+04	1.3348 E+02	-1.7643 E+02	6.0326 E+02	1.2170 E+01	-1.2339 E+04	7.9857 E+03	1.4064 E+04
1.3047 E+02	1.9576 E+03	4.8521 E+00	-7.3471 E+04	2.6777 E+05	2.7409 E+00	-3.4299 E+03	1.7800 E+04	1.1540 E+01	-1.7643 E+02	5.6777 E+02	1.4554 E+01	-1.2339 E+04	3.9928 E+03	1.6717 E+05
1.3047 E+02	1.9000 E+03	6.2916 E+00	-7.3471 E+04	2.4663 E+05	2.7042 E+00	-3.4299 E+03	1.7291 E+04	1.1523 E+03	-1.7643 E+02	5.3229 E+02	9.9588 E+00	-1.2339 E+04	0.0000 E+00	1.4836 E+06
1.3047 E+02	1.8424 E+03	5.5833 E+00	-7.3471 E+04	2.3958 E+05	2.4413 E+00	-3.4299 E+03	1.6782 E+04	1.6462 E+02	-1.7643 E+02	4.9680 E+02	2.8657 E+01	-1.6810 E+04	1.6371 E+05	1.2092 E-02
1.3047 E+02	1.7848 E+03	3.6667 E-02	-7.3471 E+04	2.3253 E+05	1.3521 E+00	-3.4299 E+03	1.6274 E+04	6.2268 E+01	-1.7643 E+02	4.6132 E+02	4.7596 E+01	-1.6810 E+04	1.1180 E+05	2.5000 E+00
1.3047 E+02	1.7273 E+03	1.4914 E+01	-7.3471 E+04	2.1844 E+05	2.4413 E+00	-3.4299 E+03	1.5765 E+04	7.5325 E+01	-1.7643 E+02	4.2583 E+02	2.3841 E+00	-1.6810 E+04	9.1835 E+04	1.0012 E+01
1.3047 E+02	1.6697 E+03	3.6667 E-02	-7.3471 E+04	2.0435 E+05	2.5262 E+00	-3.4299 E+03	1.5257 E+04	3.2087 E+02	-1.7643 E+02	3.9034 E+02	1.7607 E+01	-1.6810 E+04	8.7842 E+04	2.0334 E-01
1.3047 E+02	1.6121 E+03	4.2380 E+00	-7.3471 E+04	1.9730 E+05	4.0869 E+01	-3.4299 E+03	1.4748 E+04	1.3169 E+03	-1.7643 E+02	3.5486 E+02	3.7020 E+02	-1.6810 E+04	7.9857 E+04	7.2222 E+00
1.3047 E+02	1.5545 E+03	6.3004 E+00	-7.3471 E+04	1.9025 E+05	6.8469 E-01	-3.4299 E+03	1.4240 E+04	5.9627 E+02	-1.7643 E+02	3.1937 E+02	2.1912 E+02	-1.6810 E+04	7.5864 E+04	8.5874 E+01
1.3047 E+02	1.4970 E+03	9.1006 E+01	-7.3471 E+04	1.8321 E+05	4.3609 E+01	-3.4299 E+03	1.3731 E+04	2.0556 E+02	-1.7643 E+02	2.8389 E+02	3.8503 E+02	-1.6810 E+04	7.1871 E+04	1.0085 E+01
1.3047 E+02	1.4394 E+03	1.7227 E+01	-7.3471 E+04	1.7616 E+05	3.7705 E+01	-3.4299 E+03	1.3223 E+04	1.0359 E+03	-1.7643 E+02	2.4840 E+02	9.5607 E+02	-1.6810 E+04	6.7878 E+04	1.7777 E+02
1.3047 E+02	1.3818 E+03	2.7892 E+01	-7.3471 E+04	1.6912 E+05	6.6220 E+00	-3.4299 E+03	1.2714 E+04	3.9742 E+03	-1.7643 E+02	2.1291 E+02	1.1700 E+02	-1.6810 E+04	6.3885 E+04	7.9291 E+00
1.3047 E+02	1.3242 E+03	1.9997 E+01	-7.3471 E+04	1.6207 E+05	5.3695 E+02	-3.4299 E+03	1.2205 E+04	3.7099 E+03	-1.7643 E+02	1.7743 E+02	3.4938 E+03	-1.6810 E+04	5.9892 E+04	3.3481 E+02
1.3047 E+02	1.2667 E+03	3.0560 E+01	-7.3471 E+04	1.5502 E+05	1.1039 E+03	-3.4299 E+03	1.1697 E+04	5.6098 E+03	-1.7643 E+02	1.4194 E+02	4.1851 E+03	-1.6810 E+04	5.5900 E+04	3.0723 E+01
1.3047 E+02	1.2091 E+03	7.6270 E+00	-7.3471 E+04	1.4798 E+05	1.1949 E+02	-3.4299 E+03	1.1188 E+04	1.3882 E+04	-1.7643 E+02	1.0646 E+02	3.2158 E+04	-1.6810 E+04	5.1907 E+04	3.5458 E+02
1.3047 E+02	1.1515 E+03	3.8164 E+02	-7.3471 E+04	1.4093 E+05	7.4373 E+03	-3.4299 E+03	1.0680 E+04	1.4725 E+04	-1.7643 E+02	7.0972 E+01	1.3622 E+05	-1.6810 E+04	4.7914 E+04	3.3349 E+01
1.3047 E+02	1.0939 E+03	7.4261 E+01	-7.3471 E+04	1.3388 E+05	4.5397 E+03	-3.4299 E+03	1.0171 E+04	3.2253 E+04	-1.7643 E+02	3.5486 E+01	4.2925 E+05	-1.6810 E+04	4.3921 E+04	2.2401 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.3047 E+02	1.0364 E+03	6.8252 E+01	-7.3471 E+04	1.2684 E+05	2.4378 E+03	-3.4299 E+03	9.6626 E+03	5.1397 E+04	-1.7643 E+02	0.0000 E+00	7.7641 E+05	-1.6810 E+04	3.9928 E+04	6.5288 E+01
1.3047 E+02	9.7878 E+02	1.1191 E+02	-7.3471 E+04	1.1979 E+05	1.7364 E+03	-3.4299 E+03	9.1540 E+03	9.1972 E+04	-2.1505 E+02	7.8069 E+02	4.0307 E+00	-1.6810 E+04	3.5935 E+04	3.9355 E+02
1.3047 E+02	9.2121 E+02	2.7788 E+02	-7.3471 E+04	1.1274 E+05	9.0962 E+03	-3.4299 E+03	8.6455 E+03	1.1034 E+05	-2.1505 E+02	6.3874 E+02	1.6972 E-01	-1.6810 E+04	3.1943 E+04	4.3797 E+02
1.3047 E+02	8.6363 E+02	2.8849 E+02	-7.3471 E+04	1.0570 E+05	1.5803 E+04	-3.4299 E+03	8.1369 E+03	1.9516 E+05	-2.1505 E+02	6.0326 E+02	4.2004 E+00	-1.6810 E+04	2.7950 E+04	2.4120 E+02
1.3047 E+02	8.0606 E+02	3.5410 E+03	-7.3471 E+04	9.8650 E+04	2.8859 E+04	-3.4299 E+03	7.6284 E+03	2.7734 E+05	-2.1505 E+02	5.6777 E+02	1.2500 E+00	-1.6810 E+04	2.3957 E+04	2.7915 E+02
1.3047 E+02	7.4848 E+02	7.4989 E+03	-7.3471 E+04	9.1604 E+04	1.1595 E+04	-3.4299 E+03	7.1198 E+03	3.8249 E+05	-2.1505 E+02	5.3229 E+02	4.0307 E+00	-1.6810 E+04	1.9964 E+04	4.3813 E+02
1.3047 E+02	6.9091 E+02	1.1451 E+04	-7.3471 E+04	8.4558 E+04	1.1975 E+04	-3.4299 E+03	6.6113 E+03	5.0822 E+05	-2.1505 E+02	4.9680 E+02	6.7037 E+00	-1.6810 E+04	1.5971 E+04	3.6056 E+02
1.3047 E+02	6.3333 E+02	1.7342 E+04	-7.3471 E+04	7.7511 E+04	2.2983 E+04	-3.4299 E+03	6.1027 E+03	8.6217 E+05	-2.1505 E+02	4.6132 E+02	5.1887 E+00	-1.6810 E+04	1.1978 E+04	1.7512 E+03
1.3047 E+02	5.7576 E+02	3.8825 E+04	-7.3471 E+04	7.0465 E+04	1.6940 E+04	-3.4299 E+03	5.5941 E+03	1.2232 E+06	-2.1505 E+02	4.2583 E+02	1.2988 E+00	-1.6810 E+04	7.9857 E+03	9.0875 E+03
1.3047 E+02	5.1818 E+02	8.9139 E+04	-7.3471 E+04	6.3418 E+04	3.9959 E+04	-3.4299 E+03	5.0856 E+03	1.4013 E+06	-2.1505 E+02	3.9034 E+02	5.5633 E+00	-1.6810 E+04	3.9928 E+03	5.9256 E+04
1.3047 E+02	4.6060 E+02	2.3312 E+05	-7.3471 E+04	5.6372 E+04	7.1398 E+04	-3.4299 E+03	4.5770 E+03	1.6142 E+06	-2.1505 E+02	3.5486 E+02	2.0304 E+01	-1.6810 E+04	0.0000 E+00	8.3856 E+05
1.3047 E+02	4.0303 E+02	4.6718 E+05	-7.3471 E+04	4.9325 E+04	1.6023 E+05	-3.4299 E+03	4.0685 E+03	1.9242 E+06	-2.1505 E+02	3.1937 E+02	1.2765 E+01	-2.1281 E+04	1.4773 E+05	2.5000 E+00
1.3047 E+02	3.4545 E+02	8.7832 E+05	-7.3471 E+04	4.2279 E+04	2.7427 E+05	-3.4299 E+03	3.5599 E+03	2.0965 E+06	-2.1505 E+02	2.8389 E+02	3.0141 E+01	-2.1281 E+04	7.1871 E+04	2.0833 E+00
1.3047 E+02	2.8788 E+02	1.7733 E+06	-7.3471 E+04	3.5232 E+04	6.5289 E+05	-3.4299 E+03	3.0513 E+03	2.1675 E+06	-2.1505 E+02	2.4840 E+02	2.2229 E+02	-2.1281 E+04	6.7878 E+04	9.8480 E+00
1.3047 E+02	2.3030 E+02	3.1226 E+06	-7.3471 E+04	2.8186 E+04	1.3306 E+06	-3.4299 E+03	2.5428 E+03	1.9640 E+06	-2.1505 E+02	2.1291 E+02	5.9361 E+01	-2.1281 E+04	6.3885 E+04	4.0307 E+00
1.3047 E+02	1.7273 E+02	5.1999 E+06	-7.3471 E+04	2.1139 E+04	2.3223 E+06	-3.4299 E+03	2.0342 E+03	1.8712 E+06	-2.1505 E+02	1.7743 E+02	4.2886 E+02	-2.1281 E+04	5.9892 E+04	1.9085 E-01
1.3047 E+02	1.1515 E+02	7.2584 E+06	-7.3471 E+04	1.4093 E+04	3.0924 E+06	-3.4299 E+03	1.5257 E+03	1.8257 E+06	-2.1505 E+02	1.4194 E+02	5.5492 E+02	-2.1281 E+04	5.5900 E+04	6.7220 E-01
1.3047 E+02	5.7576 E+01	1.8244 E+07	-7.3471 E+04	7.0465 E+03	2.8457 E+06	-3.4299 E+03	1.0171 E+03	3.5113 E+06	-2.1505 E+02	1.0646 E+02	3.9512 E+03	-2.1281 E+04	5.1907 E+04	1.0160 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.3047 E+02	0.0000 E+00	4.1786 E+07	-7.3471 E+04	0.0000 E+00	8.0406 E+06	-3.4299 E+03	5.0856 E+02	7.4593 E+06	-2.1505 E+02	7.0972 E+01	2.2659 E+04	-2.1281 E+04	4.7914 E+04	1.6073 E+01
6.4777 E+01	2.7061 E+03	1.3521 E+00	-8.1126 E+04	2.6777 E+05	1.3521 E+00	-3.4299 E+03	0.0000 E+00	1.3551 E+07	-2.1505 E+02	3.5486 E+01	7.5721 E+04	-2.1281 E+04	4.3921 E+04	1.7025 E+01
6.4777 E+01	2.5909 E+03	1.3521 E+00	-8.1126 E+04	2.4663 E+05	2.7042 E+00	-4.0538 E+03	2.4411 E+04	3.6667 E-02	-2.1505 E+02	0.0000 E+00	1.6424 E+05	-2.1281 E+04	3.9928 E+04	1.8453 E+02
6.4777 E+01	2.4757 E+03	6.6167 E-01	-8.1126 E+04	2.2549 E+05	1.3521 E+00	-4.0538 E+03	2.2885 E+04	8.4860 E-02	-2.5367 E+02	8.8714 E+02	2.4184 E-02	-2.1281 E+04	3.5935 E+04	1.6604 E+01
6.4777 E+01	2.4182 E+03	1.3521 E+00	-8.1126 E+04	2.1139 E+05	1.6672 E+01	-4.0538 E+03	2.0851 E+04	2.6281 E+00	-2.5367 E+02	4.9680 E+02	1.0557 E+00	-2.1281 E+04	3.1943 E+04	1.9445 E+01
6.4777 E+01	2.3606 E+03	3.3292 E+00	-8.1126 E+04	2.0435 E+05	2.0154 E+00	-4.0538 E+03	2.0342 E+04	5.2785 E-01	-2.5367 E+02	4.6132 E+02	1.2254 E+00	-2.1281 E+04	2.7950 E+04	4.8118 E+01
6.4777 E+01	2.1879 E+03	1.3521 E+00	-8.1126 E+04	1.9730 E+05	1.6956 E+01	-4.0538 E+03	1.9834 E+04	4.0887 E-01	-2.5367 E+02	3.9034 E+02	1.0102 E+01	-2.1281 E+04	2.3957 E+04	5.3596 E+01
6.4777 E+01	2.1303 E+03	1.7500 E+00	-8.1126 E+04	1.9025 E+05	4.9601 E+00	-4.0538 E+03	1.9325 E+04	2.3394 E+00	-2.5367 E+02	3.5486 E+02	1.6972 E-01	-2.1281 E+04	1.9964 E+04	4.0857 E+01
6.4777 E+01	2.0727 E+03	2.3750 E+00	-8.1126 E+04	1.8321 E+05	1.9901 E+01	-4.0538 E+03	1.8817 E+04	6.2735 E-01	-2.5367 E+02	3.1937 E+02	5.4414 E+00	-2.1281 E+04	1.5971 E+04	2.1005 E+02
6.4777 E+01	2.0151 E+03	1.7500 E+00	-8.1126 E+04	1.7616 E+05	4.3903 E+01	-4.0538 E+03	1.8308 E+04	4.5226 E+00	-2.5367 E+02	2.8389 E+02	5.6976 E+00	-2.1281 E+04	1.1978 E+04	3.4365 E+02
6.4777 E+01	1.9576 E+03	3.6667 E-02	-8.1126 E+04	1.6912 E+05	2.6712 E+01	-4.0538 E+03	1.7800 E+04	1.4581 E+00	-2.5367 E+02	2.4840 E+02	3.6229 E+01	-2.1281 E+04	7.9857 E+03	4.3174 E+03
6.4777 E+01	1.7848 E+03	4.8758 E-02	-8.1126 E+04	1.6207 E+05	1.1809 E+01	-4.0538 E+03	1.7291 E+04	1.1341 E+00	-2.5367 E+02	2.1291 E+02	1.9240 E+01	-2.1281 E+04	3.9928 E+03	1.4111 E+04
6.4777 E+01	1.7273 E+03	1.2446 E-01	-8.1126 E+04	1.5502 E+05	4.5574 E+02	-4.0538 E+03	1.6782 E+04	8.4506 E+01	-2.5367 E+02	1.7743 E+02	3.5222 E+01	-2.1281 E+04	0.0000 E+00	3.5304 E+05
6.4777 E+01	1.6697 E+03	2.6100 E+00	-8.1126 E+04	1.4798 E+05	3.6507 E+01	-4.0538 E+03	1.6274 E+04	5.3345 E+00	-2.5367 E+02	1.4194 E+02	4.0551 E+02	-2.5752 E+04	6.3885 E+04	2.8072 E-02
6.4777 E+01	1.6121 E+03	3.6667 E-02	-8.1126 E+04	1.4093 E+05	8.8432 E+01	-4.0538 E+03	1.5765 E+04	5.0648 E+01	-2.5367 E+02	1.0646 E+02	7.6311 E+02	-2.5752 E+04	5.9892 E+04	1.6972 E-01
6.4777 E+01	1.5545 E+03	6.6167 E-01	-8.1126 E+04	1.3388 E+05	1.2413 E+03	-4.0538 E+03	1.5257 E+04	2.7948 E+01	-2.5367 E+02	7.0972 E+01	3.0062 E+03	-2.5752 E+04	5.5900 E+04	1.2092 E-02
6.4777 E+01	1.4970 E+03	5.6983 E+00	-8.1126 E+04	1.2684 E+05	6.2308 E+03	-4.0538 E+03	1.4748 E+04	6.6673 E+02	-2.5367 E+02	3.5486 E+01	1.8342 E+04	-2.5752 E+04	5.1907 E+04	7.3333 E-02
6.4777 E+01	1.4394 E+03	6.6167 E-01	-8.1126 E+04	1.1979 E+05	1.3528 E+03	-4.0538 E+03	1.4240 E+04	1.5649 E+02	-2.5367 E+02	0.0000 E+00	5.3342 E+04	-2.5752 E+04	4.7914 E+04	1.6972 E-01

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.4777 E+01	1.3818 E+03	7.2342 E+00	-8.1126 E+04	1.1274 E+05	5.4130 E+03	-4.0538 E+03	1.3731 E+04	4.9034 E+02	-2.9230 E+02	6.7423 E+02	3.8881 E-03	-2.5752 E+04	4.3921 E+04	6.4802 E-01
6.4777 E+01	1.3242 E+03	2.4047 E+01	-8.1126 E+04	1.0570 E+05	4.2880 E+03	-4.0538 E+03	1.3223 E+04	2.0829 E+02	-2.9230 E+02	3.5486 E+02	1.2500 E+00	-2.5752 E+04	3.9928 E+04	4.2246 E+00
6.4777 E+01	1.2667 E+03	4.6017 E+00	-8.1126 E+04	9.8650 E+04	5.0977 E+03	-4.0538 E+03	1.2714 E+04	1.7835 E+03	-2.9230 E+02	3.1937 E+02	5.0000 E+00	-2.5752 E+04	3.5935 E+04	8.9107 E-01
6.4777 E+01	1.2091 E+03	8.1507 E+00	-8.1126 E+04	9.1604 E+04	2.3299 E+04	-4.0538 E+03	1.2205 E+04	2.6710 E+03	-2.9230 E+02	2.8389 E+02	7.3333 E-02	-2.5752 E+04	3.1943 E+04	5.1597 E+00
6.4777 E+01	1.1515 E+03	9.4586 E+01	-8.1126 E+04	8.4558 E+04	1.9499 E+04	-4.0538 E+03	1.1697 E+04	1.4744 E+03	-2.9230 E+02	2.4840 E+02	1.1361 E+01	-2.5752 E+04	2.7950 E+04	3.2037 E+00
6.4777 E+01	1.0939 E+03	3.9185 E+01	-8.1126 E+04	7.7511 E+04	3.6608 E+04	-4.0538 E+03	1.1188 E+04	7.0054 E+03	-2.9230 E+02	2.1291 E+02	1.7214 E+02	-2.5752 E+04	2.3957 E+04	6.6501 E+00
6.4777 E+01	1.0364 E+03	2.1267 E+02	-8.1126 E+04	7.0465 E+04	3.9317 E+04	-4.0538 E+03	1.0680 E+04	1.3803 E+04	-2.9230 E+02	1.7743 E+02	1.6523 E+01	-2.5752 E+04	1.9964 E+04	1.9031 E+01
6.4777 E+01	9.7878 E+02	2.3466 E+01	-8.1126 E+04	6.3418 E+04	7.0705 E+04	-4.0538 E+03	1.0171 E+04	1.9850 E+04	-2.9230 E+02	1.4194 E+02	2.1486 E+02	-2.5752 E+04	1.5971 E+04	1.9243 E+02
6.4777 E+01	9.2121 E+02	7.5223 E+01	-8.1126 E+04	5.6372 E+04	1.1400 E+05	-4.0538 E+03	9.6626 E+03	1.5526 E+04	-2.9230 E+02	1.0646 E+02	3.8232 E+01	-2.5752 E+04	1.1978 E+04	4.0944 E+01
6.4777 E+01	8.6363 E+02	1.2685 E+02	-8.1126 E+04	4.9325 E+04	1.9933 E+05	-4.0538 E+03	9.1540 E+03	3.5318 E+04	-2.9230 E+02	7.0972 E+01	2.0093 E+03	-2.5752 E+04	7.9857 E+03	1.0001 E+03
6.4777 E+01	8.0606 E+02	1.9858 E+02	-8.1126 E+04	4.2279 E+04	4.2108 E+05	-4.0538 E+03	8.6455 E+03	4.2472 E+04	-2.9230 E+02	3.5486 E+01	4.2356 E+03	-2.5752 E+04	3.9928 E+03	8.2521 E+03
6.4777 E+01	7.4848 E+02	2.3059 E+03	-8.1126 E+04	3.5232 E+04	7.0979 E+05	-4.0538 E+03	8.1369 E+03	1.1434 E+05	-2.9230 E+02	0.0000 E+00	1.0110 E+04	-2.5752 E+04	0.0000 E+00	8.9141 E+04
6.4777 E+01	6.9091 E+02	6.2843 E+03	-8.1126 E+04	2.8186 E+04	1.6204 E+06	-4.0538 E+03	7.6284 E+03	1.1031 E+05	-3.3092 E+02	2.4840 E+02	1.5000 E+01	-3.0223 E+04	6.3885 E+04	1.6972 E-01
6.4777 E+01	6.3333 E+02	1.1726 E+04	-8.1126 E+04	2.1139 E+04	2.2361 E+06	-4.0538 E+03	7.1198 E+03	1.6414 E+05	-3.3092 E+02	2.1291 E+02	1.0106 E+01	-3.0223 E+04	3.1943 E+04	4.3701 E+00
6.4777 E+01	5.7576 E+02	3.4195 E+04	-8.1126 E+04	1.4093 E+04	2.9633 E+06	-4.0538 E+03	6.6113 E+03	2.4149 E+05	-3.3092 E+02	1.7743 E+02	9.8187 E+01	-3.0223 E+04	2.7950 E+04	2.6665 E+00
6.4777 E+01	5.1818 E+02	7.0108 E+04	-8.1126 E+04	7.0465 E+03	2.9655 E+06	-4.0538 E+03	6.1027 E+03	3.3958 E+05	-3.3092 E+02	1.4194 E+02	3.4345 E+02	-3.0223 E+04	2.3957 E+04	1.6783 E+01
6.4777 E+01	4.6060 E+02	1.2589 E+05	-8.1126 E+04	0.0000 E+00	6.8513 E+06	-4.0538 E+03	5.5941 E+03	4.5984 E+05	-3.3092 E+02	1.0646 E+02	1.1460 E+01	-3.0223 E+04	1.9964 E+04	7.7672 E+00
6.4777 E+01	4.0303 E+02	3.0886 E+05	-8.8782 E+04	1.9730 E+05	1.8541 E+01	-4.0538 E+03	5.0856 E+03	7.1286 E+05	-3.3092 E+02	7.0972 E+01	3.1317 E+01	-3.0223 E+04	1.5971 E+04	1.9985 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.4777 E+01	3.4545 E+02	8.1061 E+05	-8.8782 E+04	1.9025 E+05	2.2318 E+00	-4.0538 E+03	4.5770 E+03	1.0811 E+06	-3.3092 E+02	3.5486 E+01	7.9699 E+02	-3.0223 E+04	1.1978 E+04	1.9963 E+00
6.4777 E+01	2.8788 E+02	9.9574 E+05	-8.8782 E+04	1.7616 E+05	8.5215 E+00	-4.0538 E+03	4.0685 E+03	1.2355 E+06	-3.3092 E+02	0.0000 E+00	3.3693 E+03	-3.0223 E+04	7.9857 E+03	5.9672 E+02
6.4777 E+01	2.3030 E+02	1.6417 E+06	-8.8782 E+04	1.6912 E+05	4.4052 E+02	-4.0538 E+03	3.5599 E+03	1.3231 E+06	-3.6954 E+02	2.4840 E+02	5.0000 E+00	-3.0223 E+04	3.9928 E+03	3.7006 E+03
6.4777 E+01	1.7273 E+02	1.8850 E+06	-8.8782 E+04	1.6207 E+05	2.3167 E+00	-4.0538 E+03	3.0513 E+03	1.6437 E+06	-3.6954 E+02	2.1291 E+02	6.2539 E+00	-3.0223 E+04	0.0000 E+00	1.4932 E+04
6.4777 E+01	1.1515 E+02	2.7521 E+06	-8.8782 E+04	1.5502 E+05	3.2401 E-01	-4.0538 E+03	2.5428 E+03	1.3063 E+06	-3.6954 E+02	1.7743 E+02	6.2500 E+00	-3.4694 E+04	3.5935 E+04	5.0000 E+00
6.4777 E+01	5.7576 E+01	7.2573 E+06	-8.8782 E+04	1.4798 E+05	7.3685 E+01	-4.0538 E+03	2.0342 E+03	1.3324 E+06	-3.6954 E+02	1.4194 E+02	6.9043 E+00	-3.4694 E+04	2.7950 E+04	5.1697 E+00
6.4777 E+01	0.0000 E+00	2.0754 E+07	-8.8782 E+04	1.4093 E+05	3.9398 E+01	-4.0538 E+03	1.5257 E+03	1.3580 E+06	-3.6954 E+02	1.0646 E+02	2.5039 E+00	-3.4694 E+04	2.3957 E+04	1.6569 E+00
-9.1581 E-01	2.7061 E+03	1.3521 E+00	-8.8782 E+04	1.3388 E+05	2.1365 E+02	-4.0538 E+03	1.0171 E+03	2.2469 E+06	-3.6954 E+02	7.0972 E+01	1.5176 E+01	-3.4694 E+04	1.9964 E+04	7.4080 E+00
-9.1581 E-01	2.6485 E+03	1.3521 E+00	-8.8782 E+04	1.2684 E+05	1.9102 E+03	-4.0538 E+03	5.0856 E+02	5.5112 E+06	-3.6954 E+02	3.5486 E+01	3.0786 E+02	-3.4694 E+04	1.5971 E+04	1.0569 E+01
-9.1581 E-01	2.5333 E+03	1.3521 E+00	-8.8782 E+04	1.1979 E+05	2.4837 E+03	-4.0538 E+03	0.0000 E+00	1.0957 E+07	-3.6954 E+02	0.0000 E+00	2.5763 E+03	-3.4694 E+04	1.1978 E+04	7.6830 E+00
-9.1581 E-01	2.3606 E+03	1.3521 E+00	-8.8782 E+04	1.1274 E+05	4.5461 E+03	-4.6777 E+03	1.9325 E+04	5.2785 E-01	-4.0817 E+02	3.9034 E+02	5.0000 E+00	-3.4694 E+04	7.9857 E+03	6.5433 E+01
-9.1581 E-01	2.1303 E+03	1.7500 E+00	-8.8782 E+04	1.0570 E+05	1.1375 E+04	-4.6777 E+03	1.8817 E+04	2.0154 E+00	-4.0817 E+02	2.4840 E+02	5.0000 E+00	-3.4694 E+04	3.9928 E+03	1.2626 E+03
-9.1581 E-01	1.9576 E+03	3.6667 E-02	-8.8782 E+04	9.8650 E+04	1.2670 E+04	-4.6777 E+03	1.8308 E+04	2.0154 E+00	-4.0817 E+02	2.1291 E+02	5.0000 E+00	-3.4694 E+04	0.0000 E+00	3.0145 E+03
-9.1581 E-01	1.7273 E+03	3.6667 E-02	-8.8782 E+04	9.1604 E+04	6.8588 E+03	-4.6777 E+03	1.7800 E+04	7.4725 E+00	-4.0817 E+02	1.4194 E+02	5.0000 E+00	-3.9165 E+04	2.3957 E+04	5.0000 E+00
-9.1581 E-01	1.6697 E+03	3.6667 E-02	-8.8782 E+04	8.4558 E+04	1.9949 E+04	-4.6777 E+03	1.7291 E+04	3.6667 E-02	-4.0817 E+02	1.0646 E+02	5.1708 E+00	-3.9165 E+04	1.9964 E+04	1.6972 E-01
-9.1581 E-01	1.6121 E+03	1.4399 E+00	-8.8782 E+04	7.7511 E+04	2.3840 E+04	-4.6777 E+03	1.6782 E+04	8.5186 E-01	-4.0817 E+02	7.0972 E+01	8.3333 E+00	-3.9165 E+04	1.5971 E+04	1.1290 E+00
-9.1581 E-01	1.5545 E+03	1.9440 E-03	-8.8782 E+04	7.0465 E+04	5.2072 E+04	-4.6777 E+03	1.6274 E+04	4.0720 E+00	-4.0817 E+02	3.5486 E+01	5.0163 E+01	-3.9165 E+04	1.1978 E+04	5.2200 E+00
-9.1581 E-01	1.4970 E+03	2.7409 E+00	-8.8782 E+04	6.3418 E+04	8.3104 E+04	-4.6777 E+03	1.5765 E+04	2.4127 E+00	-4.0817 E+02	0.0000 E+00	2.0192 E+03	-3.9165 E+04	7.9857 E+03	3.3870 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-9.1581E-01	1.4394E+03	1.8233E+00	-8.8782E+04	5.6372E+04	1.4580E+05	-4.6777E+03	1.5257E+04	5.0228E+00	-4.4679E+02	2.4840E+02	1.2500E+00	-3.9165E+04	3.9928E+03	2.7389E+02
-9.1581E-01	1.3818E+03	1.3893E-01	-8.8782E+04	4.9325E+04	2.8699E+05	-4.6777E+03	1.4748E+04	6.4337E+02	-4.4679E+02	2.1291E+02	5.0000E+00	-3.9165E+04	0.0000E+00	4.3105E+03
-9.1581E-01	1.3242E+03	8.4799E+01	-8.8782E+04	4.2279E+04	5.5698E+05	-4.6777E+03	1.4240E+04	1.6894E+02	-4.4679E+02	1.7743E+02	5.0000E+00	-4.3636E+04	4.3921E+04	2.4184E-02
-9.1581E-01	1.2667E+03	1.3129E+01	-8.8782E+04	3.5232E+04	1.1164E+06	-4.6777E+03	1.3731E+04	7.7167E-01	-4.4679E+02	1.0646E+02	5.0000E+00	-4.3636E+04	3.1943E+04	3.8881E-03
-9.1581E-01	1.2091E+03	5.7717E+00	-8.8782E+04	2.8186E+04	1.7987E+06	-4.6777E+03	1.3223E+04	6.8759E+02	-4.4679E+02	7.0972E+01	1.5000E+01	-4.3636E+04	2.3957E+04	1.2092E-02
-9.1581E-01	1.1515E+03	1.0422E+01	-8.8782E+04	2.1139E+04	3.0230E+06	-4.6777E+03	1.2714E+04	1.3228E+01	-4.4679E+02	3.5486E+01	8.0280E+01	-4.3636E+04	1.1978E+04	7.3333E-02
-9.1581E-01	1.0939E+03	4.1354E+01	-8.8782E+04	1.4093E+04	3.3030E+06	-4.6777E+03	1.2205E+04	2.4786E+01	-4.4679E+02	0.0000E+00	6.0440E+02	-4.3636E+04	7.9857E+03	2.4184E-02
-9.1581E-01	1.0364E+03	9.2358E+01	-8.8782E+04	7.0465E+03	2.8383E+06	-4.6777E+03	1.1697E+04	1.9294E+03	-4.8542E+02	2.8389E+02	5.0000E+00	-4.3636E+04	3.9928E+03	3.9390E+02
-9.1581E-01	9.7878E+02	3.7016E+01	-8.8782E+04	0.0000E+00	6.9717E+06	-4.6777E+03	1.1188E+04	4.0003E+03	-4.8542E+02	1.0646E+02	5.0000E+00	-4.3636E+04	0.0000E+00	3.9683E+03
-9.1581E-01	9.2121E+02	8.8038E+01	-9.6437E+04	1.6207E+05	7.1485E+00	-4.6777E+03	1.0680E+04	4.1739E+03	-4.8542E+02	3.5486E+01	7.3640E+00	-4.8107E+04	7.9857E+03	5.1061E+00
-9.1581E-01	8.6363E+02	3.7694E+01	-9.6437E+04	1.4798E+05	3.6667E-02	-4.6777E+03	1.0171E+04	2.8285E+03	-4.8542E+02	0.0000E+00	6.7845E+01	-4.8107E+04	3.9928E+03	2.8566E+01
-9.1581E-01	8.0606E+02	2.7139E+03	-9.6437E+04	1.4093E+05	1.7093E+03	-4.6777E+03	9.6626E+03	5.8258E+03	-5.2404E+02	3.1937E+02	5.0000E+00	-4.8107E+04	0.0000E+00	2.8249E+03
-9.1581E-01	7.4848E+02	1.9993E+03	-9.6437E+04	1.3388E+05	5.6872E+02	-4.6777E+03	9.1540E+03	2.6033E+04	-5.2404E+02	1.7743E+02	1.2500E+00	-5.2578E+04	1.1978E+04	5.0000E+00
-9.1581E-01	6.9091E+02	7.7728E+03	-9.6437E+04	1.2684E+05	2.5918E+02	-4.6777E+03	8.6455E+03	1.9777E+04	-5.2404E+02	7.0972E+01	5.0000E+00	-5.2578E+04	3.9928E+03	1.8652E+02
-9.1581E-01	6.3333E+02	1.8027E+04	-9.6437E+04	1.1979E+05	8.0445E+02	-4.6777E+03	8.1369E+03	2.3374E+04	-5.2404E+02	0.0000E+00	4.2065E+01	-5.2578E+04	0.0000E+00	7.1076E+02
-9.1581E-01	5.7576E+02	2.6408E+04	-9.6437E+04	1.1274E+05	7.0263E+02	-4.6777E+03	7.6284E+03	3.4757E+04	-5.6266E+02	3.5486E+01	6.2254E+00	-5.7049E+04	7.9857E+03	8.3335E-02
-9.1581E-01	5.1818E+02	3.8647E+04	-9.6437E+04	1.0570E+05	2.3456E+03	-4.6777E+03	7.1198E+03	6.0238E+04	-5.6266E+02	0.0000E+00	1.4014E+01	-5.7049E+04	3.9928E+03	1.2328E+01
-9.1581E-01	4.6060E+02	7.4979E+04	-9.6437E+04	9.8650E+04	7.3200E+03	-4.6777E+03	6.6113E+03	7.5907E+04	-6.0129E+02	7.0972E+01	5.5203E-01	-5.7049E+04	0.0000E+00	3.0273E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-9.1581 E-01	4.0303 E+02	1.3499 E+05	-9.6437 E+04	9.1604 E+04	1.5821 E+04	-4.6777 E+03	6.1027 E+03	1.1409 E+05	-6.0129 E+02	0.0000 E+00	5.4258 E+00	-6.1520 E+04	3.9928 E+03	2.0004 E+01
-9.1581 E-01	3.4545 E+02	2.9694 E+05	-9.6437 E+04	8.4558 E+04	1.8868 E+04	-4.6777 E+03	5.5941 E+03	1.2335 E+05	-6.3991 E+02	0.0000 E+00	2.9291 E+00	-6.1520 E+04	0.0000 E+00	2.1313 E+02
-9.1581 E-01	2.8788 E+02	3.5992 E+05	-9.6437 E+04	7.7511 E+04	3.6906 E+04	-4.6777 E+03	5.0856 E+03	1.5832 E+05	-6.7853 E+02	3.5486 E+01	3.8881 E-03	-6.5991 E+04	3.9928 E+03	3.3460 E+02
-9.1581 E-01	2.3030 E+02	6.3058 E+05	-9.6437 E+04	7.0465 E+04	5.3196 E+04	-4.6777 E+03	4.5770 E+03	2.5639 E+05				-6.5991 E+04	0.0000 E+00	2.6352 E+01
-9.1581 E-01	1.7273 E+02	1.3259 E+06	-9.6437 E+04	6.3418 E+04	1.0799 E+05	-4.6777 E+03	4.0685 E+03	3.5014 E+05				-7.0462 E+04	3.9928 E+03	1.2500 E+00
-9.1581 E-01	1.1515 E+02	3.6930 E+06	-9.6437 E+04	5.6372 E+04	2.7778 E+05	-4.6777 E+03	3.5599 E+03	4.0609 E+05				-7.0462 E+04	0.0000 E+00	2.1250 E+01
-9.1581 E-01	5.7576 E+01	1.0328 E+07	-9.6437 E+04	4.9325 E+04	3.9955 E+05	-4.6777 E+03	3.0513 E+03	5.8512 E+05				-7.4933 E+04	3.9928 E+03	2.5000 E+00
-9.1581 E-01	0.0000 E+00	3.1659 E+07	-9.6437 E+04	4.2279 E+04	8.5761 E+05	-4.6777 E+03	2.5428 E+03	5.5081 E+05				-7.4933 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-6.6609 E+01	2.6485 E+03	1.3521 E+00	-9.6437 E+04	3.5232 E+04	1.6080 E+06	-4.6777 E+03	2.0342 E+03	6.2172 E+05				-7.9404 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-6.6609 E+01	2.2454 E+03	3.6667 E-02	-9.6437 E+04	2.8186 E+04	2.6717 E+06	-4.6777 E+03	1.5257 E+03	6.0892 E+05						
-6.6609 E+01	1.6697 E+03	1.3521 E+00	-9.6437 E+04	2.1139 E+04	3.3332 E+06	-4.6777 E+03	1.0171 E+03	1.5972 E+06						
-6.6609 E+01	1.6121 E+03	8.7428 E+00	-9.6437 E+04	1.4093 E+04	3.6557 E+06	-4.6777 E+03	5.0856 E+02	3.7056 E+06						
-6.6609 E+01	1.4970 E+03	4.9729 E-01	-9.6437 E+04	7.0465 E+03	3.3100 E+06	-4.6777 E+03	0.0000 E+00	7.1566 E+06						
-6.6609 E+01	1.4394 E+03	6.2500 E-01	-9.6437 E+04	0.0000 E+00	8.8443 E+06	-5.3016 E+03	1.8817 E+04	5.2785 E-01						
-6.6609 E+01	1.3818 E+03	4.9771 E+00	-1.0409 E+05	1.6912 E+05	2.2318 E+00	-5.3016 E+03	1.8308 E+04	1.2153 E-01						
-6.6609 E+01	1.3242 E+03	1.3521 E+00	-1.0409 E+05	1.5502 E+05	4.4052 E+02	-5.3016 E+03	1.7800 E+04	8.4860 E-02						
-6.6609 E+01	1.2667 E+03	2.6870 E+01	-1.0409 E+05	1.4798 E+05	8.9671 E+02	-5.3016 E+03	1.6274 E+04	1.1341 E+00						
-6.6609 E+01	1.2091 E+03	5.4163 E+00	-1.0409 E+05	1.4093 E+05	4.5482 E+02	-5.3016 E+03	1.5765 E+04	1.0215 E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-6.6609E+01	1.1515E+03	2.0138E+00	-1.0409E+05	1.3388E+05	3.4810E+03	-5.3016E+03	1.4748E+04	1.1000E-01						
-6.6609E+01	1.0939E+03	1.2188E+01	-1.0409E+05	1.2684E+05	2.6346E+02	-5.3016E+03	1.4240E+04	7.0535E+00						
-6.6609E+01	1.0364E+03	3.1803E+01	-1.0409E+05	1.1979E+05	1.4582E+04	-5.3016E+03	1.3731E+04	3.6667E-02						
-6.6609E+01	9.7878E+02	4.6058E+01	-1.0409E+05	1.1274E+05	1.6734E+03	-5.3016E+03	1.3223E+04	1.6935E+02						
-6.6609E+01	9.2121E+02	1.3812E+02	-1.0409E+05	1.0570E+05	3.0858E+03	-5.3016E+03	1.2714E+04	4.0674E+00						
-6.6609E+01	8.6363E+02	3.7037E+01	-1.0409E+05	9.8650E+04	6.5378E+03	-5.3016E+03	1.2205E+04	2.9737E+02						
-6.6609E+01	8.0606E+02	7.9268E+01	-1.0409E+05	9.1604E+04	8.7732E+03	-5.3016E+03	1.1697E+04	8.6338E+01						
-6.6609E+01	7.4848E+02	1.8329E+03	-1.0409E+05	8.4558E+04	1.7568E+04	-5.3016E+03	1.1188E+04	1.2130E+03						
-6.6609E+01	6.9091E+02	1.0604E+03	-1.0409E+05	7.7511E+04	2.9713E+04	-5.3016E+03	1.0680E+04	1.0768E+03						
-6.6609E+01	6.3333E+02	1.1067E+03	-1.0409E+05	7.0465E+04	6.2280E+04	-5.3016E+03	1.0171E+04	1.0365E+03						
-6.6609E+01	5.7576E+02	5.2863E+03	-1.0409E+05	6.3418E+04	1.0257E+05	-5.3016E+03	9.6626E+03	5.3574E+03						
-6.6609E+01	5.1818E+02	3.7372E+03	-1.0409E+05	5.6372E+04	2.0881E+05	-5.3016E+03	9.1540E+03	2.7479E+03						
-6.6609E+01	4.6060E+02	1.0045E+04	-1.0409E+05	4.9325E+04	4.6946E+05	-5.3016E+03	8.6455E+03	7.6929E+03						
-6.6609E+01	4.0303E+02	1.2211E+04	-1.0409E+05	4.2279E+04	9.0708E+05	-5.3016E+03	8.1369E+03	1.1131E+04						
-6.6609E+01	3.4545E+02	2.2072E+04	-1.0409E+05	3.5232E+04	1.3346E+06	-5.3016E+03	7.6284E+03	1.2037E+04						
-6.6609E+01	2.8788E+02	1.7644E+04	-1.0409E+05	2.8186E+04	2.2433E+06	-5.3016E+03	7.1198E+03	1.8561E+04						
-6.6609E+01	2.3030E+02	4.2614E+04	-1.0409E+05	2.1139E+04	3.0256E+06	-5.3016E+03	6.6113E+03	2.6394E+04						
-6.6609E+01	1.7273E+02	6.4827E+04	-1.0409E+05	1.4093E+04	3.3982E+06	-5.3016E+03	6.1027E+03	2.9595E+04						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASNIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-6.6609 E+01	1.1515 E+02	1.9393 E+05	-1.0409 E+05	7.0465 E+03	4.0927 E+06	-5.3016 E+03	5.5941 E+03	3.8718 E+04						
-6.6609 E+01	5.7576 E+01	9.4246 E+05	-1.0409 E+05	0.0000 E+00	1.2058 E+07	-5.3016 E+03	5.0856 E+03	4.1469 E+04						
-6.6609 E+01	0.0000 E+00	4.9007 E+06	-1.1175 E+05	1.5502 E+05	4.4052 E+02	-5.3016 E+03	4.5770 E+03	5.0830 E+04						
-1.3230 E+02	2.0727 E+03	3.6667 E-02	-1.1175 E+05	1.4798 E+05	9.7142 E+02	-5.3016 E+03	4.0685 E+03	6.8326 E+04						
-1.3230 E+02	2.0151 E+03	6.2500 E-01	-1.1175 E+05	1.4093 E+05	3.8943 E+03	-5.3016 E+03	3.5599 E+03	7.5539 E+04						
-1.3230 E+02	1.6697 E+03	1.7500 E+00	-1.1175 E+05	1.3388 E+05	5.6591 E+03	-5.3016 E+03	3.0513 E+03	7.6027 E+04						
-1.3230 E+02	1.6121 E+03	6.2500 E-01	-1.1175 E+05	1.2684 E+05	5.1274 E+03	-5.3016 E+03	2.5428 E+03	1.1177 E+05						
-1.3230 E+02	1.5545 E+03	3.6667 E-02	-1.1175 E+05	1.1979 E+05	1.2222 E+04	-5.3016 E+03	2.0342 E+03	1.2523 E+05						
-1.3230 E+02	1.4970 E+03	2.3750 E+00	-1.1175 E+05	1.1274 E+05	8.9534 E+03	-5.3016 E+03	1.5257 E+03	2.0881 E+05						
-1.3230 E+02	1.4394 E+03	1.3888 E+00	-1.1175 E+05	1.0570 E+05	1.0154 E+04	-5.3016 E+03	1.0171 E+03	5.4711 E+05						
-1.3230 E+02	1.3818 E+03	2.3750 E+00	-1.1175 E+05	9.8650 E+04	1.5241 E+04	-5.3016 E+03	5.0856 E+02	1.8033 E+06						
-1.3230 E+02	1.3242 E+03	2.7042 E+00	-1.1175 E+05	9.1604 E+04	2.6853 E+04	-5.3016 E+03	0.0000 E+00	3.6348 E+06						
-1.3230 E+02	1.2667 E+03	6.4313 E+00	-1.1175 E+05	8.4558 E+04	2.0586 E+04	-5.9255 E+03	1.9834 E+04	3.6667 E-02						
-1.3230 E+02	1.2091 E+03	1.9771 E+00	-1.1175 E+05	7.7511 E+04	3.5519 E+04	-5.9255 E+03	1.8817 E+04	8.4860 E-02						
-1.3230 E+02	1.1515 E+03	1.2915 E+01	-1.1175 E+05	7.0465 E+04	3.6864 E+04	-5.9255 E+03	1.8308 E+04	5.2785 E-01						
-1.3230 E+02	1.0939 E+03	1.5019 E+01	-1.1175 E+05	6.3418 E+04	9.6003 E+04	-5.9255 E+03	1.6782 E+04	3.6667 E-02						
-1.3230 E+02	1.0364 E+03	1.8420 E+01	-1.1175 E+05	5.6372 E+04	1.8781 E+05	-5.9255 E+03	1.6274 E+04	6.7613 E-01						
-1.3230 E+02	9.7878 E+02	2.0340 E+01	-1.1175 E+05	4.9325 E+04	3.3991 E+05	-5.9255 E+03	1.5765 E+04	4.6062 E-01						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.3230E+02	9.2121E+02	3.0855E+01	-1.1175E+05	4.2279E+04	6.4655E+05	-5.9255E+03	1.5257E+04	1.0977E+00						
-1.3230E+02	8.6363E+02	5.8563E+01	-1.1175E+05	3.5232E+04	1.3271E+06	-5.9255E+03	1.4748E+04	3.6667E-02						
-1.3230E+02	8.0606E+02	5.3431E+01	-1.1175E+05	2.8186E+04	2.1736E+06	-5.9255E+03	1.3731E+04	1.0417E+00						
-1.3230E+02	7.4848E+02	7.6208E+01	-1.1175E+05	2.1139E+04	3.3492E+06	-5.9255E+03	1.2714E+04	1.0657E+02						
-1.3230E+02	6.9091E+02	8.8195E+01	-1.1175E+05	1.4093E+04	3.7681E+06	-5.9255E+03	1.1697E+04	2.4471E+01						
-1.3230E+02	6.3333E+02	6.5329E+01	-1.1175E+05	7.0465E+03	5.0175E+06	-5.9255E+03	1.1188E+04	2.1313E+02						
-1.3230E+02	5.7576E+02	1.9024E+02	-1.1175E+05	0.0000E+00	1.5911E+07	-5.9255E+03	1.0680E+04	1.0396E+02						
-1.3230E+02	5.1818E+02	3.1385E+02	-1.1940E+05	1.5502E+05	4.9539E+01	-5.9255E+03	1.0171E+04	3.2205E+02						
-1.3230E+02	4.6060E+02	3.1368E+02	-1.1940E+05	1.4798E+05	3.0592E+02	-5.9255E+03	9.6626E+03	8.9613E+02						
-1.3230E+02	4.0303E+02	3.5914E+02	-1.1940E+05	1.4093E+05	1.4651E+03	-5.9255E+03	9.1540E+03	1.1772E+03						
-1.3230E+02	3.4545E+02	6.6232E+02	-1.1940E+05	1.3388E+05	1.9749E+03	-5.9255E+03	8.6455E+03	2.5452E+03						
-1.3230E+02	2.8788E+02	4.2724E+03	-1.1940E+05	1.2684E+05	2.5696E+03	-5.9255E+03	8.1369E+03	6.7281E+02						
-1.3230E+02	2.3030E+02	9.4212E+03	-1.1940E+05	1.1979E+05	1.1715E+04	-5.9255E+03	7.6284E+03	3.4964E+03						
-1.3230E+02	1.7273E+02	1.4768E+04	-1.1940E+05	1.1274E+05	2.2849E+04	-5.9255E+03	7.1198E+03	2.9297E+03						
-1.3230E+02	1.1515E+02	4.2213E+04	-1.1940E+05	1.0570E+05	3.1839E+04	-5.9255E+03	6.6113E+03	4.5314E+03						
-1.3230E+02	5.7576E+01	1.8025E+05	-1.1940E+05	9.8650E+04	1.6774E+04	-5.9255E+03	6.1027E+03	8.7562E+03						
-1.3230E+02	0.0000E+00	8.7445E+05	-1.1940E+05	9.1604E+04	2.1584E+04	-5.9255E+03	5.5941E+03	9.4047E+03						
-1.9799E+02	1.9000E+03	7.3333E-02	-1.1940E+05	8.4558E+04	1.5432E+04	-5.9255E+03	5.0856E+03	1.0934E+04						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.9799 E+02	1.8424 E+03	1.3521 E+00	-1.1940 E+05	7.7511 E+04	4.5296 E+04	-5.9255 E+03	4.5770 E+03	1.8408 E+04						
-1.9799 E+02	1.6121 E+03	6.2500 E-01	-1.1940 E+05	7.0465 E+04	8.7221 E+04	-5.9255 E+03	4.0685 E+03	1.0078 E+04						
-1.9799 E+02	1.5545 E+03	1.7500 E+00	-1.1940 E+05	6.3418 E+04	9.8953 E+04	-5.9255 E+03	3.5599 E+03	9.3440 E+03						
-1.9799 E+02	1.4970 E+03	1.3521 E+00	-1.1940 E+05	5.6372 E+04	1.8542 E+05	-5.9255 E+03	3.0513 E+03	1.1978 E+04						
-1.9799 E+02	1.4394 E+03	6.2775 E+00	-1.1940 E+05	4.9325 E+04	3.0449 E+05	-5.9255 E+03	2.5428 E+03	1.5065 E+04						
-1.9799 E+02	1.3818 E+03	3.5000 E+00	-1.1940 E+05	4.2279 E+04	6.7172 E+05	-5.9255 E+03	2.0342 E+03	3.2506 E+04						
-1.9799 E+02	1.3242 E+03	9.1355 E+00	-1.1940 E+05	3.5232 E+04	1.3278 E+06	-5.9255 E+03	1.5257 E+03	3.7246 E+04						
-1.9799 E+02	1.2667 E+03	1.7500 E+00	-1.1940 E+05	2.8186 E+04	2.4263 E+06	-5.9255 E+03	1.0171 E+03	1.3775 E+05						
-1.9799 E+02	1.2091 E+03	1.0329 E+01	-1.1940 E+05	2.1139 E+04	3.5407 E+06	-5.9255 E+03	5.0856 E+02	6.1069 E+05						
-1.9799 E+02	1.1515 E+03	6.1021 E+00	-1.1940 E+05	1.4093 E+04	4.2980 E+06	-5.9255 E+03	0.0000 E+00	1.6431 E+06						
-1.9799 E+02	1.0939 E+03	4.0563 E+00	-1.1940 E+05	7.0465 E+03	6.0233 E+06	-6.5494 E+03	2.0342 E+04	3.6667 E-02						
-1.9799 E+02	1.0364 E+03	1.1454 E+01	-1.1940 E+05	0.0000 E+00	1.9789 E+07	-6.5494 E+03	1.3223 E+04	5.4590 E+01						
-1.9799 E+02	9.7878 E+02	1.2806 E+01	-1.2706 E+05	1.4798 E+05	1.5296 E+02	-6.5494 E+03	1.1697 E+04	1.4297 E+01						
-1.9799 E+02	9.2121 E+02	1.8323 E+01	-1.2706 E+05	1.4093 E+05	5.6000 E+02	-6.5494 E+03	1.1188 E+04	4.4244 E+01						
-1.9799 E+02	8.6363 E+02	2.1000 E+01	-1.2706 E+05	1.3388 E+05	2.1313 E+02	-6.5494 E+03	1.0680 E+04	1.5354 E+02						
-1.9799 E+02	8.0606 E+02	3.3395 E+01	-1.2706 E+05	1.2684 E+05	2.9897 E+03	-6.5494 E+03	1.0171 E+04	8.5215 E+00						
-1.9799 E+02	7.4848 E+02	5.8345 E+01	-1.2706 E+05	1.1979 E+05	8.3723 E+03	-6.5494 E+03	9.6626 E+03	2.9654 E+01						
-1.9799 E+02	6.9091 E+02	5.1892 E+01	-1.2706 E+05	1.1274 E+05	1.7561 E+04	-6.5494 E+03	9.1540 E+03	1.0648 E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.9799E+02	6.3333E+02	3.9967E+01	-1.2706E+05	1.0570E+05	2.2896E+04	-6.5494E+03	8.6455E+03	3.6526E+00						
-1.9799E+02	5.7576E+02	7.6709E+01	-1.2706E+05	9.8650E+04	2.0352E+04	-6.5494E+03	8.1369E+03	4.9833E+02						
-1.9799E+02	5.1818E+02	8.7404E+01	-1.2706E+05	9.1604E+04	2.6232E+04	-6.5494E+03	7.6284E+03	2.1221E+03						
-1.9799E+02	4.6060E+02	9.2074E+01	-1.2706E+05	8.4558E+04	4.2624E+04	-6.5494E+03	7.1198E+03	4.8354E+02						
-1.9799E+02	4.0303E+02	9.3641E+01	-1.2706E+05	7.7511E+04	7.4132E+04	-6.5494E+03	6.6113E+03	4.7472E+03						
-1.9799E+02	3.4545E+02	1.6244E+02	-1.2706E+05	7.0465E+04	9.1242E+04	-6.5494E+03	6.1027E+03	7.4881E+02						
-1.9799E+02	2.8788E+02	1.7943E+02	-1.2706E+05	6.3418E+04	1.2986E+05	-6.5494E+03	5.5941E+03	4.4992E+03						
-1.9799E+02	2.3030E+02	3.0007E+02	-1.2706E+05	5.6372E+04	1.5896E+05	-6.5494E+03	5.0856E+03	2.3337E+03						
-1.9799E+02	1.7273E+02	3.5200E+02	-1.2706E+05	4.9325E+04	3.0257E+05	-6.5494E+03	4.5770E+03	6.1313E+03						
-1.9799E+02	1.1515E+02	5.5151E+03	-1.2706E+05	4.2279E+04	6.4866E+05	-6.5494E+03	4.0685E+03	7.7340E+03						
-1.9799E+02	5.7576E+01	2.6351E+04	-1.2706E+05	3.5232E+04	1.0886E+06	-6.5494E+03	3.5599E+03	4.6136E+03						
-1.9799E+02	0.0000E+00	1.6360E+05	-1.2706E+05	2.8186E+04	2.2036E+06	-6.5494E+03	3.0513E+03	4.4287E+03						
-2.6369E+02	1.7848E+03	6.2500E-01	-1.2706E+05	2.1139E+04	3.6880E+06	-6.5494E+03	2.5428E+03	3.8309E+03						
-2.6369E+02	1.7273E+03	1.3521E+00	-1.2706E+05	1.4093E+04	4.6040E+06	-6.5494E+03	2.0342E+03	9.2765E+03						
-2.6369E+02	1.5545E+03	1.3521E+00	-1.2706E+05	7.0465E+03	6.7308E+06	-6.5494E+03	1.5257E+03	1.1766E+04						
-2.6369E+02	1.4970E+03	3.1021E+00	-1.2706E+05	0.0000E+00	2.5197E+07	-6.5494E+03	1.0171E+03	4.0162E+04						
-2.6369E+02	1.4394E+03	3.1021E+00	-1.3471E+05	1.4798E+05	3.6667E-02	-6.5494E+03	5.0856E+02	1.5925E+05						
-2.6369E+02	1.3818E+03	6.6021E+00	-1.3471E+05	1.3388E+05	1.5300E+02	-6.5494E+03	0.0000E+00	6.2244E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.6369 E+02	1.3242 E+03	7.0000 E+00	-1.3471 E+05	1.2684 E+05	9.5149 E+02	-7.1733 E+03	1.0680 E+04	2.2318 E+00						
-2.6369 E+02	1.2667 E+03	7.0000 E+00	-1.3471 E+05	1.1979 E+05	2.8071 E+03	-7.1733 E+03	1.0171 E+04	1.1773 E+02						
-2.6369 E+02	1.2091 E+03	1.6704 E+01	-1.3471 E+05	1.1274 E+05	8.0922 E+03	-7.1733 E+03	9.6626 E+03	2.2681 E+00						
-2.6369 E+02	1.1515 E+03	5.2500 E+00	-1.3471 E+05	1.0570 E+05	2.5852 E+04	-7.1733 E+03	9.1540 E+03	1.7008 E+02						
-2.6369 E+02	1.0939 E+03	1.1852 E+01	-1.3471 E+05	9.8650 E+04	2.8423 E+04	-7.1733 E+03	8.6455 E+03	5.6660 E+00						
-2.6369 E+02	1.0364 E+03	9.8128 E+00	-1.3471 E+05	9.1604 E+04	3.6530 E+04	-7.1733 E+03	8.1369 E+03	6.4802 E-01						
-2.6369 E+02	9.7878 E+02	3.5000 E+00	-1.3471 E+05	8.4558 E+04	3.4559 E+04	-7.1733 E+03	7.6284 E+03	2.4063 E+01						
-2.6369 E+02	9.2121 E+02	1.2500 E+00	-1.3471 E+05	7.7511 E+04	6.8136 E+04	-7.1733 E+03	7.1198 E+03	4.2036 E+01						
-2.6369 E+02	8.6363 E+02	1.1613 E+01	-1.3471 E+05	7.0465 E+04	9.1597 E+04	-7.1733 E+03	6.6113 E+03	9.7097 E+01						
-2.6369 E+02	8.0606 E+02	8.9084 E+00	-1.3471 E+05	6.3418 E+04	1.4091 E+05	-7.1733 E+03	6.1027 E+03	2.5911 E+02						
-2.6369 E+02	7.4848 E+02	7.0000 E+00	-1.3471 E+05	5.6372 E+04	2.5138 E+05	-7.1733 E+03	5.5941 E+03	1.4474 E+03						
-2.6369 E+02	6.9091 E+02	3.0225 E+01	-1.3471 E+05	4.9325 E+04	3.4404 E+05	-7.1733 E+03	5.0856 E+03	1.0557 E+03						
-2.6369 E+02	6.3333 E+02	1.0158 E+01	-1.3471 E+05	4.2279 E+04	7.4207 E+05	-7.1733 E+03	4.5770 E+03	9.9047 E+02						
-2.6369 E+02	5.7576 E+02	1.6364 E+01	-1.3471 E+05	3.5232 E+04	1.4088 E+06	-7.1733 E+03	4.0685 E+03	1.5887 E+02						
-2.6369 E+02	5.1818 E+02	3.1549 E+01	-1.3471 E+05	2.8186 E+04	2.7151 E+06	-7.1733 E+03	3.5599 E+03	5.2366 E+02						
-2.6369 E+02	4.6060 E+02	4.8463 E+01	-1.3471 E+05	2.1139 E+04	4.5265 E+06	-7.1733 E+03	3.0513 E+03	3.1851 E+03						
-2.6369 E+02	4.0303 E+02	3.1089 E+01	-1.3471 E+05	1.4093 E+04	5.8206 E+06	-7.1733 E+03	2.5428 E+03	1.4709 E+03						
-2.6369 E+02	3.4545 E+02	6.8728 E+01	-1.3471 E+05	7.0465 E+03	8.6113 E+06	-7.1733 E+03	2.0342 E+03	5.1822 E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.6369 E+02	2.8788 E+02	6.8213 E+01	-1.3471 E+05	0.0000 E+00	3.2561 E+07	-7.1733 E+03	1.5257 E+03	5.1991 E+03						
-2.6369 E+02	2.3030 E+02	1.1717 E+02	-1.4237 E+05	1.2684 E+05	3.0592 E+02	-7.1733 E+03	1.0171 E+03	1.4425 E+04						
-2.6369 E+02	1.7273 E+02	1.3159 E+02	-1.4237 E+05	1.1979 E+05	1.1031 E+03	-7.1733 E+03	5.0856 E+02	7.1269 E+04						
-2.6369 E+02	1.1515 E+02	3.6691 E+03	-1.4237 E+05	1.1274 E+05	1.4527 E+03	-7.1733 E+03	0.0000 E+00	2.4363 E+05						
-2.6369 E+02	5.7576 E+01	5.9885 E+03	-1.4237 E+05	1.0570 E+05	1.3465 E+03	-7.7972 E+03	1.0680 E+04	1.7037 E+00						
-2.6369 E+02	0.0000 E+00	3.4493 E+04	-1.4237 E+05	9.8650 E+04	9.2895 E+03	-7.7972 E+03	9.1540 E+03	8.1774 E-01						
-3.2938 E+02	1.6697 E+03	1.9771 E+00	-1.4237 E+05	9.1604 E+04	2.9446 E+04	-7.7972 E+03	7.6284 E+03	6.2988 E+00						
-3.2938 E+02	1.4394 E+03	4.4542 E+00	-1.4237 E+05	8.4558 E+04	5.7666 E+04	-7.7972 E+03	7.1198 E+03	1.0557 E+00						
-3.2938 E+02	1.3818 E+03	1.3521 E+00	-1.4237 E+05	7.7511 E+04	1.1043 E+05	-7.7972 E+03	6.6113 E+03	1.6972 E-01						
-3.2938 E+02	1.2667 E+03	4.8521 E+00	-1.4237 E+05	7.0465 E+04	1.2868 E+05	-7.7972 E+03	6.1027 E+03	6.4685 E+00						
-3.2938 E+02	1.2091 E+03	7.0000 E+00	-1.4237 E+05	6.3418 E+04	2.2860 E+05	-7.7972 E+03	5.5941 E+03	1.7431 E+01						
-3.2938 E+02	1.1515 E+03	4.8521 E+00	-1.4237 E+05	5.6372 E+04	3.5373 E+05	-7.7972 E+03	5.0856 E+03	7.2135 E-01						
-3.2938 E+02	1.0939 E+03	5.4084 E+00	-1.4237 E+05	4.9325 E+04	6.0346 E+05	-7.7972 E+03	4.5770 E+03	9.3392 E+00						
-3.2938 E+02	1.0364 E+03	2.7042 E+00	-1.4237 E+05	4.2279 E+04	1.0246 E+06	-7.7972 E+03	4.0685 E+03	1.7176 E+02						
-3.2938 E+02	8.6363 E+02	6.2775 E+00	-1.4237 E+05	3.5232 E+04	2.1928 E+06	-7.7972 E+03	3.5599 E+03	1.1296 E+03						
-3.2938 E+02	8.0606 E+02	5.4084 E+00	-1.4237 E+05	2.8186 E+04	4.2197 E+06	-7.7972 E+03	3.0513 E+03	2.0371 E+01						
-3.2938 E+02	7.4848 E+02	2.7042 E+00	-1.4237 E+05	2.1139 E+04	6.4520 E+06	-7.7972 E+03	2.5428 E+03	1.2942 E+03						
-3.2938 E+02	6.9091 E+02	1.2408 E+01	-1.4237 E+05	1.4093 E+04	7.3231 E+06	-7.7972 E+03	2.0342 E+03	2.0923 E+02						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.2938E+02	6.3333E+02	8.7775E+00	-1.4237E+05	7.0465E+03	1.1220E+07	-7.7972E+03	1.5257E+03	3.1257E+03						
-3.2938E+02	5.7576E+02	2.1771E+01	-1.4237E+05	0.0000E+00	4.2233E+07	-7.7972E+03	1.0171E+03	4.2379E+03						
-3.2938E+02	5.1818E+02	1.6363E+01	-1.5002E+05	1.3388E+05	1.3521E+00	-7.7972E+03	5.0856E+02	2.7051E+04						
-3.2938E+02	4.6060E+02	1.4771E+01	-1.5002E+05	1.2684E+05	1.3521E+00	-7.7972E+03	0.0000E+00	7.9451E+04						
-3.2938E+02	4.0303E+02	3.4975E+01	-1.5002E+05	1.1979E+05	1.3521E+00	-8.4211E+03	1.1188E+04	4.2004E+00						
-3.2938E+02	3.4545E+02	3.2003E+01	-1.5002E+05	1.1274E+05	4.0563E+00	-8.4211E+03	9.1540E+03	4.0307E+00						
-3.2938E+02	2.8788E+02	5.4374E+01	-1.5002E+05	1.0570E+05	2.7042E+00	-8.4211E+03	8.6455E+03	4.4636E+00						
-3.2938E+02	2.3030E+02	4.9439E+01	-1.5002E+05	9.8650E+04	4.6750E+03	-8.4211E+03	8.1369E+03	1.7037E+00						
-3.2938E+02	1.7273E+02	9.3633E+01	-1.5002E+05	9.1604E+04	5.4106E+03	-8.4211E+03	7.6284E+03	1.7043E+01						
-3.2938E+02	1.1515E+02	1.0506E+02	-1.5002E+05	8.4558E+04	3.9025E+03	-8.4211E+03	6.6113E+03	2.4305E-01						
-3.2938E+02	5.7576E+01	3.9768E+02	-1.5002E+05	7.7511E+04	2.9920E+04	-8.4211E+03	6.1027E+03	5.6480E+00						
-3.2938E+02	0.0000E+00	4.0698E+03	-1.5002E+05	7.0465E+04	7.9205E+04	-8.4211E+03	5.5941E+03	1.2988E+00						
-3.9507E+02	1.7273E+03	1.3521E+00	-1.5002E+05	6.3418E+04	1.3756E+05	-8.4211E+03	5.0856E+03	7.3333E-02						
-3.9507E+02	1.6121E+03	1.3521E+00	-1.5002E+05	5.6372E+04	2.9025E+05	-8.4211E+03	4.5770E+03	7.2135E-01						
-3.9507E+02	1.5545E+03	1.3521E+00	-1.5002E+05	4.9325E+04	5.4409E+05	-8.4211E+03	4.0685E+03	4.1040E+00						
-3.9507E+02	1.3818E+03	3.5000E+00	-1.5002E+05	4.2279E+04	1.2786E+06	-8.4211E+03	3.5599E+03	1.8085E+02						
-3.9507E+02	1.3242E+03	2.7042E+00	-1.5002E+05	3.5232E+04	2.6463E+06	-8.4211E+03	3.0513E+03	4.0862E+02						
-3.9507E+02	1.2667E+03	1.3521E+00	-1.5002E+05	2.8186E+04	4.8299E+06	-8.4211E+03	2.5428E+03	1.7037E+00						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.9507 E+02	9.2121 E+02	1.2500 E+00	-1.5002 E+05	2.1139 E+04	7.5170 E+06	-8.4211 E+03	2.0342 E+03	5.5511 E+01						
-3.9507 E+02	8.0606 E+02	2.7042 E+00	-1.5002 E+05	1.4093 E+04	8.7918 E+06	-8.4211 E+03	1.5257 E+03	1.1522 E+03						
-3.9507 E+02	6.9091 E+02	2.7042 E+00	-1.5002 E+05	7.0465 E+03	1.2643 E+07	-8.4211 E+03	1.0171 E+03	3.5046 E+03						
-3.9507 E+02	6.3333 E+02	3.5000 E+00	-1.5002 E+05	0.0000 E+00	4.5509 E+07	-8.4211 E+03	5.0856 E+02	7.1512 E+03						
-3.9507 E+02	5.7576 E+02	5.4084 E+00	-1.5768 E+05	1.1274 E+05	1.3521 E+00	-8.4211 E+03	0.0000 E+00	2.5807 E+04						
-3.9507 E+02	5.1818 E+02	1.3204 E+01	-1.5768 E+05	1.0570 E+05	4.0563 E+00	-9.0450 E+03	9.6626 E+03	1.6972 E-01						
-3.9507 E+02	4.6060 E+02	1.1759 E+01	-1.5768 E+05	9.1604 E+04	1.3521 E+00	-9.0450 E+03	9.1540 E+03	1.0557 E+00						
-3.9507 E+02	4.0303 E+02	2.8317 E+01	-1.5768 E+05	8.4558 E+04	4.0563 E+00	-9.0450 E+03	8.6455 E+03	1.6972 E-01						
-3.9507 E+02	3.4545 E+02	3.5380 E+01	-1.5768 E+05	7.7511 E+04	8.1126 E+00	-9.0450 E+03	8.1369 E+03	4.0307 E+00						
-3.9507 E+02	2.8788 E+02	1.1686 E+01	-1.5768 E+05	7.0465 E+04	2.0495 E+03	-9.0450 E+03	7.1198 E+03	7.1697 E+00						
-3.9507 E+02	2.3030 E+02	5.7968 E+01	-1.5768 E+05	6.3418 E+04	1.5867 E+04	-9.0450 E+03	6.6113 E+03	4.0307 E+00						
-3.9507 E+02	1.7273 E+02	6.6521 E+01	-1.5768 E+05	5.6372 E+04	4.7251 E+04	-9.0450 E+03	6.1027 E+03	1.0557 E+00						
-3.9507 E+02	1.1515 E+02	1.2756 E+02	-1.5768 E+05	4.9325 E+04	1.5456 E+05	-9.0450 E+03	5.5941 E+03	7.3333 E-02						
-3.9507 E+02	5.7576 E+01	2.0164 E+02	-1.5768 E+05	4.2279 E+04	4.3087 E+05	-9.0450 E+03	4.5770 E+03	5.0864 E+00						
-3.9507 E+02	0.0000 E+00	3.3604 E+02	-1.5768 E+05	3.5232 E+04	1.1770 E+06	-9.0450 E+03	4.0685 E+03	6.4802 E-01						
-4.6077 E+02	1.5545 E+03	1.3521 E+00	-1.5768 E+05	2.8186 E+04	2.1932 E+06	-9.0450 E+03	3.5599 E+03	1.6972 E-01						
-4.6077 E+02	1.4394 E+03	2.7042 E+00	-1.5768 E+05	2.1139 E+04	4.1097 E+06	-9.0450 E+03	3.0513 E+03	1.4667 E-01						
-4.6077 E+02	1.3242 E+03	2.7042 E+00	-1.5768 E+05	1.4093 E+04	4.9085 E+06	-9.0450 E+03	2.0342 E+03	1.4107 E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.6077E+02	1.2667E+03	1.3521E+00	-1.5768E+05	7.0465E+03	7.0360E+06	-9.0450E+03	1.5257E+03	1.8138E+01						
-4.6077E+02	8.6363E+02	2.7042E+00	-1.5768E+05	0.0000E+00	2.9380E+07	-9.0450E+03	1.0171E+03	3.3284E+02						
-4.6077E+02	8.0606E+02	2.7042E+00	-1.6533E+05	1.1274E+05	1.3521E+00	-9.0450E+03	5.0856E+02	1.2770E+03						
-4.6077E+02	5.7576E+02	6.2042E+00	-1.6533E+05	6.3418E+04	2.1583E+02	-9.0450E+03	0.0000E+00	6.2947E+03						
-4.6077E+02	5.1818E+02	2.7042E+00	-1.6533E+05	5.6372E+04	3.0592E+02	-9.6689E+03	8.6455E+03	7.3333E-02						
-4.6077E+02	4.6060E+02	1.2408E+01	-1.6533E+05	4.9325E+04	1.0824E+04	-9.6689E+03	6.6113E+03	1.0557E+00						
-4.6077E+02	4.0303E+02	6.2042E+00	-1.6533E+05	4.2279E+04	2.2719E+04	-9.6689E+03	4.5770E+03	7.3333E-02						
-4.6077E+02	3.4545E+02	2.6325E+01	-1.6533E+05	3.5232E+04	1.5649E+05	-9.6689E+03	1.0171E+03	1.4945E+01						
-4.6077E+02	2.8788E+02	2.6399E+01	-1.6533E+05	2.8186E+04	3.8906E+05	-9.6689E+03	5.0856E+02	1.7621E+03						
-4.6077E+02	2.3030E+02	3.2325E+01	-1.6533E+05	2.1139E+04	6.7842E+05	-9.6689E+03	0.0000E+00	4.2880E+03						
-4.6077E+02	1.7273E+02	6.3263E+01	-1.6533E+05	1.4093E+04	8.6387E+05	-1.0293E+04	6.1027E+03	6.4802E-01						
-4.6077E+02	1.1515E+02	8.2494E+01	-1.6533E+05	7.0465E+03	1.6711E+06	-1.0293E+04	5.0856E+03	1.6972E-01						
-4.6077E+02	5.7576E+01	1.4613E+02	-1.6533E+05	0.0000E+00	1.0032E+07	-1.0293E+04	3.5599E+03	1.0557E+00						
-4.6077E+02	0.0000E+00	4.4910E+02	-1.7299E+05	7.0465E+04	2.7042E+00	-1.0293E+04	2.5428E+03	7.3333E-02						
-5.2646E+02	1.6697E+03	4.0563E+00	-1.7299E+05	4.9325E+04	2.7042E+00	-1.0293E+04	2.0342E+03	5.0733E+00						
-5.2646E+02	1.5545E+03	1.3521E+00	-1.7299E+05	4.2279E+04	2.1854E+02	-1.0293E+04	1.5257E+03	5.7344E+00						
-5.2646E+02	9.2121E+02	2.7042E+00	-1.7299E+05	3.5232E+04	1.4875E+03	-1.0293E+04	1.0171E+03	7.3333E-02						
-5.2646E+02	6.9091E+02	3.5000E+00	-1.7299E+05	2.8186E+04	1.7185E+04	-1.0293E+04	5.0856E+02	8.0156E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.2646E+02	6.3333E+02	2.7042E+00	-1.7299E+05	2.1139E+04	2.5224E+04	-1.0293E+04	0.0000E+00	9.7965E+02						
-5.2646E+02	5.7576E+02	3.5000E+00	-1.7299E+05	1.4093E+04	2.4205E+04	-1.0917E+04	4.0685E+03	7.3333E-02						
-5.2646E+02	5.1818E+02	3.5000E+00	-1.7299E+05	7.0465E+03	1.7625E+05	-1.0917E+04	3.0513E+03	1.6972E-01						
-5.2646E+02	4.6060E+02	3.5000E+00	-1.7299E+05	0.0000E+00	2.0163E+06	-1.0917E+04	1.5257E+03	1.6972E-01						
-5.2646E+02	4.0303E+02	2.0204E+01	-1.8065E+05	3.5232E+04	2.7042E+00	-1.0917E+04	1.0171E+03	5.0000E+00						
-5.2646E+02	3.4545E+02	1.2408E+01	-1.8065E+05	2.8186E+04	2.7042E+00	-1.0917E+04	5.0856E+02	1.7634E+02						
-5.2646E+02	2.8788E+02	1.5908E+01	-1.8065E+05	2.1139E+04	5.4084E+00	-1.0917E+04	0.0000E+00	1.5181E+02						
-5.2646E+02	2.3030E+02	4.6530E+01	-1.8065E+05	1.4093E+04	1.3521E+01	-1.1541E+04	0.0000E+00	1.1869E+01						
-5.2646E+02	1.7273E+02	7.6345E+01	-1.8065E+05	7.0465E+03	1.0187E+04	-1.2164E+04	5.0856E+02	1.0557E+00						
-5.2646E+02	1.1515E+02	5.9217E+01	-1.8065E+05	0.0000E+00	2.5309E+05	-1.2164E+04	0.0000E+00	1.7676E+02						
-5.2646E+02	5.7576E+01	9.4073E+01	-1.8830E+05	2.8186E+04	2.7042E+00	-1.2788E+04	0.0000E+00	1.8742E+02						
-5.2646E+02	0.0000E+00	1.2830E+02	-1.8830E+05	2.1139E+04	2.7042E+00	-1.3412E+04	0.0000E+00	2.6075E+00						
-5.9215E+02	9.7878E+02	2.7042E+00	-1.8830E+05	1.4093E+04	1.0817E+01	-1.4036E+04	0.0000E+00	1.6972E-01						
-5.9215E+02	5.7576E+02	6.2042E+00	-1.8830E+05	7.0465E+03	8.1126E+00									
-5.9215E+02	5.1818E+02	6.2775E+00	-1.8830E+05	0.0000E+00	1.1215E+04									
-5.9215E+02	4.0303E+02	8.9084E+00	-1.9596E+05	7.0465E+03	2.7042E+00									
-5.9215E+02	3.4545E+02	1.3204E+01	-1.9596E+05	0.0000E+00	2.7042E+00									
-5.9215E+02	2.8788E+02	1.1686E+01	-2.0361E+05	1.4093E+04	5.4084E+00									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASNIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.9215E+02	2.3030E+02	2.4817E+01	-2.0361E+05	0.0000E+00	1.3594E+01									
-5.9215E+02	1.7273E+02	3.9603E+01	-2.1127E+05	0.0000E+00	1.0817E+01									
-5.9215E+02	1.1515E+02	5.6151E+01	-2.1892E+05	0.0000E+00	2.7042E+00									
-5.9215E+02	5.7576E+01	7.9928E+01												
-5.9215E+02	0.0000E+00	6.2742E+01												
-6.5784E+02	8.0606E+02	2.7042E+00												
-6.5784E+02	6.3333E+02	2.7042E+00												
-6.5784E+02	5.1818E+02	2.7042E+00												
-6.5784E+02	4.6060E+02	5.4084E+00												
-6.5784E+02	4.0303E+02	5.4817E+00												
-6.5784E+02	3.4545E+02	2.0917E+01												
-6.5784E+02	2.8788E+02	1.2482E+01												
-6.5784E+02	2.3030E+02	6.2042E+00												
-6.5784E+02	1.7273E+02	2.1390E+01												
-6.5784E+02	1.1515E+02	2.5530E+01												
-6.5784E+02	5.7576E+01	4.3606E+01												
-6.5784E+02	0.0000E+00	6.0593E+01												
-7.2354E+02	3.4545E+02	2.7042E+00												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.2354 E+02	2.8788 E+02	2.7042 E+00												
-7.2354 E+02	1.7273 E+02	1.5908 E+01												
-7.2354 E+02	1.1515 E+02	2.2103 E+01												
-7.2354 E+02	5.7576 E+01	2.2250 E+01												
-7.2354 E+02	0.0000 E+00	1.6704 E+01												
-7.8923 E+02	5.7576 E+02	2.7042 E+00												
-7.8923 E+02	5.1818 E+02	2.7042 E+00												
-7.8923 E+02	2.3030 E+02	6.2042 E+00												
-7.8923 E+02	1.7273 E+02	8.9084 E+00												
-7.8923 E+02	1.1515 E+02	1.8530 E+01												
-7.8923 E+02	5.7576 E+01	4.6520 E+01												
-7.8923 E+02	0.0000 E+00	1.0760 E+01												
-8.5492 E+02	3.4545 E+02	2.7042 E+00												
-8.5492 E+02	1.7273 E+02	9.7042 E+00												
-8.5492 E+02	0.0000 E+00	1.1750 E+01												
-9.2062 E+02	4.6060 E+02	2.7042 E+00												
-9.2062 E+02	1.7273 E+02	7.3333 E-02												
-9.2062 E+02	5.7576 E+01	5.4084 E+00												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-9.8631 E+02	5.7576 E+01	2.7042 E+00												
-1.0520 E+03	1.7273 E+02	2.7042 E+00												
-1.0520 E+03	0.0000 E+00	2.7042 E+00												
-1.2491 E+03	1.1515 E+02	2.7042 E+00												

Table 5-7 [5] Markov Matrix

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Appendix G. Markov matrices – issued from [6]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [6]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.6906 E+03	1.0843 E+02	8.5215 E+00	1.2557 E+05	7.1006 E+03	2.7042 E+00	8.9636 E+03	1.2969 E+03	2.7042 E+00	6.3477 E+02	0.0000 E+00	2.1074 E+01	9.5375 E+04	3.5336 E+03	1.6972 E-01
1.6289 E+03	0.0000 E+00	1.2500 E+00	1.1789 E+05	7.1006 E+03	5.4084 E+00	8.4498 E+03	0.0000 E+00	5.9649 E+01	6.0389 E+02	0.0000 E+00	2.1074 E+01	9.5375 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01
1.5671 E+03	0.0000 E+00	7.3333 E-02	1.1789 E+05	0.0000 E+00	1.5825 E+01	7.9360 E+03	4.3231 E+02	1.6972 E-01	5.7301 E+02	0.0000 E+00	4.5986 E+00	9.1520 E+04	0.0000 E+00	7.3333 E-02
1.5054 E+03	0.0000 E+00	1.0311 E+02	1.1022 E+05	1.4201 E+04	2.7042 E+00	7.9360 E+03	0.0000 E+00	1.3584 E+03	5.4214 E+02	3.0297 E+01	7.3333 E-02	8.7666 E+04	0.0000 E+00	1.6972 E-01
1.4437 E+03	5.4213 E+01	1.2043 E+03	1.1022 E+05	7.1006 E+03	5.4084 E+00	7.4223 E+03	2.5939 E+03	2.7042 E+00	5.4214 E+02	0.0000 E+00	1.1290 E+00	8.3811 E+04	3.5336 E+03	5.0000 E+00
1.4437 E+03	0.0000 E+00	6.8176 E+03	1.1022 E+05	0.0000 E+00	3.6429 E+01	7.4223 E+03	1.7292 E+03	2.7042 E+00	5.1126 E+02	6.0594 E+01	4.0307 E+00	8.3811 E+04	0.0000 E+00	4.0307 E+00
1.3819 E+03	4.8791 E+02	6.2500 E-01	1.0255 E+05	3.5503 E+04	7.0000 E+00	7.4223 E+03	1.2969 E+03	4.0307 E+00	5.1126 E+02	3.0297 E+01	8.7027 E+00	7.9956 E+04	3.5336 E+03	6.2254 E+00
1.3819 E+03	1.0843 E+02	4.4636 E+00	1.0255 E+05	1.4201 E+04	3.5000 E+00	7.4223 E+03	8.6462 E+02	4.0213 E+01	5.1126 E+02	0.0000 E+00	4.2228 E+02	7.9956 E+04	0.0000 E+00	3.3944 E-01
1.3819 E+03	5.4213 E+01	7.0142 E+03	1.0255 E+05	7.1006 E+03	1.8613 E+01	7.4223 E+03	4.3231 E+02	5.5193 E+00	4.8038 E+02	1.5148 E+02	5.0000 E+00	7.6102 E+04	1.0601 E+04	5.0000 E+00
1.3819 E+03	0.0000 E+00	1.2963 E+04	1.0255 E+05	0.0000 E+00	2.5613 E+01	7.4223 E+03	0.0000 E+00	5.7869 E+00	4.8038 E+02	9.0890 E+01	5.0733 E+00	7.6102 E+04	7.0672 E+03	5.0000 E+00
1.3202 E+03	1.6264 E+02	3.0933 E+03	9.4876 E+04	3.5503 E+04	3.5000 E+00	6.9085 E+03	1.2969 E+03	1.6972 E-01	4.8038 E+02	6.0594 E+01	1.6972 E-01	7.6102 E+04	3.5336 E+03	5.0000 E+00
1.3202 E+03	1.0843 E+02	7.2172 E+03	9.4876 E+04	2.1302 E+04	2.7042 E+00	6.9085 E+03	8.6462 E+02	1.7043 E+01	4.8038 E+02	3.0297 E+01	6.2089 E+00	7.6102 E+04	0.0000 E+00	2.4212 E+01
1.3202 E+03	5.4213 E+01	2.5217 E+04	9.4876 E+04	1.4201 E+04	1.5908 E+01	6.9085 E+03	4.3231 E+02	2.8631 E+02	4.8038 E+02	0.0000 E+00	4.2736 E+02	7.2247 E+04	1.7668 E+04	2.2681 E+00
1.3202 E+03	0.0000 E+00	5.8291 E+04	9.4876 E+04	7.1006 E+03	3.5317 E+01	6.9085 E+03	0.0000 E+00	1.8777 E+03	4.4951 E+02	1.8178 E+02	5.0000 E+00	7.2247 E+04	3.5336 E+03	1.6972 E-01
1.2584 E+03	2.7106 E+02	1.5343 E+03	9.4876 E+04	0.0000 E+00	6.1799 E+01	6.3947 E+03	2.5939 E+03	2.0997 E+01	4.4951 E+02	1.2119 E+02	1.3038 E+00	7.2247 E+04	0.0000 E+00	3.6157 E+01
1.2584 E+03	2.1685 E+02	1.4971 E+03	8.7203 E+04	3.5503 E+04	2.7042 E+00	6.3947 E+03	2.1615 E+03	1.7043 E+01	4.4951 E+02	6.0594 E+01	9.6787 E+00	6.8392 E+04	1.0601 E+04	4.6787 E+00
1.2584 E+03	1.6264 E+02	8.5676 E+00	8.7203 E+04	2.8402 E+04	3.5000 E+00	6.3947 E+03	1.7292 E+03	2.7042 E+00	4.4951 E+02	3.0297 E+01	1.4082 E+02	6.8392 E+04	7.0672 E+03	1.0557 E+00
1.2584 E+03	1.0843 E+02	2.8670 E+04	8.7203 E+04	2.1302 E+04	9.7042 E+00	6.3947 E+03	1.2969 E+03	1.0557 E+00	4.4951 E+02	0.0000 E+00	6.0384 E+02	6.8392 E+04	3.5336 E+03	1.3876 E+01
1.2584 E+03	5.4213 E+01	8.0149 E+04	8.7203 E+04	1.4201 E+04	1.0500 E+01	6.3947 E+03	8.6462 E+02	2.1507 E+01	4.1863 E+02	3.0297 E+02	5.0000 E+00	6.8392 E+04	0.0000 E+00	5.8362 E+01
1.2584 E+03	0.0000 E+00	1.4972 E+05	8.7203 E+04	7.1006 E+03	4.5021 E+01	6.3947 E+03	4.3231 E+02	2.5965 E+02	4.1863 E+02	1.2119 E+02	5.6976 E+00	6.4538 E+04	2.8269 E+04	1.0557 E+00
1.1967 E+03	8.6740 E+02	3.6667 E-02	8.7203 E+04	0.0000 E+00	8.3911 E+01	6.3947 E+03	0.0000 E+00	2.1950 E+03	4.1863 E+02	9.0890 E+01	2.4407 E+00	6.4538 E+04	2.1202 E+04	6.4802 E-01
1.1967 E+03	3.7949 E+02	2.7042 E+00	7.9531 E+04	4.9704 E+04	2.7042 E+00	5.8809 E+03	4.3231 E+03	5.7136 E+00	4.1863 E+02	6.0594 E+01	1.0849 E+02	6.4538 E+04	1.0601 E+04	1.0648 E+01
1.1967 E+03	3.2528 E+02	6.4470 E+02	7.9531 E+04	4.2604 E+04	2.7042 E+00	5.8809 E+03	3.4585 E+03	2.1507 E+01	4.1863 E+02	3.0297 E+01	1.4108 E+02	6.4538 E+04	3.5336 E+03	3.7289 E+01
1.1967 E+03	2.7106 E+02	1.1254 E+03	7.9531 E+04	2.1302 E+04	9.7042 E+00	5.8809 E+03	2.1615 E+03	4.0368 E+01	4.1863 E+02	0.0000 E+00	1.5427 E+03	6.4538 E+04	0.0000 E+00	1.0634 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1967 E+03	2.1685 E+02	3.5830 E+03	7.9531 E+04	1.4201 E+04	1.5186 E+01	5.8809 E+03	1.2969 E+03	1.1080 E+02	3.8775 E+02	3.6356 E+02	1.0417 E+00	6.0683 E+04	4.2403 E+04	8.4943 E+00
1.1967 E+03	1.6264 E+02	1.2716 E+04	7.9531 E+04	7.1006 E+03	4.4938 E+01	5.8809 E+03	8.6462 E+02	1.1111 E+03	3.8775 E+02	2.1208 E+02	1.0191 E+01	6.0683 E+04	3.1802 E+04	8.1774 E-01
1.1967 E+03	1.0843 E+02	7.2251 E+04	7.9531 E+04	0.0000 E+00	7.0780 E+01	5.8809 E+03	4.3231 E+02	3.0496 E+03	3.8775 E+02	1.8178 E+02	1.6807 E+00	6.0683 E+04	2.8269 E+04	1.0417 E+00
1.1967 E+03	5.4213 E+01	2.5675 E+05	7.1858 E+04	6.3905 E+04	2.7042 E+00	5.8809 E+03	0.0000 E+00	6.2806 E+03	3.8775 E+02	1.5148 E+02	6.2500 E+00	6.0683 E+04	2.4735 E+04	1.0557 E+00
1.1967 E+03	0.0000 E+00	6.5092 E+05	7.1858 E+04	3.5503 E+04	9.7042 E+00	5.3671 E+03	1.1240 E+04	1.4297 E+01	3.8775 E+02	1.2119 E+02	5.0000 E+00	6.0683 E+04	2.1202 E+04	5.1350 E+00
1.1350 E+03	4.8791 E+02	1.4941 E+01	7.1858 E+04	2.8402 E+04	2.7042 E+00	5.3671 E+03	6.4846 E+03	1.2500 E+00	3.8775 E+02	9.0890 E+01	5.1775 E+00	6.0683 E+04	1.7668 E+04	4.4636 E+00
1.1350 E+03	4.3370 E+02	1.8129 E+03	7.1858 E+04	2.1302 E+04	2.0917 E+01	5.3671 E+03	4.7554 E+03	2.7775 E+00	3.8775 E+02	6.0594 E+01	2.1979 E+01	6.0683 E+04	1.4134 E+04	3.3098 E+00
1.1350 E+03	3.2528 E+02	3.3350 E+03	7.1858 E+04	1.4201 E+04	2.3621 E+01	5.3671 E+03	4.3231 E+03	7.1678 E+00	3.8775 E+02	3.0297 E+01	1.3682 E+03	6.0683 E+04	1.0601 E+04	1.2960 E+00
1.1350 E+03	2.7106 E+02	8.5791 E+02	7.1858 E+04	7.1006 E+03	5.1070 E+01	5.3671 E+03	3.0262 E+03	2.0184 E+01	3.8775 E+02	0.0000 E+00	4.2861 E+03	6.0683 E+04	7.0672 E+03	2.9277 E+00
1.1350 E+03	2.1685 E+02	3.0171 E+04	7.1858 E+04	0.0000 E+00	1.2050 E+02	5.3671 E+03	2.5939 E+03	5.9649 E+01	3.5688 E+02	3.0297 E+02	2.2681 E+00	6.0683 E+04	3.5336 E+03	2.1788 E+01
1.1350 E+03	1.6264 E+02	9.6741 E+04	6.4185 E+04	6.3905 E+04	2.7042 E+00	5.3671 E+03	2.1615 E+03	4.5732 E+01	3.5688 E+02	2.4237 E+02	1.0000 E+01	6.0683 E+04	0.0000 E+00	2.5802 E+02
1.1350 E+03	1.0843 E+02	3.1590 E+05	6.4185 E+04	4.2604 E+04	1.2408 E+01	5.3671 E+03	1.7292 E+03	4.4636 E+00	3.5688 E+02	2.1208 E+02	1.0672 E+01	5.6828 E+04	4.2403 E+04	1.3797 E+00
1.1350 E+03	5.4213 E+01	9.8383 E+05	6.4185 E+04	3.5503 E+04	3.5000 E+00	5.3671 E+03	1.2969 E+03	1.6820 E+03	3.5688 E+02	1.8178 E+02	5.2431 E+00	5.6828 E+04	3.1802 E+04	1.6972 E-01
1.1350 E+03	0.0000 E+00	1.5112 E+06	6.4185 E+04	2.8402 E+04	1.5113 E+01	5.3671 E+03	8.6462 E+02	1.2314 E+03	3.5688 E+02	1.5148 E+02	7.0872 E+00	5.6828 E+04	2.8269 E+04	2.4305 E-01
1.0732 E+03	1.0300 E+03	2.7042 E+00	6.4185 E+04	2.1302 E+04	1.6704 E+01	5.3671 E+03	4.3231 E+02	2.8652 E+03	3.5688 E+02	1.2119 E+02	1.4566 E+00	5.6828 E+04	2.4735 E+04	4.6787 E+00
1.0732 E+03	7.5898 E+02	2.2318 E+00	6.4185 E+04	1.4201 E+04	1.5567 E+01	5.3671 E+03	0.0000 E+00	3.5827 E+04	3.5688 E+02	9.0890 E+01	1.4580 E+01	5.6828 E+04	2.1202 E+04	1.6218 E+01
1.0732 E+03	6.5055 E+02	2.7042 E+00	6.4185 E+04	7.1006 E+03	4.7959 E+01	4.8533 E+03	9.9431 E+03	2.2318 E+00	3.5688 E+02	6.0594 E+01	1.6083 E+02	5.6828 E+04	1.7668 E+04	1.0606 E+01
1.0732 E+03	5.9634 E+02	2.7042 E+00	6.4185 E+04	0.0000 E+00	1.3154 E+02	4.8533 E+03	7.7816 E+03	1.6972 E-01	3.5688 E+02	3.0297 E+01	1.7302 E+03	5.6828 E+04	1.4134 E+04	3.1975 E+01
1.0732 E+03	5.4213 E+02	8.1126 E+00	5.6513 E+04	1.8462 E+05	1.3521 E+00	4.8533 E+03	6.0523 E+03	9.4803 E+01	3.5688 E+02	0.0000 E+00	5.0695 E+03	5.6828 E+04	1.0601 E+04	5.0864 E+00
1.0732 E+03	4.8791 E+02	3.1133 E+02	5.6513 E+04	1.7041 E+05	1.3521 E+00	4.8533 E+03	5.6200 E+03	2.1507 E+01	3.2600 E+02	3.9386 E+02	3.2401 E-01	5.6828 E+04	7.0672 E+03	2.8409 E+01
1.0732 E+03	4.3370 E+02	2.0154 E+00	5.6513 E+04	1.5621 E+05	1.3521 E+00	4.8533 E+03	5.1877 E+03	8.8104 E+02	3.2600 E+02	3.6356 E+02	1.2500 E+00	5.6828 E+04	3.5336 E+03	4.7920 E+01
1.0732 E+03	3.7949 E+02	6.5011 E+02	5.6513 E+04	1.4911 E+05	1.7500 E+00	4.8533 E+03	4.7554 E+03	2.7775 E+00	3.2600 E+02	3.3326 E+02	1.1898 E+01	5.6828 E+04	0.0000 E+00	1.0999 E+03
1.0732 E+03	3.2528 E+02	6.9889 E+03	5.6513 E+04	1.4201 E+05	2.7042 E+00	4.8533 E+03	4.3231 E+03	1.8718 E+00	3.2600 E+02	2.7267 E+02	8.0614 E+00	5.2974 E+04	3.5336 E+04	6.4802 E-01
1.0732 E+03	2.7106 E+02	2.7372 E+04	5.6513 E+04	1.3491 E+05	4.4542 E+00	4.8533 E+03	3.8908 E+03	9.3562 E+01	3.2600 E+02	2.4237 E+02	6.4802 E-01	5.2974 E+04	3.1802 E+04	2.5458 E-01
1.0732 E+03	2.1685 E+02	7.2262 E+04	5.6513 E+04	1.2781 E+05	3.1021 E+00	4.8533 E+03	3.4585 E+03	1.7116 E+01	3.2600 E+02	2.1208 E+02	1.1222 E+01	5.2974 E+04	2.1202 E+04	1.0177 E+01
1.0732 E+03	1.6264 E+02	2.9523 E+05	5.6513 E+04	9.9408 E+04	2.7042 E+00	4.8533 E+03	3.0262 E+03	4.5637 E+01	3.2600 E+02	1.8178 E+02	3.4714 E+01	5.2974 E+04	1.7668 E+04	1.7267 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0732 E+03	1.0843 E+02	9.6213 E+05	5.6513 E+04	8.5207 E+04	6.2042 E+00	4.8533 E+03	2.5939 E+03	1.0557 E+00	3.2600 E+02	1.5148 E+02	1.3231 E+01	5.2974 E+04	1.4134 E+04	6.8867 E+01
1.0732 E+03	5.4213 E+01	2.6439 E+06	5.6513 E+04	7.8106 E+04	3.5000 E+00	4.8533 E+03	2.1615 E+03	1.7043 E+01	3.2600 E+02	1.2119 E+02	2.0869 E+01	5.2974 E+04	1.0601 E+04	3.7657 E+01
1.0732 E+03	0.0000 E+00	3.9568 E+06	5.6513 E+04	7.1006 E+04	3.5000 E+00	4.8533 E+03	1.7292 E+03	8.0275 E+01	3.2600 E+02	9.0890 E+01	2.4324 E+02	5.2974 E+04	7.0672 E+03	3.4452 E+01
1.0115 E+03	1.0843 E+03	1.5296 E+02	5.6513 E+04	6.3905 E+04	6.2042 E+00	4.8533 E+03	1.2969 E+03	4.4865 E+02	3.2600 E+02	6.0594 E+01	6.5628 E+02	5.2974 E+04	3.5336 E+03	4.7358 E+02
1.0115 E+03	9.7583 E+02	1.3521 E+00	5.6513 E+04	5.6805 E+04	7.4542 E+00	4.8533 E+03	8.6462 E+02	3.9620 E+03	3.2600 E+02	3.0297 E+01	4.2596 E+03	5.2974 E+04	0.0000 E+00	3.2406 E+03
1.0115 E+03	9.2162 E+02	8.8104 E+02	5.6513 E+04	4.9704 E+04	6.2042 E+00	4.8533 E+03	4.3231 E+02	2.6855 E+04	3.2600 E+02	0.0000 E+00	1.5541 E+04	4.9119 E+04	6.7138 E+04	1.6972 E-01
1.0115 E+03	8.6740 E+02	2.1834 E+02	5.6513 E+04	4.2604 E+04	2.8234 E+01	4.8533 E+03	0.0000 E+00	1.1749 E+05	2.9513 E+02	6.3623 E+02	4.0307 E+00	4.9119 E+04	5.3004 E+04	4.4636 E+00
1.0115 E+03	8.1319 E+02	8.1376 E+02	5.6513 E+04	3.5503 E+04	1.2408 E+01	4.3396 E+03	1.1240 E+04	1.9106 E+02	2.9513 E+02	5.1505 E+02	1.7037 E+00	4.9119 E+04	4.5937 E+04	9.0222 E+00
1.0115 E+03	7.5898 E+02	6.5816 E+03	5.6513 E+04	2.8402 E+04	1.3204 E+01	4.3396 E+03	1.0808 E+04	6.2500 E-01	2.9513 E+02	4.8475 E+02	4.0307 E+00	4.9119 E+04	4.2403 E+04	4.0307 E+00
1.0115 E+03	7.0476 E+02	8.3045 E+02	5.6513 E+04	2.1302 E+04	2.7658 E+01	4.3396 E+03	9.0785 E+03	2.2318 E+00	2.9513 E+02	3.9386 E+02	4.4636 E+00	4.9119 E+04	3.8869 E+04	4.4636 E+00
1.0115 E+03	6.5055 E+02	9.0608 E+03	5.6513 E+04	1.4201 E+04	4.2908 E+01	4.3396 E+03	8.6462 E+03	1.9816 E+02	2.9513 E+02	3.6356 E+02	6.4802 E-01	4.9119 E+04	3.5336 E+04	1.7113 E+02
1.0115 E+03	5.9634 E+02	3.0500 E+04	5.6513 E+04	7.1006 E+03	9.5237 E+01	4.3396 E+03	7.7816 E+03	4.4413 E+01	2.9513 E+02	3.3326 E+02	1.0557 E+00	4.9119 E+04	3.1802 E+04	1.2086 E+01
1.0115 E+03	5.4213 E+02	1.7920 E+04	5.6513 E+04	0.0000 E+00	1.5008 E+02	4.3396 E+03	7.3492 E+03	8.9062 E+02	2.9513 E+02	3.0297 E+02	4.4636 E+00	4.9119 E+04	2.8269 E+04	2.2155 E+01
1.0115 E+03	4.8791 E+02	2.4557 E+04	4.8840 E+04	1.6331 E+05	1.3521 E+00	4.3396 E+03	6.9169 E+03	1.5354 E+02	2.9513 E+02	2.7267 E+02	1.7799 E+01	4.9119 E+04	2.4735 E+04	2.5700 E+01
1.0115 E+03	4.3370 E+02	1.3895 E+04	4.8840 E+04	1.5621 E+05	3.5000 E+00	4.3396 E+03	6.4846 E+03	2.3005 E+01	2.9513 E+02	2.4237 E+02	7.4540 E+00	4.9119 E+04	2.1202 E+04	2.8194 E+01
1.0115 E+03	3.7949 E+02	6.3937 E+04	4.8840 E+04	1.4911 E+05	4.4542 E+00	4.3396 E+03	6.0523 E+03	8.8104 E+02	2.9513 E+02	2.1208 E+02	3.2089 E+01	4.9119 E+04	1.7668 E+04	7.7568 E+01
1.0115 E+03	3.2528 E+02	5.4091 E+04	4.8840 E+04	1.4201 E+05	3.1021 E+00	4.3396 E+03	5.6200 E+03	1.0721 E+03	2.9513 E+02	1.8178 E+02	3.5158 E+01	4.9119 E+04	1.4134 E+04	3.8364 E+02
1.0115 E+03	2.7106 E+02	1.2686 E+05	4.8840 E+04	1.3491 E+05	1.0102 E+01	4.3396 E+03	5.1877 E+03	5.4510 E+01	2.9513 E+02	1.5148 E+02	2.1701 E+01	4.9119 E+04	1.0601 E+04	2.5971 E+02
1.0115 E+03	2.1685 E+02	3.9537 E+05	4.8840 E+04	1.2781 E+05	6.2042 E+00	4.3396 E+03	4.7554 E+03	5.7329 E+01	2.9513 E+02	1.2119 E+02	2.2897 E+02	4.9119 E+04	7.0672 E+03	4.5458 E+02
1.0115 E+03	1.6264 E+02	1.1647 E+06	4.8840 E+04	1.2071 E+05	1.3521 E+00	4.3396 E+03	4.3231 E+03	3.2079 E+01	2.9513 E+02	9.0890 E+01	4.4678 E+02	4.9119 E+04	3.5336 E+03	4.9809 E+02
1.0115 E+03	1.0843 E+02	2.8486 E+06	4.8840 E+04	1.1361 E+05	1.3521 E+00	4.3396 E+03	3.8908 E+03	1.3935 E+03	2.9513 E+02	6.0594 E+01	9.6516 E+02	4.9119 E+04	0.0000 E+00	3.8973 E+03
1.0115 E+03	5.4213 E+01	6.8787 E+06	4.8840 E+04	1.0651 E+05	3.5000 E+00	4.3396 E+03	3.4585 E+03	4.4244 E+01	2.9513 E+02	3.0297 E+01	1.0451 E+04	4.5265 E+04	7.4205 E+04	1.0557 E+00
1.0115 E+03	0.0000 E+00	8.8689 E+06	4.8840 E+04	8.5207 E+04	3.5000 E+00	4.3396 E+03	3.0262 E+03	6.3726 E+02	2.9513 E+02	0.0000 E+00	2.5687 E+04	4.5265 E+04	5.6537 E+04	7.3333 E-02
9.4975 E+02	1.5722 E+03	3.2100 E+02	4.8840 E+04	7.8106 E+04	1.2408 E+01	4.3396 E+03	2.5939 E+03	1.1643 E+03	2.6425 E+02	6.6653 E+02	4.4636 E+00	4.5265 E+04	5.3004 E+04	2.2681 E+00
9.4975 E+02	1.5180 E+03	1.3521 E+00	4.8840 E+04	7.1006 E+04	7.0000 E+00	4.3396 E+03	2.1615 E+03	4.5104 E+03	2.6425 E+02	6.3623 E+02	1.0557 E+00	4.5265 E+04	4.9470 E+04	1.2691 E+00
9.4975 E+02	1.3011 E+03	5.2175 E+02	4.8840 E+04	6.3905 E+04	7.0000 E+00	4.3396 E+03	1.7292 E+03	4.3289 E+03	2.6425 E+02	5.7564 E+02	8.1774 E-01	4.5265 E+04	4.5937 E+04	1.6667 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.4975 E+02	1.1927 E+03	1.4410 E+03	4.8840 E+04	5.6805 E+04	2.7042 E+00	4.3396 E+03	1.2969 E+03	2.4890 E+03	2.6425 E+02	5.1505 E+02	1.6972 E-01	4.5265 E+04	4.2403 E+04	6.8171 E+01
9.4975 E+02	1.1385 E+03	4.3962 E+03	4.8840 E+04	4.9704 E+04	1.8613 E+01	4.3396 E+03	8.6462 E+02	2.8772 E+04	2.6425 E+02	4.5445 E+02	1.6972 E-01	4.5265 E+04	3.8869 E+04	4.8808 E+01
9.4975 E+02	1.0843 E+03	5.8675 E+02	4.8840 E+04	4.2604 E+04	2.2908 E+01	4.3396 E+03	4.3231 E+02	7.9241 E+04	2.6425 E+02	4.2415 E+02	7.5488 E+00	4.5265 E+04	3.5336 E+04	6.3118 E+00
9.4975 E+02	1.0300 E+03	3.2304 E+03	4.8840 E+04	3.5503 E+04	1.6704 E+01	4.3396 E+03	0.0000 E+00	3.2433 E+05	2.6425 E+02	3.9386 E+02	4.5052 E+00	4.5265 E+04	3.1802 E+04	5.5586 E+01
9.4975 E+02	9.7583 E+02	1.5422 E+04	4.8840 E+04	2.8402 E+04	6.6666 E+01	3.8258 E+03	1.1672 E+04	8.5215 E+00	2.6425 E+02	3.6356 E+02	1.4959 E+01	4.5265 E+04	2.8269 E+04	3.4631 E+02
9.4975 E+02	9.2162 E+02	2.0024 E+04	4.8840 E+04	2.1302 E+04	6.2317 E+01	3.8258 E+03	1.1240 E+04	1.2500 E+00	2.6425 E+02	3.3326 E+02	6.9975 E+00	4.5265 E+04	2.4735 E+04	9.2891 E+01
9.4975 E+02	8.6740 E+02	5.8520 E+04	4.8840 E+04	1.4201 E+04	4.0872 E+01	3.8258 E+03	9.5108 E+03	1.7043 E+01	2.6425 E+02	3.0297 E+02	1.2256 E+01	4.5265 E+04	2.1202 E+04	2.8862 E+01
9.4975 E+02	8.1319 E+02	8.5207 E+04	4.8840 E+04	7.1006 E+03	7.4029 E+01	3.8258 E+03	9.0785 E+03	6.0705 E+01	2.6425 E+02	2.7267 E+02	1.9595 E+01	4.5265 E+04	1.7668 E+04	4.8775 E+02
9.4975 E+02	7.5898 E+02	1.3895 E+05	4.8840 E+04	0.0000 E+00	2.6550 E+02	3.8258 E+03	8.6462 E+03	2.9824 E+01	2.6425 E+02	2.4237 E+02	2.0899 E+01	4.5265 E+04	1.4134 E+04	2.5742 E+02
9.4975 E+02	7.0476 E+02	1.5678 E+05	4.1168 E+04	1.4911 E+05	6.6021 E+00	3.8258 E+03	8.2139 E+03	8.8104 E+02	2.6425 E+02	2.1208 E+02	2.3999 E+01	4.5265 E+04	1.0601 E+04	4.6688 E+02
9.4975 E+02	6.5055 E+02	2.3633 E+05	4.1168 E+04	1.4201 E+05	9.7042 E+00	3.8258 E+03	7.7816 E+03	8.2556 E+02	2.6425 E+02	1.8178 E+02	5.4220 E+02	4.5265 E+04	7.0672 E+03	9.7110 E+02
9.4975 E+02	5.9634 E+02	2.9869 E+05	4.1168 E+04	1.3491 E+05	6.2042 E+00	3.8258 E+03	7.3492 E+03	9.2125 E+02	2.6425 E+02	1.5148 E+02	2.2153 E+02	4.5265 E+04	3.5336 E+03	2.2451 E+03
9.4975 E+02	5.4213 E+02	5.3950 E+05	4.1168 E+04	1.2781 E+05	5.2500 E+00	3.8258 E+03	6.9169 E+03	6.5390 E+01	2.6425 E+02	1.2119 E+02	1.3706 E+02	4.5265 E+04	0.0000 E+00	2.6352 E+04
9.4975 E+02	4.8791 E+02	6.7277 E+05	4.1168 E+04	1.2071 E+05	1.5750 E+01	3.8258 E+03	6.4846 E+03	7.4412 E+02	2.6425 E+02	9.0890 E+01	4.7205 E+02	4.1410 E+04	7.0672 E+04	8.4943 E+00
9.4975 E+02	4.3370 E+02	7.5347 E+05	4.1168 E+04	1.0651 E+05	7.0000 E+00	3.8258 E+03	6.0523 E+03	4.5262 E+03	2.6425 E+02	6.0594 E+01	2.3586 E+03	4.1410 E+04	6.0071 E+04	3.2875 E+00
9.4975 E+02	3.7949 E+02	9.1047 E+05	4.1168 E+04	9.9408 E+04	2.7042 E+00	3.8258 E+03	5.6200 E+03	6.4849 E+01	2.6425 E+02	3.0297 E+01	2.2445 E+04	4.1410 E+04	5.6537 E+04	1.6972 E-01
9.4975 E+02	3.2528 E+02	9.6567 E+05	4.1168 E+04	8.5207 E+04	1.0500 E+01	3.8258 E+03	5.1877 E+03	9.8737 E+01	2.6425 E+02	0.0000 E+00	7.1760 E+04	4.1410 E+04	5.3004 E+04	5.0864 E+00
9.4975 E+02	2.7106 E+02	1.1992 E+06	4.1168 E+04	7.8106 E+04	9.7042 E+00	3.8258 E+03	4.7554 E+03	1.2189 E+03	2.3337 E+02	6.9683 E+02	4.5369 E+00	4.1410 E+04	4.9470 E+04	1.2458 E+01
9.4975 E+02	2.1685 E+02	1.8029 E+06	4.1168 E+04	7.1006 E+04	1.0500 E+01	3.8258 E+03	4.3231 E+03	3.4749 E+03	2.3337 E+02	6.6653 E+02	1.3504 E-01	4.1410 E+04	4.5937 E+04	4.5986 E+00
9.4975 E+02	1.6264 E+02	3.4413 E+06	4.1168 E+04	6.3905 E+04	2.9888 E+01	3.8258 E+03	3.8908 E+03	5.1829 E+03	2.3337 E+02	5.7564 E+02	6.4802 E-01	4.1410 E+04	4.2403 E+04	1.7043 E+01
9.4975 E+02	1.0843 E+02	7.2083 E+06	4.1168 E+04	5.6805 E+04	1.4454 E+01	3.8258 E+03	3.4585 E+03	5.3491 E+03	2.3337 E+02	5.4534 E+02	6.4802 E-01	4.1410 E+04	3.8869 E+04	3.7715 E+01
9.4975 E+02	5.4213 E+01	1.4202 E+07	4.1168 E+04	4.9704 E+04	4.5034 E+01	3.8258 E+03	3.0262 E+03	4.9469 E+03	2.3337 E+02	5.1505 E+02	5.6775 E+00	4.1410 E+04	3.5336 E+04	3.8171 E+02
9.4975 E+02	0.0000 E+00	1.5683 E+07	4.1168 E+04	4.2604 E+04	3.5366 E+01	3.8258 E+03	2.5939 E+03	1.4741 E+04	2.3337 E+02	4.8475 E+02	2.2016 E+01	4.1410 E+04	3.1802 E+04	9.7197 E+01
8.8801 E+02	1.7348 E+03	1.5296 E+02	4.1168 E+04	3.5503 E+04	3.4204 E+01	3.8258 E+03	2.1615 E+03	1.2064 E+04	2.3337 E+02	4.5445 E+02	3.2678 E+01	4.1410 E+04	2.8269 E+04	1.6757 E+02
8.8801 E+02	1.6806 E+03	4.7396 E+02	4.1168 E+04	2.8402 E+04	2.2982 E+01	3.8258 E+03	1.7292 E+03	3.1267 E+04	2.3337 E+02	4.2415 E+02	1.8488 E+02	4.1410 E+04	2.4735 E+04	1.7518 E+02
8.8801 E+02	1.6264 E+03	1.5296 E+02	4.1168 E+04	2.1302 E+04	1.1795 E+02	3.8258 E+03	1.2969 E+03	6.6371 E+04	2.3337 E+02	3.9386 E+02	8.6912 E+00	4.1410 E+04	2.1202 E+04	1.2815 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8801 E+02	1.5722 E+03	3.0592 E+02	4.1168 E+04	1.4201 E+04	1.0652 E+02	3.8258 E+03	8.6462 E+02	8.9464 E+04	2.3337 E+02	3.6356 E+02	2.0595 E+02	4.1410 E+04	1.7668 E+04	4.7919 E+02
8.8801 E+02	1.5180 E+03	2.2938 E+03	4.1168 E+04	7.1006 E+03	1.8665 E+03	3.8258 E+03	4.3231 E+02	2.3925 E+05	2.3337 E+02	3.3326 E+02	2.0617 E+02	4.1410 E+04	1.4134 E+04	5.6589 E+02
8.8801 E+02	1.4637 E+03	4.0159 E+03	4.1168 E+04	0.0000 E+00	3.8179 E+03	3.8258 E+03	0.0000 E+00	6.1669 E+05	2.3337 E+02	3.0297 E+02	4.0697 E+02	4.1410 E+04	1.0601 E+04	4.4697 E+02
8.8801 E+02	1.4095 E+03	2.8820 E+03	3.3495 E+04	1.5621 E+05	1.7500 E+00	3.3120 E+03	1.4266 E+04	1.3521 E+00	2.3337 E+02	2.7267 E+02	5.6608 E+01	4.1410 E+04	7.0672 E+03	7.6988 E+02
8.8801 E+02	1.3553 E+03	2.4356 E+03	3.3495 E+04	1.4201 E+05	7.9542 E+00	3.3120 E+03	1.3402 E+04	2.0107 E+01	2.3337 E+02	2.4237 E+02	8.1401 E+01	4.1410 E+04	3.5336 E+03	8.4233 E+03
8.8801 E+02	1.3011 E+03	8.3700 E+03	3.3495 E+04	1.3491 E+05	7.0000 E+00	3.3120 E+03	1.1672 E+04	3.6667 E-02	2.3337 E+02	2.1208 E+02	3.8547 E+02	4.1410 E+04	0.0000 E+00	8.0247 E+04
8.8801 E+02	1.2469 E+03	1.6477 E+04	3.3495 E+04	1.2781 E+05	1.0102 E+01	3.3120 E+03	1.1240 E+04	4.4636 E+00	2.3337 E+02	1.8178 E+02	2.7037 E+02	3.7555 E+04	1.1661 E+05	8.4860 E-02
8.8801 E+02	1.1927 E+03	2.1243 E+04	3.3495 E+04	1.2071 E+05	6.2042 E+00	3.3120 E+03	1.0375 E+04	1.7500 E+00	2.3337 E+02	1.5148 E+02	8.4551 E+02	3.7555 E+04	9.1873 E+04	4.4636 E+00
8.8801 E+02	1.1385 E+03	2.9679 E+04	3.3495 E+04	1.1361 E+05	5.2500 E+00	3.3120 E+03	9.5108 E+03	1.0557 E+00	2.3337 E+02	1.2119 E+02	5.3722 E+02	3.7555 E+04	8.1273 E+04	1.0226 E-01
8.8801 E+02	1.0843 E+03	6.9147 E+04	3.3495 E+04	1.0651 E+05	8.3521 E+00	3.3120 E+03	9.0785 E+03	3.5614 E+01	2.3337 E+02	9.0890 E+01	1.8751 E+03	3.7555 E+04	7.4205 E+04	1.7043 E+01
8.8801 E+02	1.0300 E+03	1.0631 E+05	3.3495 E+04	9.9408 E+04	1.7500 E+00	3.3120 E+03	8.6462 E+03	9.9546 E+01	2.3337 E+02	6.0594 E+01	1.8862 E+04	3.7555 E+04	6.7138 E+04	1.7178 E+01
8.8801 E+02	9.7583 E+02	1.5949 E+05	3.3495 E+04	9.2308 E+04	2.0150 E+01	3.3120 E+03	8.2139 E+03	1.3049 E+02	2.3337 E+02	3.0297 E+01	9.2552 E+04	3.7555 E+04	6.0071 E+04	1.0118 E+01
8.8801 E+02	9.2162 E+02	2.1755 E+05	3.3495 E+04	8.5207 E+04	1.9000 E+01	3.3120 E+03	7.7816 E+03	1.4462 E+03	2.3337 E+02	0.0000 E+00	2.1622 E+05	3.7555 E+04	5.6537 E+04	6.1905 E+01
8.8801 E+02	8.6740 E+02	4.5376 E+05	3.3495 E+04	7.8106 E+04	2.3296 E+01	3.3120 E+03	7.3492 E+03	4.3474 E+03	2.0250 E+02	9.9979 E+02	1.0557 E+00	3.7555 E+04	5.3004 E+04	1.8940 E+02
8.8801 E+02	8.1319 E+02	6.3370 E+05	3.3495 E+04	7.1006 E+04	2.1000 E+01	3.3120 E+03	6.9169 E+03	2.2303 E+03	2.0250 E+02	9.0890 E+02	1.6972 E-01	3.7555 E+04	4.9470 E+04	3.2658 E+01
8.8801 E+02	7.5898 E+02	8.6442 E+05	3.3495 E+04	6.3905 E+04	3.5000 E+00	3.3120 E+03	6.4846 E+03	2.1792 E+03	2.0250 E+02	8.7861 E+02	1.0557 E+00	3.7555 E+04	4.5937 E+04	1.9176 E+02
8.8801 E+02	7.0476 E+02	1.2861 E+06	3.3495 E+04	5.6805 E+04	6.5960 E+01	3.3120 E+03	6.0523 E+03	1.7550 E+03	2.0250 E+02	7.8772 E+02	1.0557 E+00	3.7555 E+04	4.2403 E+04	2.1027 E+02
8.8801 E+02	6.5055 E+02	1.7623 E+06	3.3495 E+04	4.9704 E+04	6.6130 E+01	3.3120 E+03	5.6200 E+03	6.7428 E+03	2.0250 E+02	7.5742 E+02	6.7317 E+00	3.7555 E+04	3.8869 E+04	2.9126 E+02
8.8801 E+02	5.9634 E+02	2.4293 E+06	3.3495 E+04	4.2604 E+04	5.9921 E+01	3.3120 E+03	5.1877 E+03	4.2207 E+03	2.0250 E+02	6.9683 E+02	1.2254 E+00	3.7555 E+04	3.5336 E+04	5.4460 E+02
8.8801 E+02	5.4213 E+02	3.3581 E+06	3.3495 E+04	3.5503 E+04	1.1954 E+02	3.3120 E+03	4.7554 E+03	8.9144 E+03	2.0250 E+02	6.6653 E+02	1.7070 E+02	3.7555 E+04	3.1802 E+04	4.5804 E+02
8.8801 E+02	4.8791 E+02	4.0465 E+06	3.3495 E+04	2.8402 E+04	1.2483 E+02	3.3120 E+03	4.3231 E+03	1.5421 E+04	2.0250 E+02	6.3623 E+02	8.1222 E+01	3.7555 E+04	2.8269 E+04	9.5526 E+02
8.8801 E+02	4.3370 E+02	4.7414 E+06	3.3495 E+04	2.1302 E+04	2.2757 E+02	3.3120 E+03	3.8908 E+03	3.3366 E+04	2.0250 E+02	6.0594 E+02	2.0274 E+01	3.7555 E+04	2.4735 E+04	1.6888 E+03
8.8801 E+02	3.7949 E+02	4.7927 E+06	3.3495 E+04	1.4201 E+04	4.4426 E+02	3.3120 E+03	3.4585 E+03	3.9975 E+04	2.0250 E+02	5.7564 E+02	3.2112 E+01	3.7555 E+04	2.1202 E+04	1.4988 E+03
8.8801 E+02	3.2528 E+02	4.7937 E+06	3.3495 E+04	7.1006 E+03	1.4030 E+04	3.3120 E+03	3.0262 E+03	8.4048 E+04	2.0250 E+02	5.4534 E+02	3.6151 E+02	3.7555 E+04	1.7668 E+04	1.7826 E+03
8.8801 E+02	2.7106 E+02	5.0035 E+06	3.3495 E+04	0.0000 E+00	2.0335 E+04	3.3120 E+03	2.5939 E+03	8.0054 E+04	2.0250 E+02	5.1505 E+02	1.8451 E+02	3.7555 E+04	1.4134 E+04	2.7949 E+03
8.8801 E+02	2.1685 E+02	5.4888 E+06	2.5823 E+04	1.7751 E+05	6.2500 E-01	3.3120 E+03	2.1615 E+03	7.8247 E+04	2.0250 E+02	4.8475 E+02	3.2029 E+01	3.7555 E+04	1.0601 E+04	7.3191 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8801 E+02	1.6264 E+02	8.4271 E+06	2.5823 E+04	1.4911 E+05	3.1388 E+00	3.3120 E+03	1.7292 E+03	5.6913 E+04	2.0250 E+02	4.5445 E+02	6.5945 E+01	3.7555 E+04	7.0672 E+03	1.1906 E+04
8.8801 E+02	1.0843 E+02	1.3334 E+07	2.5823 E+04	1.4201 E+05	1.7500 E+00	3.3120 E+03	1.2969 E+03	8.4033 E+04	2.0250 E+02	4.2415 E+02	4.4022 E+01	3.7555 E+04	3.5336 E+03	2.4552 E+04
8.8801 E+02	5.4213 E+01	2.2756 E+07	2.5823 E+04	1.3491 E+05	3.6250 E+00	3.3120 E+03	8.6462 E+02	1.8217 E+05	2.0250 E+02	3.9386 E+02	9.5823 E+01	3.7555 E+04	0.0000 E+00	2.8159 E+05
8.8801 E+02	0.0000 E+00	2.1582 E+07	2.5823 E+04	1.2781 E+05	1.3521 E+00	3.3120 E+03	4.3231 E+02	5.3090 E+05	2.0250 E+02	3.6356 E+02	4.9790 E+01	3.3701 E+04	1.0954 E+05	5.2785 E-01
8.2628 E+02	1.9517 E+03	1.0657 E+02	2.5823 E+04	1.2071 E+05	3.9542 E+00	3.3120 E+03	0.0000 E+00	1.3257 E+06	2.0250 E+02	3.3326 E+02	2.2954 E+02	3.3701 E+04	1.0601 E+05	1.6972 E-01
8.2628 E+02	1.7890 E+03	3.2100 E+02	2.5823 E+04	1.1361 E+05	3.3292 E+00	2.7982 E+03	1.5131 E+04	6.2500 E-01	2.0250 E+02	3.0297 E+02	2.9611 E+02	3.3701 E+04	1.0247 E+05	4.0307 E+00
8.2628 E+02	1.7348 E+03	7.7988 E+02	2.5823 E+04	1.0651 E+05	7.9542 E+00	2.7982 E+03	1.2969 E+04	7.6770 E+01	2.0250 E+02	2.7267 E+02	4.8075 E+02	3.3701 E+04	9.8941 E+04	6.4802 E-01
8.2628 E+02	1.6806 E+03	2.0254 E+02	2.5823 E+04	9.2308 E+04	4.0764 E+01	2.7982 E+03	1.0375 E+04	6.4637 E+00	2.0250 E+02	2.4237 E+02	7.0898 E+02	3.3701 E+04	9.1873 E+04	8.5215 E+00
8.2628 E+02	1.6264 E+03	8.1937 E+02	2.5823 E+04	8.5207 E+04	3.9329 E+01	2.7982 E+03	9.9431 E+03	1.6169 E+01	2.0250 E+02	2.1208 E+02	1.3657 E+03	3.3701 E+04	8.4806 E+04	2.3051 E+00
8.2628 E+02	1.5722 E+03	2.5642 E+03	2.5823 E+04	7.8106 E+04	4.0939 E+01	2.7982 E+03	9.5108 E+03	1.1730 E+02	2.0250 E+02	1.8178 E+02	1.0503 E+03	3.3701 E+04	7.7739 E+04	4.4636 E+00
8.2628 E+02	1.5180 E+03	6.6710 E+03	2.5823 E+04	7.1006 E+04	9.2699 E+01	2.7982 E+03	9.0785 E+03	1.3514 E+02	2.0250 E+02	1.5148 E+02	1.1306 E+03	3.3701 E+04	7.4205 E+04	4.6323 E+01
8.2628 E+02	1.4637 E+03	3.6409 E+03	2.5823 E+04	6.3905 E+04	1.1132 E+02	2.7982 E+03	8.6462 E+03	3.3771 E+02	2.0250 E+02	1.2119 E+02	4.2896 E+03	3.3701 E+04	7.0672 E+04	1.1992 E+02
8.2628 E+02	1.4095 E+03	1.0211 E+04	2.5823 E+04	5.6805 E+04	1.1168 E+02	2.7982 E+03	8.2139 E+03	2.4377 E+02	2.0250 E+02	9.0890 E+01	7.4522 E+03	3.3701 E+04	6.7138 E+04	2.2562 E+01
8.2628 E+02	1.3553 E+03	2.3333 E+04	2.5823 E+04	4.9704 E+04	1.6872 E+02	2.7982 E+03	7.7816 E+03	3.9897 E+03	2.0250 E+02	6.0594 E+01	5.3734 E+04	3.3701 E+04	6.3605 E+04	8.3102 E+01
8.2628 E+02	1.3011 E+03	2.8707 E+04	2.5823 E+04	4.2604 E+04	2.2229 E+02	2.7982 E+03	7.3492 E+03	2.1447 E+03	2.0250 E+02	3.0297 E+01	2.9748 E+05	3.3701 E+04	6.0071 E+04	1.0557 E+00
8.2628 E+02	1.2469 E+03	7.6744 E+04	2.5823 E+04	3.5503 E+04	2.3895 E+02	2.7982 E+03	6.9169 E+03	4.8381 E+03	2.0250 E+02	0.0000 E+00	6.2937 E+05	3.3701 E+04	5.6537 E+04	4.1371 E+01
8.2628 E+02	1.1927 E+03	8.3494 E+04	2.5823 E+04	2.8402 E+04	3.7363 E+03	2.7982 E+03	6.4846 E+03	9.7857 E+03	1.7162 E+02	1.1816 E+03	8.4860 E-02	3.3701 E+04	5.3004 E+04	7.8733 E+01
8.2628 E+02	1.1385 E+03	1.3363 E+05	2.5823 E+04	2.1302 E+04	1.0747 E+04	2.7982 E+03	6.0523 E+03	2.0682 E+04	1.7162 E+02	1.0301 E+03	5.1130 E-02	3.3701 E+04	4.9470 E+04	2.4667 E+02
8.2628 E+02	1.0843 E+03	2.2911 E+05	2.5823 E+04	1.4201 E+04	9.7584 E+03	2.7982 E+03	5.6200 E+03	5.2187 E+04	1.7162 E+02	9.9979 E+02	2.2641 E+01	3.3701 E+04	4.5937 E+04	4.6039 E+02
8.2628 E+02	1.0300 E+03	2.4537 E+05	2.5823 E+04	7.1006 E+03	3.0982 E+04	2.7982 E+03	5.1877 E+03	4.5848 E+04	1.7162 E+02	9.6950 E+02	4.0307 E+00	3.3701 E+04	4.2403 E+04	2.2926 E+02
8.2628 E+02	9.7583 E+02	4.3924 E+05	2.5823 E+04	0.0000 E+00	9.1106 E+04	2.7982 E+03	4.7554 E+03	5.0536 E+04	1.7162 E+02	9.0890 E+02	4.4897 E+00	3.3701 E+04	3.8869 E+04	5.7152 E+02
8.2628 E+02	9.2162 E+02	5.4189 E+05	1.8150 E+04	1.7751 E+05	3.6667 E-02	2.7982 E+03	4.3231 E+03	6.2095 E+04	1.7162 E+02	8.7861 E+02	5.5193 E+00	3.3701 E+04	3.5336 E+04	1.0181 E+03
8.2628 E+02	8.6740 E+02	9.1235 E+05	1.8150 E+04	1.4911 E+05	1.3521 E+00	2.7982 E+03	3.8908 E+03	1.0123 E+05	1.7162 E+02	8.1801 E+02	1.8347 E+01	3.3701 E+04	3.1802 E+04	1.2419 E+03
8.2628 E+02	8.1319 E+02	1.2568 E+06	1.8150 E+04	1.3491 E+05	1.9771 E+00	2.7982 E+03	3.4585 E+03	1.1680 E+05	1.7162 E+02	7.8772 E+02	1.2626 E+01	3.3701 E+04	2.8269 E+04	9.7851 E+02
8.2628 E+02	7.5898 E+02	1.9207 E+06	1.8150 E+04	1.2781 E+05	1.8750 E+00	2.7982 E+03	3.0262 E+03	1.7378 E+05	1.7162 E+02	7.5742 E+02	6.5750 E+00	3.3701 E+04	2.4735 E+04	4.0267 E+03
8.2628 E+02	7.0476 E+02	2.4715 E+06	1.8150 E+04	1.2071 E+05	3.9542 E+00	2.7982 E+03	2.5939 E+03	2.2191 E+05	1.7162 E+02	7.2712 E+02	1.0288 E+01	3.3701 E+04	2.1202 E+04	4.6530 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.2628 E+02	6.5055 E+02	3.0972 E+06	1.8150 E+04	1.1361 E+05	5.4771 E+00	2.7982 E+03	2.1615 E+03	1.3475 E+05	1.7162 E+02	6.9683 E+02	6.0110 E+01	3.3701 E+04	1.7668 E+04	4.5657 E+03
8.2628 E+02	5.9634 E+02	4.1229 E+06	1.8150 E+04	1.0651 E+05	1.3521 E+00	2.7982 E+03	1.7292 E+03	1.5620 E+05	1.7162 E+02	6.6653 E+02	9.4999 E+01	3.3701 E+04	1.4134 E+04	9.0825 E+03
8.2628 E+02	5.4213 E+02	5.0718 E+06	1.8150 E+04	9.9408 E+04	8.5792 E+00	2.7982 E+03	1.2969 E+03	2.3180 E+05	1.7162 E+02	6.3623 E+02	3.0647 E+01	3.3701 E+04	1.0601 E+04	1.8746 E+04
8.2628 E+02	4.8791 E+02	6.1356 E+06	1.8150 E+04	9.2308 E+04	3.3046 E+01	2.7982 E+03	8.6462 E+02	3.5796 E+05	1.7162 E+02	6.0594 E+02	2.3194 E+02	3.3701 E+04	7.0672 E+03	4.4099 E+04
8.2628 E+02	4.3370 E+02	6.8806 E+06	1.8150 E+04	8.5207 E+04	7.6296 E+00	2.7982 E+03	4.3231 E+02	1.2613 E+06	1.7162 E+02	5.7564 E+02	7.4613 E+01	3.3701 E+04	3.5336 E+03	1.1159 E+05
8.2628 E+02	3.7949 E+02	7.4496 E+06	1.8150 E+04	7.8106 E+04	4.2184 E+01	2.7982 E+03	0.0000 E+00	2.5379 E+06	1.7162 E+02	5.4534 E+02	1.3066 E+02	3.3701 E+04	0.0000 E+00	8.2735 E+05
8.2628 E+02	3.2528 E+02	7.4339 E+06	1.8150 E+04	7.1006 E+04	6.7228 E+01	2.2844 E+03	1.7725 E+04	9.5530 E+01	1.7162 E+02	5.1505 E+02	2.5198 E+02	2.9846 E+04	1.4134 E+05	1.6972 E-01
8.2628 E+02	2.7106 E+02	7.0618 E+06	1.8150 E+04	6.3905 E+04	1.0340 E+02	2.2844 E+03	1.5563 E+04	1.3888 E+00	1.7162 E+02	4.8475 E+02	5.2160 E+02	2.9846 E+04	1.3781 E+05	2.0154 E+00
8.2628 E+02	2.1685 E+02	7.7708 E+06	1.8150 E+04	5.6805 E+04	1.4281 E+02	2.2844 E+03	1.4698 E+04	2.2318 E+00	1.7162 E+02	4.5445 E+02	4.1138 E+02	2.9846 E+04	1.3074 E+05	2.2318 E+00
8.2628 E+02	1.6264 E+02	1.0076 E+07	1.8150 E+04	4.9704 E+04	2.8050 E+02	2.2844 E+03	1.3834 E+04	4.9539 E+01	1.7162 E+02	4.2415 E+02	3.0876 E+02	2.9846 E+04	1.2721 E+05	8.4860 E-02
8.2628 E+02	1.0843 E+02	1.6042 E+07	1.8150 E+04	4.2604 E+04	6.9761 E+03	2.2844 E+03	1.3402 E+04	4.4904 E+02	1.7162 E+02	3.9386 E+02	5.5573 E+02	2.9846 E+04	1.2368 E+05	3.2401 E-01
8.2628 E+02	5.4213 E+01	2.8263 E+07	1.8150 E+04	3.5503 E+04	6.2674 E+03	2.2844 E+03	1.1672 E+04	2.9824 E+01	1.7162 E+02	3.6356 E+02	9.9044 E+02	2.9846 E+04	1.1661 E+05	4.0307 E+00
8.2628 E+02	0.0000 E+00	2.7486 E+07	1.8150 E+04	2.8402 E+04	4.9625 E+03	2.2844 E+03	1.1240 E+04	2.7350 E+02	1.7162 E+02	3.3326 E+02	4.1349 E+02	2.9846 E+04	1.1307 E+05	7.9054 E+00
7.6454 E+02	2.2769 E+03	2.0107 E+01	1.8150 E+04	2.1302 E+04	8.6037 E+03	2.2844 E+03	1.0808 E+04	6.7508 E+01	1.7162 E+02	3.0297 E+02	7.5409 E+02	2.9846 E+04	1.0954 E+05	8.4192 E+00
7.6454 E+02	2.1685 E+03	7.1485 E+00	1.8150 E+04	1.4201 E+04	2.9195 E+04	2.2844 E+03	1.0375 E+04	4.1202 E+02	1.7162 E+02	2.7267 E+02	1.0448 E+03	2.9846 E+04	1.0601 E+05	3.6364 E+01
7.6454 E+02	2.0601 E+03	2.0107 E+01	1.8150 E+04	7.1006 E+03	7.6949 E+04	2.2844 E+03	9.9431 E+03	1.4145 E+02	1.7162 E+02	2.4237 E+02	7.3604 E+02	2.9846 E+04	9.8941 E+04	5.7464 E+01
7.6454 E+02	1.9517 E+03	1.0657 E+02	1.8150 E+04	0.0000 E+00	4.0054 E+05	2.2844 E+03	9.5108 E+03	8.5476 E+02	1.7162 E+02	2.1208 E+02	1.8221 E+03	2.9846 E+04	9.5407 E+04	1.1187 E+00
7.6454 E+02	1.8974 E+03	1.0657 E+02	1.0478 E+04	1.4911 E+05	3.3659 E+00	2.2844 E+03	9.0785 E+03	1.1126 E+03	1.7162 E+02	1.8178 E+02	3.7013 E+03	2.9846 E+04	9.1873 E+04	2.6870 E+01
7.6454 E+02	1.8432 E+03	1.2861 E+02	1.0478 E+04	1.4201 E+05	1.9771 E+00	2.2844 E+03	8.6462 E+03	1.3800 E+03	1.7162 E+02	1.5148 E+02	2.8682 E+03	2.9846 E+04	8.8340 E+04	3.3944 E-01
7.6454 E+02	1.7890 E+03	1.4987 E+03	1.0478 E+04	1.3491 E+05	1.3521 E+00	2.2844 E+03	8.2139 E+03	4.8849 E+03	1.7162 E+02	1.2119 E+02	1.3488 E+04	2.9846 E+04	8.4806 E+04	9.1614 E+01
7.6454 E+02	1.7348 E+03	9.4101 E+02	1.0478 E+04	1.2781 E+05	3.2271 E+00	2.2844 E+03	7.7816 E+03	2.5296 E+03	1.7162 E+02	9.0890 E+01	2.2636 E+04	2.9846 E+04	8.1273 E+04	9.9946 E+01
7.6454 E+02	1.6806 E+03	3.7256 E+03	1.0478 E+04	1.2071 E+05	4.0053 E+00	2.2844 E+03	7.3492 E+03	1.2111 E+04	1.7162 E+02	6.0594 E+01	1.8595 E+05	2.9846 E+04	7.7739 E+04	6.4179 E+01
7.6454 E+02	1.6264 E+03	3.3302 E+03	1.0478 E+04	1.1361 E+05	2.5258 E+03	2.2844 E+03	6.9169 E+03	2.9077 E+04	1.7162 E+02	3.0297 E+01	9.8684 E+05	2.9846 E+04	7.4205 E+04	9.1672 E+00
7.6454 E+02	1.5722 E+03	5.0123 E+03	1.0478 E+04	1.0651 E+05	2.5367 E+00	2.2844 E+03	6.4846 E+03	3.3611 E+04	1.7162 E+02	0.0000 E+00	1.8743 E+06	2.9846 E+04	7.0672 E+04	3.6008 E+02
7.6454 E+02	1.5180 E+03	7.0726 E+03	1.0478 E+04	9.9408 E+04	1.6900 E+03	2.2844 E+03	6.0523 E+03	3.2101 E+04	1.4074 E+02	1.3331 E+03	2.2318 E+00	2.9846 E+04	6.7138 E+04	8.6032 E+01
7.6454 E+02	1.4637 E+03	2.1905 E+04	1.0478 E+04	9.2308 E+04	8.5100 E+02	2.2844 E+03	5.6200 E+03	9.9346 E+04	1.4074 E+02	1.2422 E+03	6.6954 E+00	2.9846 E+04	6.3605 E+04	3.9351 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.6454 E+02	1.4095 E+03	2.2649 E+04	1.0478 E+04	8.5207 E+04	9.0218 E+02	2.2844 E+03	5.1877 E+03	8.3754 E+04	1.4074 E+02	1.2119 E+03	1.7043 E+01	2.9846 E+04	6.0071 E+04	3.3376 E+02
7.6454 E+02	1.3553 E+03	2.4369 E+04	1.0478 E+04	7.8106 E+04	9.5223 E+02	2.2844 E+03	4.7554 E+03	1.6442 E+05	1.4074 E+02	1.1816 E+03	1.2040 E+00	2.9846 E+04	5.6537 E+04	4.1975 E+02
7.6454 E+02	1.3011 E+03	6.0375 E+04	1.0478 E+04	7.1006 E+04	5.1643 E+03	2.2844 E+03	4.3231 E+03	1.7020 E+05	1.4074 E+02	1.1513 E+03	2.5000 E+00	2.9846 E+04	5.3004 E+04	5.1699 E+02
7.6454 E+02	1.2469 E+03	8.2750 E+04	1.0478 E+04	6.3905 E+04	8.5814 E+03	2.2844 E+03	3.8908 E+03	2.7802 E+05	1.4074 E+02	1.1210 E+03	8.6238 E+00	2.9846 E+04	4.9470 E+04	8.1099 E+02
7.6454 E+02	1.1927 E+03	9.5844 E+04	1.0478 E+04	5.6805 E+04	8.6507 E+03	2.2844 E+03	3.4585 E+03	3.0492 E+05	1.4074 E+02	1.0907 E+03	4.5514 E+00	2.9846 E+04	4.5937 E+04	6.5046 E+02
7.6454 E+02	1.1385 E+03	1.6557 E+05	1.0478 E+04	4.9704 E+04	9.8719 E+03	2.2844 E+03	3.0262 E+03	3.1559 E+05	1.4074 E+02	1.0604 E+03	3.1682 E+00	2.9846 E+04	4.2403 E+04	1.1364 E+03
7.6454 E+02	1.0843 E+03	2.0936 E+05	1.0478 E+04	4.2604 E+04	2.1863 E+04	2.2844 E+03	2.5939 E+03	4.0269 E+05	1.4074 E+02	1.0301 E+03	3.3960 E+01	2.9846 E+04	3.8869 E+04	1.5744 E+03
7.6454 E+02	1.0300 E+03	2.7236 E+05	1.0478 E+04	3.5503 E+04	5.1590 E+04	2.2844 E+03	2.1615 E+03	4.3122 E+05	1.4074 E+02	9.9979 E+02	2.5432 E+00	2.9846 E+04	3.5336 E+04	2.6984 E+03
7.6454 E+02	9.7583 E+02	4.3985 E+05	1.0478 E+04	2.8402 E+04	4.7478 E+04	2.2844 E+03	1.7292 E+03	3.9579 E+05	1.4074 E+02	9.6950 E+02	8.1092 E+00	2.9846 E+04	3.1802 E+04	3.7924 E+03
7.6454 E+02	9.2162 E+02	6.5186 E+05	1.0478 E+04	2.1302 E+04	9.8549 E+04	2.2844 E+03	1.2969 E+03	4.5554 E+05	1.4074 E+02	9.3920 E+02	2.1915 E+01	2.9846 E+04	2.8269 E+04	3.8760 E+03
7.6454 E+02	8.6740 E+02	6.8106 E+05	1.0478 E+04	1.4201 E+04	2.2511 E+05	2.2844 E+03	8.6462 E+02	7.5872 E+05	1.4074 E+02	9.0890 E+02	1.0173 E+01	2.9846 E+04	2.4735 E+04	7.3634 E+03
7.6454 E+02	8.1319 E+02	1.0695 E+06	1.0478 E+04	7.1006 E+03	7.0793 E+05	2.2844 E+03	4.3231 E+02	2.0387 E+06	1.4074 E+02	8.7861 E+02	2.8427 E+02	2.9846 E+04	2.1202 E+04	1.6228 E+04
7.6454 E+02	7.5898 E+02	1.3982 E+06	1.0478 E+04	0.0000 E+00	4.2918 E+06	2.2844 E+03	0.0000 E+00	4.8019 E+06	1.4074 E+02	8.4831 E+02	4.5387 E+01	2.9846 E+04	1.7668 E+04	2.2007 E+04
7.6454 E+02	7.0476 E+02	1.8799 E+06	2.8053 E+03	2.4852 E+05	3.6667 E-02	1.7706 E+03	1.8157 E+04	9.5530 E+01	1.4074 E+02	8.1801 E+02	8.6660 E+00	2.9846 E+04	1.4134 E+04	4.5188 E+04
7.6454 E+02	6.5055 E+02	2.3891 E+06	2.8053 E+03	1.7041 E+05	3.6667 E-02	1.7706 E+03	1.6860 E+04	6.2500 E-01	1.4074 E+02	7.8772 E+02	3.3931 E+02	2.9846 E+04	1.0601 E+04	7.3393 E+04
7.6454 E+02	5.9634 E+02	3.1228 E+06	2.8053 E+03	1.6331 E+05	1.6377 E-01	1.7706 E+03	1.5131 E+04	8.4860 E-02	1.4074 E+02	7.5742 E+02	4.5801 E+01	2.9846 E+04	7.0672 E+03	1.1989 E+05
7.6454 E+02	5.4213 E+02	3.9808 E+06	2.8053 E+03	1.5621 E+05	3.6667 E-02	1.7706 E+03	1.4266 E+04	2.9824 E+01	1.4074 E+02	7.2712 E+02	1.1326 E+02	2.9846 E+04	3.5336 E+03	3.2447 E+05
7.6454 E+02	4.8791 E+02	4.7081 E+06	2.8053 E+03	1.4201 E+05	1.2867 E+00	1.7706 E+03	1.3834 E+04	4.0286 E+01	1.4074 E+02	6.9683 E+02	4.0179 E+02	2.9846 E+04	0.0000 E+00	1.8167 E+06
7.6454 E+02	4.3370 E+02	5.0456 E+06	2.8053 E+03	1.3491 E+05	1.1000 E-01	1.7706 E+03	1.3402 E+04	1.5559 E+02	1.4074 E+02	6.6653 E+02	1.6469 E+02	2.5991 E+04	1.4134 E+05	2.0154 E+00
7.6454 E+02	3.7949 E+02	5.7685 E+06	2.8053 E+03	1.2781 E+05	3.6667 E-02	1.7706 E+03	1.2969 E+04	4.4084 E+02	1.4074 E+02	6.3623 E+02	4.6126 E+02	2.5991 E+04	1.3781 E+05	4.9915 E+00
7.6454 E+02	3.2528 E+02	5.1909 E+06	2.8053 E+03	1.2071 E+05	3.9359 E+00	1.7706 E+03	1.2537 E+04	7.3123 E+00	1.4074 E+02	6.0594 E+02	2.0477 E+02	2.5991 E+04	1.3428 E+05	5.6452 E-01
7.6454 E+02	2.7106 E+02	5.2722 E+06	2.8053 E+03	1.1361 E+05	2.9578 E+01	1.7706 E+03	1.2105 E+04	2.1741 E+01	1.4074 E+02	5.7564 E+02	4.3303 E+02	2.5991 E+04	1.3074 E+05	4.6801 E+00
7.6454 E+02	2.1685 E+02	6.2151 E+06	2.8053 E+03	1.0651 E+05	8.9467 E+02	1.7706 E+03	1.1672 E+04	6.0629 E+02	1.4074 E+02	5.4534 E+02	6.3463 E+02	2.5991 E+04	1.2368 E+05	1.5702 E+01
7.6454 E+02	1.6264 E+02	8.8961 E+06	2.8053 E+03	9.9408 E+04	4.5671 E+01	1.7706 E+03	1.1240 E+04	1.5228 E+02	1.4074 E+02	5.1505 E+02	8.0297 E+02	2.5991 E+04	1.2014 E+05	1.7702 E+01
7.6454 E+02	1.0843 E+02	1.5780 E+07	2.8053 E+03	9.2308 E+04	1.6898 E+03	1.7706 E+03	1.0808 E+04	1.8187 E+03	1.4074 E+02	4.8475 E+02	9.7546 E+02	2.5991 E+04	1.1661 E+05	1.9282 E+01
7.6454 E+02	5.4213 E+01	2.7655 E+07	2.8053 E+03	8.5207 E+04	1.0134 E+04	1.7706 E+03	1.0375 E+04	2.8093 E+03	1.4074 E+02	4.5445 E+02	1.4160 E+03	2.5991 E+04	1.1307 E+05	2.8429 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.6454 E+02	0.0000 E+00	2.7454 E+07	2.8053 E+03	7.8106 E+04	7.6554 E+03	1.7706 E+03	9.9431 E+03	2.9779 E+03	1.4074 E+02	4.2415 E+02	1.9531 E+03	2.5991 E+04	1.0954 E+05	2.9913 E+00
7.0280 E+02	2.4396 E+03	2.0107 E+01	2.8053 E+03	7.1006 E+04	7.7332 E+03	1.7706 E+03	9.5108 E+03	2.3301 E+03	1.4074 E+02	3.9386 E+02	2.4027 E+03	2.5991 E+04	1.0601 E+05	6.4421 E+01
7.0280 E+02	2.3311 E+03	7.1485 E+00	2.8053 E+03	6.3905 E+04	2.8795 E+04	1.7706 E+03	9.0785 E+03	3.9121 E+03	1.4074 E+02	3.6356 E+02	3.1666 E+03	2.5991 E+04	1.0247 E+05	3.6961 E+01
7.0280 E+02	2.2769 E+03	4.4636 E+00	2.8053 E+03	5.6805 E+04	3.9886 E+04	1.7706 E+03	8.6462 E+03	6.7000 E+03	1.4074 E+02	3.3326 E+02	2.6668 E+03	2.5991 E+04	9.8941 E+04	2.2425 E+01
7.0280 E+02	2.1685 E+03	2.0107 E+01	2.8053 E+03	4.9704 E+04	5.6331 E+04	1.7706 E+03	8.2139 E+03	8.8957 E+03	1.4074 E+02	3.0297 E+02	3.5863 E+03	2.5991 E+04	9.5407 E+04	4.4613 E+01
7.0280 E+02	2.0059 E+03	2.4717 E+02	2.8053 E+03	4.2604 E+04	1.2340 E+05	1.7706 E+03	7.7816 E+03	1.2275 E+04	1.4074 E+02	2.7267 E+02	5.2524 E+03	2.5991 E+04	9.1873 E+04	5.2597 E+01
7.0280 E+02	1.8974 E+03	1.0899 E+03	2.8053 E+03	3.5503 E+04	1.9666 E+05	1.7706 E+03	7.3492 E+03	2.3502 E+04	1.4074 E+02	2.4237 E+02	8.1213 E+03	2.5991 E+04	8.8340 E+04	6.9913 E+01
7.0280 E+02	1.8432 E+03	1.0149 E+03	2.8053 E+03	2.8402 E+04	4.2257 E+05	1.7706 E+03	6.9169 E+03	4.5902 E+04	1.4074 E+02	2.1208 E+02	1.3223 E+04	2.5991 E+04	8.4806 E+04	1.4178 E+02
7.0280 E+02	1.7890 E+03	4.0215 E+02	2.8053 E+03	2.1302 E+04	9.7346 E+05	1.7706 E+03	6.4846 E+03	8.1406 E+04	1.4074 E+02	1.8178 E+02	2.8291 E+04	2.5991 E+04	8.1273 E+04	2.7539 E+02
7.0280 E+02	1.7348 E+03	4.1018 E+02	2.8053 E+03	1.4201 E+04	2.2095 E+06	1.7706 E+03	6.0523 E+03	1.0504 E+05	1.4074 E+02	1.5148 E+02	3.7455 E+04	2.5991 E+04	7.7739 E+04	8.2656 E+01
7.0280 E+02	1.6806 E+03	2.4608 E+03	2.8053 E+03	7.1006 E+03	4.9954 E+06	1.7706 E+03	5.6200 E+03	1.2861 E+05	1.4074 E+02	1.2119 E+02	5.1577 E+04	2.5991 E+04	7.4205 E+04	3.9357 E+02
7.0280 E+02	1.6264 E+03	5.7603 E+03	2.8053 E+03	0.0000 E+00	1.4815 E+07	1.7706 E+03	5.1877 E+03	2.1573 E+05	1.4074 E+02	9.0890 E+01	1.2999 E+05	2.5991 E+04	7.0672 E+04	2.3636 E+02
7.0280 E+02	1.5722 E+03	8.0373 E+03	-4.8672 E+03	1.8462 E+05	7.3333 E-02	1.7706 E+03	4.7554 E+03	3.1029 E+05	1.4074 E+02	6.0594 E+01	6.1645 E+05	2.5991 E+04	6.7138 E+04	5.2198 E+02
7.0280 E+02	1.5180 E+03	5.4868 E+03	-4.8672 E+03	1.7751 E+05	3.6667 E-02	1.7706 E+03	4.3231 E+03	3.5840 E+05	1.4074 E+02	3.0297 E+01	2.8672 E+06	2.5991 E+04	6.3605 E+04	6.4915 E+02
7.0280 E+02	1.4637 E+03	9.7447 E+03	-4.8672 E+03	1.6331 E+05	1.3521 E+00	1.7706 E+03	3.8908 E+03	4.0720 E+05	1.4074 E+02	0.0000 E+00	5.2880 E+06	2.5991 E+04	6.0071 E+04	1.0913 E+03
7.0280 E+02	1.4095 E+03	2.0947 E+04	-4.8672 E+03	1.4911 E+05	1.1000 E-01	1.7706 E+03	3.4585 E+03	6.6279 E+05	1.0987 E+02	1.3937 E+03	4.4636 E+00	2.5991 E+04	5.6537 E+04	1.3914 E+03
7.0280 E+02	1.3553 E+03	4.7440 E+04	-4.8672 E+03	1.4201 E+05	1.1000 E-01	1.7706 E+03	3.0262 E+03	6.6544 E+05	1.0987 E+02	1.3634 E+03	6.2500 E-01	2.5991 E+04	5.3004 E+04	8.2440 E+02
7.0280 E+02	1.3011 E+03	4.7572 E+04	-4.8672 E+03	1.3491 E+05	2.8142 E+00	1.7706 E+03	2.5939 E+03	7.7912 E+05	1.0987 E+02	1.3331 E+03	8.4860 E-02	2.5991 E+04	4.9470 E+04	1.9072 E+03
7.0280 E+02	1.2469 E+03	5.4900 E+04	-4.8672 E+03	1.2781 E+05	2.5863 E+00	1.7706 E+03	2.1615 E+03	8.2094 E+05	1.0987 E+02	1.3028 E+03	8.7797 E-02	2.5991 E+04	4.5937 E+04	2.6229 E+03
7.0280 E+02	1.1927 E+03	7.6258 E+04	-4.8672 E+03	1.2071 E+05	2.3559 E+00	1.7706 E+03	1.7292 E+03	7.3713 E+05	1.0987 E+02	1.2725 E+03	5.7898 E-01	2.5991 E+04	4.2403 E+04	2.8994 E+03
7.0280 E+02	1.1385 E+03	1.3254 E+05	-4.8672 E+03	1.1361 E+05	1.3824 E+02	1.7706 E+03	1.2969 E+03	8.3392 E+05	1.0987 E+02	1.2422 E+03	1.2500 E+00	2.5991 E+04	3.8869 E+04	4.7606 E+03
7.0280 E+02	1.0843 E+03	2.1632 E+05	-4.8672 E+03	1.0651 E+05	4.5325 E+01	1.7706 E+03	8.6462 E+02	1.4633 E+06	1.0987 E+02	1.2119 E+03	5.1130 E-02	2.5991 E+04	3.5336 E+04	7.2711 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.0280 E+02	1.0300 E+03	2.3337 E+05	-4.8672 E+03	9.9408 E+04	1.7870 E+03	1.7706 E+03	4.3231 E+02	3.6661 E+06	1.0987 E+02	1.1816 E+03	5.3762 E+00	2.5991 E+04	3.1802 E+04	9.6901 E+03
7.0280 E+02	9.7583 E+02	3.7872 E+05	-4.8672 E+03	9.2308 E+04	1.7801 E+03	1.7706 E+03	0.0000 E+00	8.8582 E+06	1.0987 E+02	1.1513 E+03	9.1941 E+01	2.5991 E+04	2.8269 E+04	1.3588 E+04
7.0280 E+02	9.2162 E+02	4.8189 E+05	-4.8672 E+03	8.5207 E+04	5.0708 E+03	1.2569 E+03	1.9886 E+04	1.4297 E+01	1.0987 E+02	1.1210 E+03	8.8411 E+01	2.5991 E+04	2.4735 E+04	1.8257 E+04
7.0280 E+02	8.6740 E+02	6.5597 E+05	-4.8672 E+03	7.8106 E+04	4.1246 E+03	1.2569 E+03	1.9454 E+04	5.4590 E+01	1.0987 E+02	1.0907 E+03	3.7563 E+01	2.5991 E+04	2.1202 E+04	4.3193 E+04
7.0280 E+02	8.1319 E+02	8.7455 E+05	-4.8672 E+03	7.1006 E+04	7.2752 E+03	1.2569 E+03	1.7725 E+04	3.6667 E-02	1.0987 E+02	1.0604 E+03	4.9075 E+01	2.5991 E+04	1.7668 E+04	5.5422 E+04
7.0280 E+02	7.5898 E+02	1.2056 E+06	-4.8672 E+03	6.3905 E+04	2.6592 E+04	1.2569 E+03	1.7292 E+04	2.3533 E+00	1.0987 E+02	1.0301 E+03	1.0403 E+02	2.5991 E+04	1.4134 E+04	1.2230 E+05
7.0280 E+02	7.0476 E+02	1.3120 E+06	-4.8672 E+03	5.6805 E+04	7.1928 E+04	1.2569 E+03	1.6428 E+04	1.4825 E+01	1.0987 E+02	9.9979 E+02	1.2504 E+02	2.5991 E+04	1.0601 E+04	2.0567 E+05
7.0280 E+02	6.5055 E+02	1.8175 E+06	-4.8672 E+03	4.9704 E+04	2.0545 E+05	1.2569 E+03	1.5995 E+04	1.2500 E+00	1.0987 E+02	9.6950 E+02	7.6625 E+01	2.5991 E+04	7.0672 E+03	3.4344 E+05
7.0280 E+02	5.9634 E+02	2.5392 E+06	-4.8672 E+03	4.2604 E+04	2.7822 E+05	1.2569 E+03	1.5131 E+04	1.7500 E+00	1.0987 E+02	9.3920 E+02	9.5962 E+01	2.5991 E+04	3.5336 E+03	6.3584 E+05
7.0280 E+02	5.4213 E+02	3.0810 E+06	-4.8672 E+03	3.5503 E+04	4.2299 E+05	1.2569 E+03	1.4698 E+04	9.2705 E+00	1.0987 E+02	9.0890 E+02	1.6682 E+02	2.5991 E+04	0.0000 E+00	3.9887 E+06
7.0280 E+02	4.8791 E+02	3.2013 E+06	-4.8672 E+03	2.8402 E+04	6.3935 E+05	1.2569 E+03	1.4266 E+04	7.5587 E+01	1.0987 E+02	8.7861 E+02	3.2816 E+02	2.2137 E+04	1.5548 E+05	2.1002 E+00
7.0280 E+02	4.3370 E+02	3.5442 E+06	-4.8672 E+03	2.1302 E+04	9.1502 E+05	1.2569 E+03	1.3834 E+04	9.3464 E+01	1.0987 E+02	8.4831 E+02	1.6610 E+02	2.2137 E+04	1.5194 E+05	1.6972 E-01
7.0280 E+02	3.7949 E+02	4.1193 E+06	-4.8672 E+03	1.4201 E+04	1.1668 E+06	1.2569 E+03	1.3402 E+04	1.9653 E+02	1.0987 E+02	8.1801 E+02	2.7284 E+02	2.2137 E+04	1.4841 E+05	5.2785 E-01
7.0280 E+02	3.2528 E+02	4.2500 E+06	-4.8672 E+03	7.1006 E+03	1.7096 E+06	1.2569 E+03	1.2969 E+04	8.9030 E+01	1.0987 E+02	7.8772 E+02	4.1428 E+02	2.2137 E+04	1.4134 E+05	2.5432 E+00
7.0280 E+02	2.7106 E+02	3.9919 E+06	-4.8672 E+03	0.0000 E+00	4.4996 E+06	1.2569 E+03	1.2537 E+04	1.0672 E+03	1.0987 E+02	7.5742 E+02	3.8853 E+02	2.2137 E+04	1.3781 E+05	2.2318 E+00
7.0280 E+02	2.1685 E+02	4.5165 E+06	-1.2540 E+04	2.5562 E+05	6.2500 E-01	1.2569 E+03	1.2105 E+04	2.4184 E-02	1.0987 E+02	7.2712 E+02	4.2579 E+02	2.2137 E+04	1.3428 E+05	2.5458 E-01
7.0280 E+02	1.6264 E+02	6.6053 E+06	-1.2540 E+04	2.0592 E+05	3.6667 E-02	1.2569 E+03	1.1672 E+04	2.9595 E+02	1.0987 E+02	6.9683 E+02	5.3329 E+02	2.2137 E+04	1.3074 E+05	4.9674 E+00
7.0280 E+02	1.0843 E+02	1.2334 E+07	-1.2540 E+04	1.9172 E+05	7.3333 E-02	1.2569 E+03	1.1240 E+04	5.6281 E+02	1.0987 E+02	6.6653 E+02	5.8054 E+02	2.2137 E+04	1.2721 E+05	1.4205 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.0280 E+02	5.4213 E+01	2.3365 E+07	-1.2540 E+04	1.8462 E+05	3.6667 E-02	1.2569 E+03	1.0808 E+04	2.4191 E+03	1.0987 E+02	6.3623 E+02	8.0035 E+02	2.2137 E+04	1.2368 E+05	2.4248 E+01
7.0280 E+02	0.0000 E+00	2.6301 E+07	-1.2540 E+04	1.7751 E+05	1.1000 E-01	1.2569 E+03	1.0375 E+04	2.2646 E+03	1.0987 E+02	6.0594 E+02	2.7449 E+03	2.2137 E+04	1.2014 E+05	1.5782 E+01
6.4106 E+02	2.4396 E+03	7.1485 E+00	-1.2540 E+04	1.6331 E+05	3.6667 E-02	1.2569 E+03	9.9431 E+03	6.1297 E+03	1.0987 E+02	5.7564 E+02	1.7498 E+03	2.2137 E+04	1.1661 E+05	3.2358 E+02
6.4106 E+02	2.3854 E+03	2.2318 E+00	-1.2540 E+04	1.5621 E+05	3.6667 E-02	1.2569 E+03	9.5108 E+03	1.1038 E+04	1.0987 E+02	5.4534 E+02	1.8356 E+03	2.2137 E+04	1.1307 E+05	1.3457 E+02
6.4106 E+02	2.2769 E+03	5.2785 E-01	-1.2540 E+04	1.4911 E+05	7.3333 E-02	1.2569 E+03	9.0785 E+03	1.4988 E+04	1.0987 E+02	5.1505 E+02	4.1749 E+03	2.2137 E+04	1.0954 E+05	4.1893 E+01
6.4106 E+02	2.2227 E+03	7.2492 E+01	-1.2540 E+04	1.4201 E+05	1.1000 E-01	1.2569 E+03	8.6462 E+03	2.6427 E+04	1.0987 E+02	4.8475 E+02	4.8761 E+03	2.2137 E+04	1.0601 E+05	2.3332 E+02
6.4106 E+02	2.1685 E+03	2.2318 E+00	-1.2540 E+04	1.3491 E+05	1.5914 E+01	1.2569 E+03	8.2139 E+03	2.5309 E+04	1.0987 E+02	4.5445 E+02	4.1117 E+03	2.2137 E+04	1.0247 E+05	3.1550 E+02
6.4106 E+02	2.1143 E+03	1.8936 E+02	-1.2540 E+04	1.2781 E+05	1.4212 E+01	1.2569 E+03	7.7816 E+03	4.6931 E+04	1.0987 E+02	4.2415 E+02	5.7664 E+03	2.2137 E+04	9.8941 E+04	2.6630 E+02
6.4106 E+02	2.0601 E+03	6.6239 E+01	-1.2540 E+04	1.2071 E+05	3.7109 E+01	1.2569 E+03	7.3492 E+03	6.7956 E+04	1.0987 E+02	3.9386 E+02	6.5649 E+03	2.2137 E+04	9.5407 E+04	1.6213 E+02
6.4106 E+02	2.0059 E+03	6.3457 E+01	-1.2540 E+04	1.1361 E+05	6.4575 E+01	1.2569 E+03	6.9169 E+03	1.2047 E+05	1.0987 E+02	3.6356 E+02	1.3789 E+04	2.2137 E+04	9.1873 E+04	1.5444 E+02
6.4106 E+02	1.9517 E+03	3.0154 E+02	-1.2540 E+04	1.0651 E+05	4.7082 E+01	1.2569 E+03	6.4846 E+03	9.9104 E+04	1.0987 E+02	3.3326 E+02	1.3129 E+04	2.2137 E+04	8.8340 E+04	3.7464 E+02
6.4106 E+02	1.8974 E+03	2.0626 E+02	-1.2540 E+04	9.9408 E+04	9.1439 E+01	1.2569 E+03	6.0523 E+03	1.5649 E+05	1.0987 E+02	3.0297 E+02	1.7887 E+04	2.2137 E+04	8.4806 E+04	6.0767 E+02
6.4106 E+02	1.8432 E+03	9.0008 E+02	-1.2540 E+04	9.2308 E+04	4.8978 E+03	1.2569 E+03	5.6200 E+03	1.9167 E+05	1.0987 E+02	2.7267 E+02	3.5283 E+04	2.2137 E+04	8.1273 E+04	8.4207 E+02
6.4106 E+02	1.7890 E+03	9.2959 E+02	-1.2540 E+04	8.5207 E+04	1.2448 E+03	1.2569 E+03	5.1877 E+03	3.3011 E+05	1.0987 E+02	2.4237 E+02	4.9561 E+04	2.2137 E+04	7.7739 E+04	6.7900 E+02
6.4106 E+02	1.7348 E+03	1.5411 E+03	-1.2540 E+04	7.8106 E+04	1.5322 E+04	1.2569 E+03	4.7554 E+03	3.9574 E+05	1.0987 E+02	2.1208 E+02	6.6418 E+04	2.2137 E+04	7.4205 E+04	1.9456 E+03
6.4106 E+02	1.6806 E+03	9.6377 E+02	-1.2540 E+04	7.1006 E+04	2.0705 E+04	1.2569 E+03	4.3231 E+03	6.8340 E+05	1.0987 E+02	1.8178 E+02	1.2374 E+05	2.2137 E+04	7.0672 E+04	2.2289 E+03
6.4106 E+02	1.6264 E+03	4.6501 E+03	-1.2540 E+04	6.3905 E+04	3.7421 E+04	1.2569 E+03	3.8908 E+03	7.2302 E+05	1.0987 E+02	1.5148 E+02	1.6989 E+05	2.2137 E+04	6.7138 E+04	2.7825 E+03
6.4106 E+02	1.5722 E+03	8.0063 E+03	-1.2540 E+04	5.6805 E+04	1.2915 E+05	1.2569 E+03	3.4585 E+03	1.0037 E+06	1.0987 E+02	1.2119 E+02	2.4957 E+05	2.2137 E+04	6.3605 E+04	2.1043 E+03

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.4106 E+02	1.5180 E+03	1.1998 E+04	-1.2540 E+04	4.9704 E+04	1.7081 E+05	1.2569 E+03	3.0262 E+03	1.3161 E+06	1.0987 E+02	9.0890 E+01	4.7722 E+05	2.2137 E+04	6.0071 E+04	3.0036 E+03
6.4106 E+02	1.4637 E+03	1.3881 E+04	-1.2540 E+04	4.2604 E+04	3.5078 E+05	1.2569 E+03	2.5939 E+03	1.3493 E+06	1.0987 E+02	6.0594 E+01	1.7798 E+06	2.2137 E+04	5.6537 E+04	4.1503 E+03
6.4106 E+02	1.4095 E+03	1.9727 E+04	-1.2540 E+04	3.5503 E+04	5.7276 E+05	1.2569 E+03	2.1615 E+03	1.6362 E+06	1.0987 E+02	3.0297 E+01	8.7263 E+06	2.2137 E+04	5.3004 E+04	7.1754 E+03
6.4106 E+02	1.3553 E+03	3.0420 E+04	-1.2540 E+04	2.8402 E+04	8.6061 E+05	1.2569 E+03	1.7292 E+03	1.7775 E+06	1.0987 E+02	0.0000 E+00	1.4194 E+07	2.2137 E+04	4.9470 E+04	6.9377 E+03
6.4106 E+02	1.3011 E+03	3.0471 E+04	-1.2540 E+04	2.1302 E+04	1.3498 E+06	1.2569 E+03	1.2969 E+03	1.4459 E+06	7.8991 E+01	1.3937 E+03	1.7778 E+00	2.2137 E+04	4.5937 E+04	1.0940 E+04
6.4106 E+02	1.2469 E+03	4.0513 E+04	-1.2540 E+04	1.4201 E+04	1.8053 E+06	1.2569 E+03	8.6462 E+02	2.6080 E+06	7.8991 E+01	1.3634 E+03	6.7613 E-01	2.2137 E+04	4.2403 E+04	1.1509 E+04
6.4106 E+02	1.1927 E+03	9.5152 E+04	-1.2540 E+04	7.1006 E+03	3.0302 E+06	1.2569 E+03	4.3231 E+02	6.1015 E+06	7.8991 E+01	1.3331 E+03	6.6167 E-01	2.2137 E+04	3.8869 E+04	1.6487 E+04
6.4106 E+02	1.1385 E+03	1.2981 E+05	-1.2540 E+04	0.0000 E+00	5.5333 E+06	1.2569 E+03	0.0000 E+00	1.4778 E+07	7.8991 E+01	1.3028 E+03	8.4860 E-02	2.2137 E+04	3.5336 E+04	2.6847 E+04
6.4106 E+02	1.0843 E+03	1.4564 E+05	-2.0212 E+04	3.1953 E+05	1.3521 E+00	7.4308 E+02	1.8589 E+04	8.6064 E+00	7.8991 E+01	1.2725 E+03	3.3640 E+01	2.2137 E+04	3.1802 E+04	3.6242 E+04
6.4106 E+02	1.0300 E+03	2.2439 E+05	-2.0212 E+04	3.0533 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	1.8157 E+04	3.6667 E-02	7.8991 E+01	1.2422 E+03	1.0537 E+01	2.2137 E+04	2.8269 E+04	5.1123 E+04
6.4106 E+02	9.7583 E+02	2.5317 E+05	-2.0212 E+04	2.9822 E+05	3.1021 E+00	7.4308 E+02	1.7292 E+04	3.2401 E-01	7.8991 E+01	1.2119 E+03	8.5726 E+00	2.2137 E+04	2.4735 E+04	7.8318 E+04
6.4106 E+02	9.2162 E+02	4.0030 E+05	-2.0212 E+04	2.9112 E+05	1.3521 E+00	7.4308 E+02	1.6860 E+04	3.2401 E-01	7.8991 E+01	1.1816 E+03	2.7824 E+00	2.2137 E+04	2.1202 E+04	1.1441 E+05
6.4106 E+02	8.6740 E+02	5.4877 E+05	-2.0212 E+04	2.8402 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	1.6428 E+04	5.2723 E+02	7.8991 E+01	1.1513 E+03	6.2451 E+01	2.2137 E+04	1.7668 E+04	2.1482 E+05
6.4106 E+02	8.1319 E+02	7.6136 E+05	-2.0212 E+04	2.7692 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	1.5995 E+04	3.8474 E+01	7.8991 E+01	1.1210 E+03	2.8030 E+01	2.2137 E+04	1.4134 E+04	3.9303 E+05
6.4106 E+02	7.5898 E+02	8.9162 E+05	-2.0212 E+04	2.6982 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	1.5563 E+04	2.2318 E+00	7.8991 E+01	1.0907 E+03	3.3679 E+02	2.2137 E+04	1.0601 E+04	6.2061 E+05
6.4106 E+02	7.0476 E+02	1.3181 E+06	-2.0212 E+04	2.4852 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	1.5131 E+04	2.0170 E+01	7.8991 E+01	1.0604 E+03	2.0388 E+02	2.2137 E+04	7.0672 E+03	1.0370 E+06
6.4106 E+02	6.5055 E+02	1.5686 E+06	-2.0212 E+04	2.2722 E+05	3.6667 E-02	7.4308 E+02	1.4698 E+04	5.6545 E+02	7.8991 E+01	1.0301 E+03	1.7797 E+02	2.2137 E+04	3.5336 E+03	1.6994 E+06
6.4106 E+02	5.9634 E+02	1.7448 E+06	-2.0212 E+04	2.1302 E+05	6.2500 E-01	7.4308 E+02	1.4266 E+04	3.4057 E+01	7.8991 E+01	9.9979 E+02	1.0072 E+02	2.2137 E+04	0.0000 E+00	9.9702 E+06

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.4106 E+02	5.4213 E+02	2.2928 E+06	-2.0212 E+04	1.9172 E+05	3.6667 E-02	7.4308 E+02	1.3834 E+04	9.1866 E+01	7.8991 E+01	9.6950 E+02	2.8528 E+02	1.8282 E+04	1.5548 E+05	2.5458 E-01
6.4106 E+02	4.8791 E+02	2.4830 E+06	-2.0212 E+04	1.7041 E+05	1.8333 E-01	7.4308 E+02	1.3402 E+04	5.2456 E+02	7.8991 E+01	9.3920 E+02	5.5668 E+02	1.8282 E+04	1.5194 E+05	5.3029 E+00
6.4106 E+02	4.3370 E+02	2.8769 E+06	-2.0212 E+04	1.6331 E+05	7.3333 E-02	7.4308 E+02	1.2969 E+04	7.4085 E+01	7.8991 E+01	9.0890 E+02	6.7412 E+02	1.8282 E+04	1.4841 E+05	4.2472 E+00
6.4106 E+02	3.7949 E+02	3.2875 E+06	-2.0212 E+04	1.5621 E+05	1.2446 E-01	7.4308 E+02	1.2537 E+04	1.2797 E+03	7.8991 E+01	8.7861 E+02	8.4837 E+02	1.8282 E+04	1.4488 E+05	2.7129 E+00
6.4106 E+02	3.2528 E+02	3.2344 E+06	-2.0212 E+04	1.4911 E+05	4.1905 E+00	7.4308 E+02	1.2105 E+04	8.9330 E+02	7.8991 E+01	8.4831 E+02	9.2054 E+02	1.8282 E+04	1.4134 E+05	6.9757 E-01
6.4106 E+02	2.7106 E+02	3.3030 E+06	-2.0212 E+04	1.4201 E+05	1.1553 E+01	7.4308 E+02	1.1672 E+04	9.1714 E+02	7.8991 E+01	8.1801 E+02	9.5849 E+02	1.8282 E+04	1.3781 E+05	9.1005 E+00
6.4106 E+02	2.1685 E+02	3.3368 E+06	-2.0212 E+04	1.3491 E+05	2.7377 E-01	7.4308 E+02	1.1240 E+04	2.6716 E+03	7.8991 E+01	7.8772 E+02	2.0894 E+03	1.8282 E+04	1.3428 E+05	4.4165 E+00
6.4106 E+02	1.6264 E+02	5.0198 E+06	-2.0212 E+04	1.2781 E+05	9.1296 E+00	7.4308 E+02	1.0808 E+04	2.7149 E+03	7.8991 E+01	7.5742 E+02	2.4676 E+03	1.8282 E+04	1.3074 E+05	8.7713 E+00
6.4106 E+02	1.0843 E+02	9.2015 E+06	-2.0212 E+04	1.2071 E+05	5.1525 E+00	7.4308 E+02	1.0375 E+04	1.0415 E+04	7.8991 E+01	7.2712 E+02	3.1460 E+03	1.8282 E+04	1.2721 E+05	8.9177 E+00
6.4106 E+02	5.4213 E+01	1.9985 E+07	-2.0212 E+04	1.1361 E+05	4.2279 E+01	7.4308 E+02	9.9431 E+03	8.5646 E+03	7.8991 E+01	6.9683 E+02	3.2374 E+03	1.8282 E+04	1.2368 E+05	1.7372 E+02
6.4106 E+02	0.0000 E+00	2.3611 E+07	-2.0212 E+04	1.0651 E+05	1.0061 E+04	7.4308 E+02	9.5108 E+03	1.1819 E+04	7.8991 E+01	6.6653 E+02	5.0855 E+03	1.8282 E+04	1.2014 E+05	3.2158 E+01
5.7932 E+02	2.5480 E+03	2.2318 E+00	-2.0212 E+04	9.9408 E+04	1.3098 E+02	7.4308 E+02	9.0785 E+03	1.6905 E+04	7.8991 E+01	6.3623 E+02	4.6656 E+03	1.8282 E+04	1.1661 E+05	6.9415 E+01
5.7932 E+02	2.4938 E+03	1.6529 E+01	-2.0212 E+04	9.2308 E+04	5.7677 E+03	7.4308 E+02	8.6462 E+03	2.4702 E+04	7.8991 E+01	6.0594 E+02	4.7708 E+03	1.8282 E+04	1.1307 E+05	3.4865 E+01
5.7932 E+02	2.4396 E+03	9.0493 E+00	-2.0212 E+04	8.5207 E+04	5.6450 E+03	7.4308 E+02	8.2139 E+03	3.2827 E+04	7.8991 E+01	5.7564 E+02	7.4905 E+03	1.8282 E+04	1.0954 E+05	3.9933 E+02
5.7932 E+02	2.3854 E+03	9.4314 E+00	-2.0212 E+04	7.8106 E+04	1.7824 E+04	7.4308 E+02	7.7816 E+03	5.6983 E+04	7.8991 E+01	5.4534 E+02	1.2418 E+04	1.8282 E+04	1.0601 E+05	1.6875 E+02
5.7932 E+02	2.3311 E+03	3.3811 E+01	-2.0212 E+04	7.1006 E+04	2.0048 E+04	7.4308 E+02	7.3492 E+03	1.2328 E+05	7.8991 E+01	5.1505 E+02	1.4418 E+04	1.8282 E+04	1.0247 E+05	6.6865 E+02
5.7932 E+02	2.2769 E+03	3.1895 E+01	-2.0212 E+04	6.3905 E+04	5.7269 E+04	7.4308 E+02	6.9169 E+03	1.0726 E+05	7.8991 E+01	4.8475 E+02	2.1330 E+04	1.8282 E+04	9.8941 E+04	6.7130 E+02
5.7932 E+02	2.2227 E+03	4.4196 E+01	-2.0212 E+04	5.6805 E+04	8.7073 E+04	7.4308 E+02	6.4846 E+03	1.5664 E+05	7.8991 E+01	4.5445 E+02	2.3309 E+04	1.8282 E+04	9.5407 E+04	6.1410 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.7932 E+02	2.1685 E+03	5.0516 E+01	-2.0212 E+04	4.9704 E+04	2.4301 E+05	7.4308 E+02	6.0523 E+03	3.5275 E+05	7.8991 E+01	4.2415 E+02	2.9333 E+04	1.8282 E+04	9.1873 E+04	1.1731 E+03
5.7932 E+02	2.1143 E+03	8.0416 E+01	-2.0212 E+04	4.2604 E+04	4.5808 E+05	7.4308 E+02	5.6200 E+03	3.5486 E+05	7.8991 E+01	3.9386 E+02	3.7452 E+04	1.8282 E+04	8.8340 E+04	9.1623 E+02
5.7932 E+02	2.0601 E+03	1.1699 E+02	-2.0212 E+04	3.5503 E+04	8.4256 E+05	7.4308 E+02	5.1877 E+03	3.6679 E+05	7.8991 E+01	3.6356 E+02	6.8347 E+04	1.8282 E+04	8.4806 E+04	1.2318 E+03
5.7932 E+02	2.0059 E+03	3.5940 E+02	-2.0212 E+04	2.8402 E+04	1.8473 E+06	7.4308 E+02	4.7554 E+03	5.2996 E+05	7.8991 E+01	3.3326 E+02	8.6625 E+04	1.8282 E+04	8.1273 E+04	2.0976 E+03
5.7932 E+02	1.9517 E+03	3.0999 E+02	-2.0212 E+04	2.1302 E+04	3.2405 E+06	7.4308 E+02	4.3231 E+03	7.7259 E+05	7.8991 E+01	3.0297 E+02	1.0914 E+05	1.8282 E+04	7.7739 E+04	2.5926 E+03
5.7932 E+02	1.8974 E+03	5.2084 E+02	-2.0212 E+04	1.4201 E+04	4.6670 E+06	7.4308 E+02	3.8908 E+03	1.0396 E+06	7.8991 E+01	2.7267 E+02	1.7361 E+05	1.8282 E+04	7.4205 E+04	4.8915 E+03
5.7932 E+02	1.8432 E+03	1.1562 E+03	-2.0212 E+04	7.1006 E+03	6.7474 E+06	7.4308 E+02	3.4585 E+03	1.5747 E+06	7.8991 E+01	2.4237 E+02	2.4582 E+05	1.8282 E+04	7.0672 E+04	5.0699 E+03
5.7932 E+02	1.7890 E+03	1.1547 E+03	-2.0212 E+04	0.0000 E+00	9.9885 E+06	7.4308 E+02	3.0262 E+03	1.7822 E+06	7.8991 E+01	2.1208 E+02	3.9914 E+05	1.8282 E+04	6.7138 E+04	8.3369 E+03
5.7932 E+02	1.7348 E+03	1.3799 E+03	-2.7885 E+04	3.5503 E+05	1.3521 E+00	7.4308 E+02	2.5939 E+03	2.2027 E+06	7.8991 E+01	1.8178 E+02	5.6306 E+05	1.8282 E+04	6.3605 E+04	6.9139 E+03
5.7932 E+02	1.6806 E+03	1.7066 E+03	-2.7885 E+04	3.2663 E+05	1.7500 E+00	7.4308 E+02	2.1615 E+03	2.7313 E+06	7.8991 E+01	1.5148 E+02	7.5436 E+05	1.8282 E+04	6.0071 E+04	1.2806 E+04
5.7932 E+02	1.6264 E+03	3.0442 E+03	-2.7885 E+04	3.1243 E+05	3.1388 E+00	7.4308 E+02	1.7292 E+03	2.5243 E+06	7.8991 E+01	1.2119 E+02	9.1456 E+05	1.8282 E+04	5.6537 E+04	2.3293 E+04
5.7932 E+02	1.5722 E+03	7.0388 E+03	-2.7885 E+04	3.0533 E+05	9.2648 E+00	7.4308 E+02	1.2969 E+03	2.8010 E+06	7.8991 E+01	9.0890 E+01	1.7198 E+06	1.8282 E+04	5.3004 E+04	3.1596 E+04
5.7932 E+02	1.5180 E+03	8.7798 E+03	-2.7885 E+04	2.9822 E+05	6.5606 E+00	7.4308 E+02	8.6462 E+02	4.0717 E+06	7.8991 E+01	6.0594 E+01	6.1910 E+06	1.8282 E+04	4.9470 E+04	3.8065 E+04
5.7932 E+02	1.4637 E+03	9.2475 E+03	-2.7885 E+04	2.9112 E+05	1.5708 E+01	7.4308 E+02	4.3231 E+02	9.5237 E+06	7.8991 E+01	3.0297 E+01	2.5803 E+07	1.8282 E+04	4.5937 E+04	4.8311 E+04
5.7932 E+02	1.4095 E+03	1.6463 E+04	-2.7885 E+04	2.8402 E+05	6.6021 E+00	7.4308 E+02	0.0000 E+00	2.2629 E+07	7.8991 E+01	0.0000 E+00	3.9301 E+07	1.8282 E+04	4.2403 E+04	7.6666 E+04
5.7932 E+02	1.3553 E+03	2.3487 E+04	-2.7885 E+04	2.7692 E+05	1.0495 E+01	2.2930 E+02	1.9454 E+04	2.0107 E+01	4.8115 E+01	1.5148 E+03	2.2318 E+00	1.8282 E+04	3.8869 E+04	1.0991 E+05
5.7932 E+02	1.3011 E+03	2.7092 E+04	-2.7885 E+04	2.6982 E+05	1.7500 E+00	2.2930 E+02	1.8589 E+04	2.2318 E+00	4.8115 E+01	1.4239 E+03	2.7596 E+00	1.8282 E+04	3.5336 E+04	1.2625 E+05
5.7932 E+02	1.2469 E+03	4.5972 E+04	-2.7885 E+04	2.6272 E+05	5.2500 E+00	2.2930 E+02	1.8157 E+04	9.6876 E+01	4.8115 E+01	1.3634 E+03	8.5215 E+00	1.8282 E+04	3.1802 E+04	2.0967 E+05

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.7932 E+02	1.1927 E+03	5.9744 E+04	-2.7885 E+04	2.5562 E+05	1.7500 E+00	2.2930 E+02	1.7725 E+04	3.1803 E+01	4.8115 E+01	1.3331 E+03	5.2785 E-01	1.8282 E+04	2.8269 E+04	2.5710 E+05
5.7932 E+02	1.1385 E+03	8.9829 E+04	-2.7885 E+04	2.4852 E+05	4.1250 E+00	2.2930 E+02	1.7292 E+04	4.7889 E+01	4.8115 E+01	1.3028 E+03	8.5215 E+00	1.8282 E+04	2.4735 E+04	3.5510 E+05
5.7932 E+02	1.0843 E+03	1.0284 E+05	-2.7885 E+04	2.3432 E+05	6.2500 E-01	2.2930 E+02	1.6860 E+04	1.8997 E+02	4.8115 E+01	1.2725 E+03	4.5041 E+01	1.8282 E+04	2.1202 E+04	5.3522 E+05
5.7932 E+02	1.0300 E+03	1.3501 E+05	-2.7885 E+04	2.2722 E+05	1.8750 E+00	2.2930 E+02	1.6428 E+04	1.8273 E+02	4.8115 E+01	1.2422 E+03	2.4265 E+01	1.8282 E+04	1.7668 E+04	7.4398 E+05
5.7932 E+02	9.7583 E+02	2.1348 E+05	-2.7885 E+04	2.2012 E+05	1.4138 E+00	2.2930 E+02	1.5995 E+04	1.7346 E+02	4.8115 E+01	1.2119 E+03	2.7085 E+01	1.8282 E+04	1.4134 E+04	1.1301 E+06
5.7932 E+02	9.2162 E+02	2.4640 E+05	-2.7885 E+04	2.0592 E+05	6.6167 E-01	2.2930 E+02	1.5563 E+04	4.2677 E+02	4.8115 E+01	1.1816 E+03	7.1203 E+01	1.8282 E+04	1.0601 E+04	1.9593 E+06
5.7932 E+02	8.6740 E+02	3.9044 E+05	-2.7885 E+04	1.9172 E+05	3.6667 E-02	2.2930 E+02	1.5131 E+04	6.3276 E+02	4.8115 E+01	1.1513 E+03	1.3027 E+02	1.8282 E+04	7.0672 E+03	3.0481 E+06
5.7932 E+02	8.1319 E+02	4.6975 E+05	-2.7885 E+04	1.8462 E+05	3.6667 E-02	2.2930 E+02	1.4698 E+04	5.7042 E+02	4.8115 E+01	1.1210 E+03	2.4942 E+01	1.8282 E+04	3.5336 E+03	4.8994 E+06
5.7932 E+02	7.5898 E+02	5.8611 E+05	-2.7885 E+04	1.7751 E+05	3.6667 E-02	2.2930 E+02	1.4266 E+04	1.2570 E+03	4.8115 E+01	1.0907 E+03	1.2085 E+02	1.8282 E+04	0.0000 E+00	2.4910 E+07
5.7932 E+02	7.0476 E+02	7.1393 E+05	-2.7885 E+04	1.7041 E+05	8.5837 E+01	2.2930 E+02	1.3834 E+04	1.3544 E+03	4.8115 E+01	1.0604 E+03	1.6263 E+02	1.4427 E+04	1.5901 E+05	1.0557 E+00
5.7932 E+02	6.5055 E+02	9.3917 E+05	-2.7885 E+04	1.5621 E+05	6.0783 E+00	2.2930 E+02	1.3402 E+04	5.0282 E+03	4.8115 E+01	1.0301 E+03	4.8247 E+02	1.4427 E+04	1.5548 E+05	3.0710 E+00
5.7932 E+02	5.9634 E+02	1.1187 E+06	-2.7885 E+04	1.4911 E+05	3.6169 E+00	2.2930 E+02	1.2969 E+04	2.1310 E+03	4.8115 E+01	9.9979 E+02	2.3717 E+02	1.4427 E+04	1.5194 E+05	8.4860 E-02
5.7932 E+02	5.4213 E+02	1.5363 E+06	-2.7885 E+04	1.4201 E+05	2.3845 E+01	2.2930 E+02	1.2537 E+04	6.2682 E+03	4.8115 E+01	9.6950 E+02	7.0309 E+02	1.4427 E+04	1.4841 E+05	2.5558 E+00
5.7932 E+02	4.8791 E+02	1.8310 E+06	-2.7885 E+04	1.3491 E+05	2.2092 E+00	2.2930 E+02	1.2105 E+04	8.1411 E+03	4.8115 E+01	9.3920 E+02	7.6687 E+02	1.4427 E+04	1.4488 E+05	1.1759 E+00
5.7932 E+02	4.3370 E+02	2.1225 E+06	-2.7885 E+04	1.2781 E+05	3.9203 E+01	2.2930 E+02	1.1672 E+04	4.9180 E+03	4.8115 E+01	9.0890 E+02	1.7715 E+03	1.4427 E+04	1.4134 E+05	7.7597 E+00
5.7932 E+02	3.7949 E+02	2.6324 E+06	-2.7885 E+04	1.2071 E+05	2.1654 E+01	2.2930 E+02	1.1240 E+04	6.7759 E+03	4.8115 E+01	8.7861 E+02	1.6974 E+03	1.4427 E+04	1.3781 E+05	1.8100 E+01
5.7932 E+02	3.2528 E+02	3.0732 E+06	-2.7885 E+04	1.1361 E+05	5.7245 E+01	2.2930 E+02	1.0808 E+04	1.3115 E+04	4.8115 E+01	8.4831 E+02	2.4764 E+03	1.4427 E+04	1.3428 E+05	1.6972 E-01
5.7932 E+02	2.7106 E+02	3.0913 E+06	-2.7885 E+04	1.0651 E+05	1.5408 E+02	2.2930 E+02	1.0375 E+04	1.4823 E+04	4.8115 E+01	8.1801 E+02	2.6858 E+03	1.4427 E+04	1.3074 E+05	9.1571 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.7932 E+02	2.1685 E+02	3.7928 E+06	-2.7885 E+04	9.9408 E+04	2.3336 E+03	2.2930 E+02	9.9431 E+03	2.5969 E+04	4.8115 E+01	7.8772 E+02	3.8919 E+03	1.4427 E+04	1.2721 E+05	9.7323 E+00
5.7932 E+02	1.6264 E+02	4.4647 E+06	-2.7885 E+04	9.2308 E+04	4.9680 E+03	2.2930 E+02	9.5108 E+03	3.4995 E+04	4.8115 E+01	7.5742 E+02	4.6774 E+03	1.4427 E+04	1.2368 E+05	4.5352 E+01
5.7932 E+02	1.0843 E+02	7.5838 E+06	-2.7885 E+04	8.5207 E+04	6.8363 E+03	2.2930 E+02	9.0785 E+03	3.0067 E+04	4.8115 E+01	7.2712 E+02	7.0997 E+03	1.4427 E+04	1.2014 E+05	8.6963 E+01
5.7932 E+02	5.4213 E+01	1.9968 E+07	-2.7885 E+04	7.8106 E+04	1.4001 E+04	2.2930 E+02	8.6462 E+03	5.0796 E+04	4.8115 E+01	6.9683 E+02	8.7483 E+03	1.4427 E+04	1.1661 E+05	3.2912 E+01
5.7932 E+02	0.0000 E+00	2.4775 E+07	-2.7885 E+04	7.1006 E+04	2.6745 E+04	2.2930 E+02	8.2139 E+03	6.0958 E+04	4.8115 E+01	6.6653 E+02	1.4942 E+04	1.4427 E+04	1.1307 E+05	2.7056 E+02
5.1758 E+02	2.6022 E+03	5.2785 E-01	-2.7885 E+04	6.3905 E+04	4.3406 E+04	2.2930 E+02	7.7816 E+03	1.0329 E+05	4.8115 E+01	6.3623 E+02	1.6170 E+04	1.4427 E+04	1.0954 E+05	2.1296 E+02
5.1758 E+02	2.5480 E+03	1.0753 E+01	-2.7885 E+04	5.6805 E+04	1.0035 E+05	2.2930 E+02	7.3492 E+03	1.2057 E+05	4.8115 E+01	6.0594 E+02	2.5103 E+04	1.4427 E+04	1.0601 E+05	2.5863 E+02
5.1758 E+02	2.4938 E+03	3.4086 E+01	-2.7885 E+04	4.9704 E+04	2.1469 E+05	2.2930 E+02	6.9169 E+03	1.3274 E+05	4.8115 E+01	5.7564 E+02	3.4828 E+04	1.4427 E+04	1.0247 E+05	5.3973 E+02
5.1758 E+02	2.4396 E+03	2.0858 E+01	-2.7885 E+04	4.2604 E+04	3.7925 E+05	2.2930 E+02	6.4846 E+03	2.4294 E+05	4.8115 E+01	5.4534 E+02	4.9505 E+04	1.4427 E+04	9.8941 E+04	6.8253 E+02
5.1758 E+02	2.3854 E+03	6.4111 E+00	-2.7885 E+04	3.5503 E+04	9.2535 E+05	2.2930 E+02	6.0523 E+03	2.9469 E+05	4.8115 E+01	5.1505 E+02	7.0587 E+04	1.4427 E+04	9.5407 E+04	1.0282 E+03
5.1758 E+02	2.3311 E+03	4.6056 E+01	-2.7885 E+04	2.8402 E+04	1.7594 E+06	2.2930 E+02	5.6200 E+03	4.0315 E+05	4.8115 E+01	4.8475 E+02	8.8925 E+04	1.4427 E+04	9.1873 E+04	1.6020 E+03
5.1758 E+02	2.2769 E+03	3.0708 E+01	-2.7885 E+04	2.1302 E+04	3.3111 E+06	2.2930 E+02	5.1877 E+03	5.9176 E+05	4.8115 E+01	4.5445 E+02	1.3113 E+05	1.4427 E+04	8.8340 E+04	1.6616 E+03
5.1758 E+02	2.2227 E+03	6.1982 E+01	-2.7885 E+04	1.4201 E+04	5.3329 E+06	2.2930 E+02	4.7554 E+03	6.3971 E+05	4.8115 E+01	4.2415 E+02	2.2710 E+05	1.4427 E+04	8.4806 E+04	3.1254 E+03
5.1758 E+02	2.1685 E+03	2.5008 E+02	-2.7885 E+04	7.1006 E+03	1.0101 E+07	2.2930 E+02	4.3231 E+03	1.0817 E+06	4.8115 E+01	3.9386 E+02	3.3168 E+05	1.4427 E+04	8.1273 E+04	3.6022 E+03
5.1758 E+02	2.1143 E+03	1.1697 E+02	-2.7885 E+04	0.0000 E+00	1.4604 E+07	2.2930 E+02	3.8908 E+03	1.3423 E+06	4.8115 E+01	3.6356 E+02	5.1018 E+05	1.4427 E+04	7.7739 E+04	3.7939 E+03
5.1758 E+02	2.0601 E+03	1.4205 E+02	-3.5557 E+04	3.5503 E+05	1.3521 E+00	2.2930 E+02	3.4585 E+03	1.6886 E+06	4.8115 E+01	3.3326 E+02	6.3103 E+05	1.4427 E+04	7.4205 E+04	7.4180 E+03
5.1758 E+02	2.0059 E+03	3.4971 E+02	-3.5557 E+04	3.1953 E+05	1.1769 E+01	2.2930 E+02	3.0262 E+03	2.0807 E+06	4.8115 E+01	3.0297 E+02	1.0069 E+06	1.4427 E+04	7.0672 E+04	7.8165 E+03
5.1758 E+02	1.9517 E+03	3.3821 E+02	-3.5557 E+04	3.0533 E+05	1.4871 E+01	2.2930 E+02	2.5939 E+03	2.9583 E+06	4.8115 E+01	2.7267 E+02	1.4448 E+06	1.4427 E+04	6.7138 E+04	1.3143 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

T05 0138-8633 Ver 00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.1758 E+02	1.8974 E+03	4.8003 E+02	-3.5557 E+04	2.9822 E+05	3.1021 E+00	2.2930 E+02	2.1615 E+03	3.5476 E+06	4.8115 E+01	2.4237 E+02	2.0142 E+06	1.4427 E+04	6.3605 E+04	3.2064 E+04
5.1758 E+02	1.8432 E+03	2.5729 E+03	-3.5557 E+04	2.9112 E+05	4.4542 E+00	2.2930 E+02	1.7292 E+03	4.1202 E+06	4.8115 E+01	2.1208 E+02	3.0837 E+06	1.4427 E+04	6.0071 E+04	4.3025 E+04
5.1758 E+02	1.7890 E+03	1.1525 E+03	-3.5557 E+04	2.8402 E+05	7.9542 E+00	2.2930 E+02	1.2969 E+03	4.5660 E+06	4.8115 E+01	1.8178 E+02	4.3818 E+06	1.4427 E+04	5.6537 E+04	7.3233 E+04
5.1758 E+02	1.7348 E+03	1.5861 E+03	-3.5557 E+04	2.7692 E+05	1.0500 E+01	2.2930 E+02	8.6462 E+02	5.4510 E+06	4.8115 E+01	1.5148 E+02	6.1884 E+06	1.4427 E+04	5.3004 E+04	1.0094 E+05
5.1758 E+02	1.6806 E+03	2.9321 E+03	-3.5557 E+04	2.6982 E+05	1.3958 E+01	2.2930 E+02	4.3231 E+02	1.5850 E+07	4.8115 E+01	1.2119 E+02	7.8802 E+06	1.4427 E+04	4.9470 E+04	1.3533 E+05
5.1758 E+02	1.6264 E+03	5.7954 E+03	-3.5557 E+04	2.6272 E+05	8.7500 E+00	2.2930 E+02	0.0000 E+00	3.7931 E+07	4.8115 E+01	9.0890 E+01	1.0061 E+07	1.4427 E+04	4.5937 E+04	2.0017 E+05
5.1758 E+02	1.5722 E+03	3.0024 E+03	-3.5557 E+04	2.5562 E+05	4.1250 E+00	-2.8448 E+02	1.9886 E+04	9.3803 E+00	4.8115 E+01	6.0594 E+01	2.0622 E+07	1.4427 E+04	4.2403 E+04	2.7382 E+05
5.1758 E+02	1.5180 E+03	6.9671 E+03	-3.5557 E+04	2.4852 E+05	5.4771 E+00	-2.8448 E+02	1.9454 E+04	9.0493 E+00	4.8115 E+01	3.0297 E+01	6.7173 E+07	1.4427 E+04	3.8869 E+04	3.2172 E+05
5.1758 E+02	1.4637 E+03	8.1291 E+03	-3.5557 E+04	2.4142 E+05	1.7867 E+00	-2.8448 E+02	1.8157 E+04	2.3167 E+00	4.8115 E+01	0.0000 E+00	9.9199 E+07	1.4427 E+04	3.5336 E+04	5.2457 E+05
5.1758 E+02	1.4095 E+03	8.7651 E+03	-3.5557 E+04	2.3432 E+05	6.2500 E-01	-2.8448 E+02	1.7725 E+04	6.8171 E+01	1.7239 E+01	1.4542 E+03	8.4860 E-02	1.4427 E+04	3.1802 E+04	6.6393 E+05
5.1758 E+02	1.3553 E+03	1.8095 E+04	-3.5557 E+04	2.2722 E+05	1.0092 E+01	-2.8448 E+02	1.7292 E+04	2.5139 E+02	1.7239 E+01	1.4239 E+03	1.5217 E+01	1.4427 E+04	2.8269 E+04	9.8799 E+05
5.1758 E+02	1.3011 E+03	1.9440 E+04	-3.5557 E+04	2.2012 E+05	1.0717 E+01	-2.8448 E+02	1.6860 E+04	5.3357 E+01	1.7239 E+01	1.3937 E+03	2.2318 E+00	1.4427 E+04	2.4735 E+04	1.3411 E+06
5.1758 E+02	1.2469 E+03	2.8015 E+04	-3.5557 E+04	2.1302 E+05	6.6167 E-01	-2.8448 E+02	1.6428 E+04	5.4735 E+02	1.7239 E+01	1.3634 E+03	2.5000 E+00	1.4427 E+04	2.1202 E+04	1.9227 E+06
5.1758 E+02	1.1927 E+03	3.5806 E+04	-3.5557 E+04	2.0592 E+05	2.0044 E-01	-2.8448 E+02	1.5995 E+04	4.6259 E+02	1.7239 E+01	1.3331 E+03	1.7367 E+01	1.4427 E+04	1.7668 E+04	2.4539 E+06
5.1758 E+02	1.1385 E+03	5.3573 E+04	-3.5557 E+04	1.9882 E+05	7.0028 E-01	-2.8448 E+02	1.5563 E+04	1.0251 E+03	1.7239 E+01	1.3028 E+03	6.6954 E+00	1.4427 E+04	1.4134 E+04	3.7283 E+06
5.1758 E+02	1.0843 E+03	6.8623 E+04	-3.5557 E+04	1.9172 E+05	1.2500 E+00	-2.8448 E+02	1.5131 E+04	9.4350 E+02	1.7239 E+01	1.2725 E+03	2.4760 E+01	1.4427 E+04	1.0601 E+04	5.4815 E+06
5.1758 E+02	1.0300 E+03	9.3550 E+04	-3.5557 E+04	1.8462 E+05	6.3709 E-01	-2.8448 E+02	1.4698 E+04	3.4007 E+03	1.7239 E+01	1.2422 E+03	2.5889 E+01	1.4427 E+04	7.0672 E+03	8.1255 E+06
5.1758 E+02	9.7583 E+02	1.0369 E+05	-3.5557 E+04	1.7751 E+05	1.7988 E+00	-2.8448 E+02	1.4266 E+04	2.5987 E+03	1.7239 E+01	1.2119 E+03	1.8308 E+01	1.4427 E+04	3.5336 E+03	1.1819 E+07

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.1758 E+02	9.2162 E+02	1.4568 E+05	-3.5557 E+04	1.6331 E+05	2.8993 E+00	-2.8448 E+02	1.3834 E+04	5.5407 E+03	1.7239 E+01	1.1816 E+03	9.6542 E+01	1.4427 E+04	0.0000 E+00	5.2619 E+07
5.1758 E+02	8.6740 E+02	1.4832 E+05	-3.5557 E+04	1.5621 E+05	9.3561 E+01	-2.8448 E+02	1.3402 E+04	6.7632 E+03	1.7239 E+01	1.1513 E+03	6.3986 E+01	1.0573 E+04	1.5548 E+05	8.4860 E-02
5.1758 E+02	8.1319 E+02	1.7831 E+05	-3.5557 E+04	1.4911 E+05	1.7316 E+02	-2.8448 E+02	1.2969 E+04	1.2481 E+04	1.7239 E+01	1.1210 E+03	1.2075 E+02	1.0573 E+04	1.5194 E+05	2.0154 E+00
5.1758 E+02	7.5898 E+02	2.6534 E+05	-3.5557 E+04	1.4201 E+05	9.7542 E+01	-2.8448 E+02	1.2537 E+04	1.1368 E+04	1.7239 E+01	1.0907 E+03	1.5803 E+02	1.0573 E+04	1.4841 E+05	4.5003 E+00
5.1758 E+02	7.0476 E+02	2.8212 E+05	-3.5557 E+04	1.3491 E+05	1.0196 E+02	-2.8448 E+02	1.2105 E+04	1.6265 E+04	1.7239 E+01	1.0604 E+03	2.8393 E+02	1.0573 E+04	1.4488 E+05	1.3742 E+01
5.1758 E+02	6.5055 E+02	3.4703 E+05	-3.5557 E+04	1.2781 E+05	1.0055 E+02	-2.8448 E+02	1.1672 E+04	3.6078 E+04	1.7239 E+01	1.0301 E+03	4.0834 E+02	1.0573 E+04	1.4134 E+05	3.7192 E+00
5.1758 E+02	5.9634 E+02	5.4130 E+05	-3.5557 E+04	1.2071 E+05	1.3320 E+03	-2.8448 E+02	1.1240 E+04	4.2247 E+04	1.7239 E+01	9.9979 E+02	4.7069 E+02	1.0573 E+04	1.3781 E+05	5.1600 E+00
5.1758 E+02	5.4213 E+02	6.3871 E+05	-3.5557 E+04	1.1361 E+05	4.7920 E+02	-2.8448 E+02	1.0808 E+04	3.0554 E+04	1.7239 E+01	9.6950 E+02	8.2497 E+02	1.0573 E+04	1.3428 E+05	2.5335 E+01
5.1758 E+02	4.8791 E+02	8.7187 E+05	-3.5557 E+04	1.0651 E+05	5.0090 E+03	-2.8448 E+02	1.0375 E+04	3.1043 E+04	1.7239 E+01	9.3920 E+02	1.0753 E+03	1.0573 E+04	1.3074 E+05	1.4538 E+01
5.1758 E+02	4.3370 E+02	1.1761 E+06	-3.5557 E+04	9.9408 E+04	4.3734 E+03	-2.8448 E+02	9.9431 E+03	2.5288 E+04	1.7239 E+01	9.0890 E+02	1.6878 E+03	1.0573 E+04	1.2721 E+05	3.4944 E+01
5.1758 E+02	3.7949 E+02	1.7234 E+06	-3.5557 E+04	9.2308 E+04	2.9560 E+03	-2.8448 E+02	9.5108 E+03	4.5371 E+04	1.7239 E+01	8.7861 E+02	6.5757 E+03	1.0573 E+04	1.2368 E+05	3.6212 E+02
5.1758 E+02	3.2528 E+02	2.3723 E+06	-3.5557 E+04	8.5207 E+04	9.4291 E+03	-2.8448 E+02	9.0785 E+03	5.1717 E+04	1.7239 E+01	8.4831 E+02	1.0887 E+04	1.0573 E+04	1.2014 E+05	1.8927 E+02
5.1758 E+02	2.7106 E+02	3.3863 E+06	-3.5557 E+04	7.8106 E+04	1.8122 E+04	-2.8448 E+02	8.6462 E+03	9.5818 E+04	1.7239 E+01	8.1801 E+02	7.4165 E+03	1.0573 E+04	1.1661 E+05	1.7357 E+02
5.1758 E+02	2.1685 E+02	4.3308 E+06	-3.5557 E+04	7.1006 E+04	4.1228 E+04	-2.8448 E+02	8.2139 E+03	9.4697 E+04	1.7239 E+01	7.8772 E+02	1.7450 E+04	1.0573 E+04	1.1307 E+05	3.4635 E+02
5.1758 E+02	1.6264 E+02	4.7805 E+06	-3.5557 E+04	6.3905 E+04	3.8773 E+04	-2.8448 E+02	7.7816 E+03	1.4469 E+05	1.7239 E+01	7.5742 E+02	2.4035 E+04	1.0573 E+04	1.0954 E+05	6.3849 E+01
5.1758 E+02	1.0843 E+02	7.8377 E+06	-3.5557 E+04	5.6805 E+04	8.9856 E+04	-2.8448 E+02	7.3492 E+03	1.4746 E+05	1.7239 E+01	7.2712 E+02	2.2414 E+04	1.0573 E+04	1.0601 E+05	3.3861 E+02
5.1758 E+02	5.4213 E+01	2.0134 E+07	-3.5557 E+04	4.9704 E+04	1.5223 E+05	-2.8448 E+02	6.9169 E+03	2.0029 E+05	1.7239 E+01	6.9683 E+02	3.4321 E+04	1.0573 E+04	1.0247 E+05	1.3611 E+02
5.1758 E+02	0.0000 E+00	2.7567 E+07	-3.5557 E+04	4.2604 E+04	4.4245 E+05	-2.8448 E+02	6.4846 E+03	3.0423 E+05	1.7239 E+01	6.6653 E+02	3.2136 E+04	1.0573 E+04	9.8941 E+04	3.6920 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5584 E+02	2.7106 E+03	2.2318 E+00	-3.5557 E+04	3.5503 E+04	8.1442 E+05	-2.8448 E+02	6.0523 E+03	3.7551 E+05	1.7239 E+01	6.3623 E+02	3.9606 E+04	1.0573 E+04	9.5407 E+04	1.1410 E+03
4.5584 E+02	2.6564 E+03	2.2318 E+00	-3.5557 E+04	2.8402 E+04	1.8724 E+06	-2.8448 E+02	5.6200 E+03	6.2152 E+05	1.7239 E+01	6.0594 E+02	7.1379 E+04	1.0573 E+04	9.1873 E+04	1.1688 E+03
4.5584 E+02	2.6022 E+03	2.5432 E+00	-3.5557 E+04	2.1302 E+04	3.3543 E+06	-2.8448 E+02	5.1877 E+03	8.1745 E+05	1.7239 E+01	5.7564 E+02	1.1726 E+05	1.0573 E+04	8.8340 E+04	1.0550 E+03
4.5584 E+02	2.5480 E+03	3.7254 E+01	-3.5557 E+04	1.4201 E+04	5.5074 E+06	-2.8448 E+02	4.7554 E+03	1.0519 E+06	1.7239 E+01	5.4534 E+02	1.5118 E+05	1.0573 E+04	8.4806 E+04	2.0255 E+03
4.5584 E+02	2.4938 E+03	4.5003 E+00	-3.5557 E+04	7.1006 E+03	9.8399 E+06	-2.8448 E+02	4.3231 E+03	1.3568 E+06	1.7239 E+01	5.1505 E+02	2.1292 E+05	1.0573 E+04	8.1273 E+04	2.8725 E+03
4.5584 E+02	2.4396 E+03	3.6667 E-02	-3.5557 E+04	0.0000 E+00	1.5484 E+07	-2.8448 E+02	3.8908 E+03	1.8752 E+06	1.7239 E+01	4.8475 E+02	3.6741 E+05	1.0573 E+04	7.7739 E+04	2.0905 E+03
4.5584 E+02	2.3854 E+03	1.9143 E+01	-4.3230 E+04	3.4083 E+05	1.3521 E+00	-2.8448 E+02	3.4585 E+03	2.3719 E+06	1.7239 E+01	4.5445 E+02	5.6052 E+05	1.0573 E+04	7.4205 E+04	5.7541 E+03
4.5584 E+02	2.3311 E+03	9.8103 E+00	-4.3230 E+04	2.9822 E+05	4.8521 E+00	-2.8448 E+02	3.0262 E+03	3.0918 E+06	1.7239 E+01	4.2415 E+02	9.3264 E+05	1.0573 E+04	7.0672 E+04	9.0340 E+03
4.5584 E+02	2.2769 E+03	2.6358 E+01	-4.3230 E+04	2.9112 E+05	3.1021 E+00	-2.8448 E+02	2.5939 E+03	3.8778 E+06	1.7239 E+01	3.9386 E+02	1.3670 E+06	1.0573 E+04	6.7138 E+04	2.8481 E+04
4.5584 E+02	2.2227 E+03	3.6848 E+01	-4.3230 E+04	2.8402 E+05	1.1015 E+01	-2.8448 E+02	2.1615 E+03	4.6863 E+06	1.7239 E+01	3.6356 E+02	2.2438 E+06	1.0573 E+04	6.3605 E+04	3.0959 E+04
4.5584 E+02	2.1685 E+03	5.2913 E+01	-4.3230 E+04	2.7692 E+05	3.5000 E+00	-2.8448 E+02	1.7292 E+03	4.8511 E+06	1.7239 E+01	3.3326 E+02	3.1761 E+06	1.0573 E+04	6.0071 E+04	5.5239 E+04
4.5584 E+02	2.1143 E+03	6.0318 E+02	-4.3230 E+04	2.6982 E+05	1.2167 E+01	-2.8448 E+02	1.2969 E+03	5.4542 E+06	1.7239 E+01	3.0297 E+02	5.1615 E+06	1.0573 E+04	5.6537 E+04	9.6644 E+04
4.5584 E+02	2.0601 E+03	7.2735 E+02	-4.3230 E+04	2.6272 E+05	3.1021 E+00	-2.8448 E+02	8.6462 E+02	7.4016 E+06	1.7239 E+01	2.7267 E+02	7.8178 E+06	1.0573 E+04	5.3004 E+04	1.5302 E+05
4.5584 E+02	2.0059 E+03	5.4077 E+02	-4.3230 E+04	2.5562 E+05	2.3750 E+00	-2.8448 E+02	4.3231 E+02	1.8927 E+07	1.7239 E+01	2.4237 E+02	1.2139 E+07	1.0573 E+04	4.9470 E+04	1.9936 E+05
4.5584 E+02	1.9517 E+03	3.0370 E+02	-4.3230 E+04	2.4852 E+05	1.2504 E+01	-2.8448 E+02	0.0000 E+00	3.9540 E+07	1.7239 E+01	2.1208 E+02	1.8556 E+07	1.0573 E+04	4.5937 E+04	2.4205 E+05
4.5584 E+02	1.8974 E+03	6.6640 E+02	-4.3230 E+04	2.4142 E+05	1.7500 E+00	-7.9827 E+02	2.1183 E+04	6.2500 E-01	1.7239 E+01	1.8178 E+02	2.6096 E+07	1.0573 E+04	4.2403 E+04	2.8508 E+05
4.5584 E+02	1.8432 E+03	6.8991 E+02	-4.3230 E+04	2.3432 E+05	1.9483 E+00	-7.9827 E+02	2.0319 E+04	2.2318 E+00	1.7239 E+01	1.5148 E+02	3.5287 E+07	1.0573 E+04	3.8869 E+04	4.0308 E+05
4.5584 E+02	1.7890 E+03	9.9857 E+02	-4.3230 E+04	2.2722 E+05	2.4628 E+00	-7.9827 E+02	1.9886 E+04	3.6667 E-02	1.7239 E+01	1.2119 E+02	4.4583 E+07	1.0573 E+04	3.5336 E+04	4.9093 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5584 E+02	1.7348 E+03	3.5385 E+03	-4.3230 E+04	2.2012 E+05	1.0856 E+00	-7.9827 E+02	1.9454 E+04	4.9539 E+01	1.7239 E+01	9.0890 E+01	5.2932 E+07	1.0573 E+04	3.1802 E+04	7.8406 E+05
4.5584 E+02	1.6806 E+03	1.9215 E+03	-4.3230 E+04	2.1302 E+05	1.1876 E+01	-7.9827 E+02	1.9022 E+04	7.1852 E+00	1.7239 E+01	6.0594 E+01	6.9897 E+07	1.0573 E+04	2.8269 E+04	1.1282 E+06
4.5584 E+02	1.6264 E+03	4.9190 E+03	-4.3230 E+04	2.0592 E+05	1.8750 E+00	-7.9827 E+02	1.8589 E+04	9.9082 E+00	1.7239 E+01	3.0297 E+01	1.3824 E+08	1.0573 E+04	2.4735 E+04	1.9440 E+06
4.5584 E+02	1.5722 E+03	2.2301 E+03	-4.3230 E+04	1.9882 E+05	7.3540 E+00	-7.9827 E+02	1.8157 E+04	1.1809 E+01	1.7239 E+01	0.0000 E+00	2.3027 E+08	1.0573 E+04	2.1202 E+04	3.0101 E+06
4.5584 E+02	1.5180 E+03	3.8293 E+03	-4.3230 E+04	1.9172 E+05	2.7004 E+00	-7.9827 E+02	1.7725 E+04	5.8919 E+01	-1.3638 E+01	1.4542 E+03	2.2318 E+00	1.0573 E+04	1.7668 E+04	5.0058 E+06
4.5584 E+02	1.4637 E+03	3.7415 E+03	-4.3230 E+04	1.8462 E+05	1.3354 E+00	-7.9827 E+02	1.7292 E+04	1.2869 E+02	-1.3638 E+01	1.4239 E+03	1.6972 E-01	1.0573 E+04	1.4134 E+04	7.4084 E+06
4.5584 E+02	1.4095 E+03	9.2158 E+03	-4.3230 E+04	1.7751 E+05	2.7667 E+00	-7.9827 E+02	1.6860 E+04	2.5315 E+02	-1.3638 E+01	1.3937 E+03	1.0753 E+01	1.0573 E+04	1.0601 E+04	1.1124 E+07
4.5584 E+02	1.3553 E+03	8.7748 E+03	-4.3230 E+04	1.7041 E+05	5.9192 E+00	-7.9827 E+02	1.6428 E+04	6.5947 E+02	-1.3638 E+01	1.3634 E+03	1.2985 E+01	1.0573 E+04	7.0672 E+03	1.5970 E+07
4.5584 E+02	1.3011 E+03	8.6459 E+03	-4.3230 E+04	1.6331 E+05	2.2942 E+01	-7.9827 E+02	1.5995 E+04	3.2521 E+02	-1.3638 E+01	1.3331 E+03	3.2401 E-01	1.0573 E+04	3.5336 E+03	2.1061 E+07
4.5584 E+02	1.2469 E+03	1.5153 E+04	-4.3230 E+04	1.5621 E+05	9.8714 E+01	-7.9827 E+02	1.5563 E+04	3.6254 E+03	-1.3638 E+01	1.3028 E+03	7.0435 E+00	1.0573 E+04	0.0000 E+00	8.5078 E+07
4.5584 E+02	1.1927 E+03	1.9187 E+04	-4.3230 E+04	1.4911 E+05	1.1478 E+01	-7.9827 E+02	1.5131 E+04	2.5476 E+03	-1.3638 E+01	1.2725 E+03	1.7232 E+01	6.7180 E+03	1.5548 E+05	6.4802 E-01
4.5584 E+02	1.1385 E+03	1.7388 E+04	-4.3230 E+04	1.4201 E+05	1.7828 E+02	-7.9827 E+02	1.4698 E+04	3.2294 E+03	-1.3638 E+01	1.2422 E+03	2.8730 E+01	6.7180 E+03	1.5194 E+05	1.0783 E+00
4.5584 E+02	1.0843 E+03	2.2999 E+04	-4.3230 E+04	1.3491 E+05	1.9497 E+01	-7.9827 E+02	1.4266 E+04	7.0928 E+03	-1.3638 E+01	1.2119 E+03	5.5527 E+00	6.7180 E+03	1.4841 E+05	2.8240 E+00
4.5584 E+02	1.0300 E+03	2.3559 E+04	-4.3230 E+04	1.2781 E+05	4.9111 E+01	-7.9827 E+02	1.3834 E+04	8.4089 E+03	-1.3638 E+01	1.1816 E+03	1.8650 E+01	6.7180 E+03	1.4488 E+05	7.8164 E-01
4.5584 E+02	9.7583 E+02	4.2575 E+04	-4.3230 E+04	1.2071 E+05	3.6917 E+02	-7.9827 E+02	1.3402 E+04	1.1982 E+04	-1.3638 E+01	1.1513 E+03	1.3270 E+02	6.7180 E+03	1.4134 E+05	1.3957 E+01
4.5584 E+02	9.2162 E+02	5.2028 E+04	-4.3230 E+04	1.1361 E+05	5.2595 E+02	-7.9827 E+02	1.2969 E+04	2.4061 E+04	-1.3638 E+01	1.1210 E+03	2.1795 E+02	6.7180 E+03	1.3781 E+05	7.8568 E+00
4.5584 E+02	8.6740 E+02	5.1440 E+04	-4.3230 E+04	1.0651 E+05	7.6545 E+02	-7.9827 E+02	1.2537 E+04	3.4318 E+04	-1.3638 E+01	1.0907 E+03	8.8880 E+01	6.7180 E+03	1.3428 E+05	6.9781 E+00
4.5584 E+02	8.1319 E+02	7.6537 E+04	-4.3230 E+04	9.9408 E+04	6.1861 E+03	-7.9827 E+02	1.2105 E+04	3.9742 E+04	-1.3638 E+01	1.0604 E+03	2.0015 E+02	6.7180 E+03	1.3074 E+05	1.1746 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.5584 E+02	7.5898 E+02	9.7088 E+04	-4.3230 E+04	9.2308 E+04	6.3729 E+02	-7.9827 E+02	1.1672 E+04	4.4545 E+04	-1.3638 E+01	1.0301 E+03	1.0013 E+02	6.7180 E+03	1.2721 E+05	2.2787 E+01
4.5584 E+02	7.0476 E+02	1.1031 E+05	-4.3230 E+04	8.5207 E+04	2.3455 E+03	-7.9827 E+02	1.1240 E+04	6.4252 E+04	-1.3638 E+01	9.9979 E+02	4.1460 E+02	6.7180 E+03	1.2368 E+05	1.7895 E+02
4.5584 E+02	6.5055 E+02	1.6227 E+05	-4.3230 E+04	7.8106 E+04	4.5392 E+03	-7.9827 E+02	1.0808 E+04	6.6113 E+04	-1.3638 E+01	9.6950 E+02	2.4817 E+02	6.7180 E+03	1.2014 E+05	1.9111 E+02
4.5584 E+02	5.9634 E+02	1.7305 E+05	-4.3230 E+04	7.1006 E+04	1.9977 E+04	-7.9827 E+02	1.0375 E+04	8.0724 E+04	-1.3638 E+01	9.3920 E+02	8.0492 E+02	6.7180 E+03	1.1661 E+05	1.5541 E+01
4.5584 E+02	5.4213 E+02	2.2337 E+05	-4.3230 E+04	6.3905 E+04	2.5979 E+04	-7.9827 E+02	9.9431 E+03	8.4408 E+04	-1.3638 E+01	9.0890 E+02	5.6325 E+03	6.7180 E+03	1.1307 E+05	2.6713 E+01
4.5584 E+02	4.8791 E+02	3.4196 E+05	-4.3230 E+04	5.6805 E+04	9.5724 E+04	-7.9827 E+02	9.5108 E+03	9.7065 E+04	-1.3638 E+01	8.7861 E+02	2.7398 E+03	6.7180 E+03	1.0954 E+05	6.9294 E+01
4.5584 E+02	4.3370 E+02	5.4607 E+05	-4.3230 E+04	4.9704 E+04	1.0728 E+05	-7.9827 E+02	9.0785 E+03	7.3113 E+04	-1.3638 E+01	8.4831 E+02	3.4670 E+03	6.7180 E+03	1.0601 E+05	2.0953 E+02
4.5584 E+02	3.7949 E+02	9.7174 E+05	-4.3230 E+04	4.2604 E+04	2.6444 E+05	-7.9827 E+02	8.6462 E+03	1.0008 E+05	-1.3638 E+01	8.1801 E+02	6.9401 E+03	6.7180 E+03	1.0247 E+05	4.4958 E+02
4.5584 E+02	3.2528 E+02	1.7105 E+06	-4.3230 E+04	3.5503 E+04	4.7725 E+05	-7.9827 E+02	8.2139 E+03	1.4530 E+05	-1.3638 E+01	7.8772 E+02	1.2440 E+04	6.7180 E+03	9.8941 E+04	1.0387 E+02
4.5584 E+02	2.7106 E+02	2.4220 E+06	-4.3230 E+04	2.8402 E+04	1.2844 E+06	-7.9827 E+02	7.7816 E+03	1.4439 E+05	-1.3638 E+01	7.5742 E+02	7.1177 E+03	6.7180 E+03	9.5407 E+04	3.9716 E+02
4.5584 E+02	2.1685 E+02	3.5857 E+06	-4.3230 E+04	2.1302 E+04	2.5201 E+06	-7.9827 E+02	7.3492 E+03	2.1022 E+05	-1.3638 E+01	7.2712 E+02	1.8944 E+04	6.7180 E+03	9.1873 E+04	3.2672 E+02
4.5584 E+02	1.6264 E+02	4.7951 E+06	-4.3230 E+04	1.4201 E+04	4.2706 E+06	-7.9827 E+02	6.9169 E+03	3.0801 E+05	-1.3638 E+01	6.9683 E+02	1.5639 E+04	6.7180 E+03	8.8340 E+04	8.7102 E+02
4.5584 E+02	1.0843 E+02	7.5558 E+06	-4.3230 E+04	7.1006 E+03	7.9603 E+06	-7.9827 E+02	6.4846 E+03	4.2115 E+05	-1.3638 E+01	6.6653 E+02	2.4563 E+04	6.7180 E+03	8.4806 E+04	4.4560 E+02
4.5584 E+02	5.4213 E+01	2.0567 E+07	-4.3230 E+04	0.0000 E+00	1.3928 E+07	-7.9827 E+02	6.0523 E+03	4.5852 E+05	-1.3638 E+01	6.3623 E+02	2.6648 E+04	6.7180 E+03	8.1273 E+04	7.9239 E+02
4.5584 E+02	0.0000 E+00	2.9724 E+07	-5.0902 E+04	3.1243 E+05	1.3521 E+00	-7.9827 E+02	5.6200 E+03	5.8380 E+05	-1.3638 E+01	6.0594 E+02	4.9407 E+04	6.7180 E+03	7.7739 E+04	9.7645 E+02
3.9410 E+02	2.7106 E+03	2.2318 E+00	-5.0902 E+04	3.0533 E+05	3.6667 E-02	-7.9827 E+02	5.1877 E+03	8.1642 E+05	-1.3638 E+01	5.7564 E+02	4.7918 E+04	6.7180 E+03	7.4205 E+04	3.5919 E+03
3.9410 E+02	2.5480 E+03	4.4636 E+00	-5.0902 E+04	2.9822 E+05	1.3521 E+00	-7.9827 E+02	4.7554 E+03	1.1092 E+06	-1.3638 E+01	5.4534 E+02	9.4065 E+04	6.7180 E+03	7.0672 E+04	4.8829 E+03
3.9410 E+02	2.4938 E+03	3.3834 E+01	-5.0902 E+04	2.9112 E+05	6.5606 E+00	-7.9827 E+02	4.3231 E+03	1.4265 E+06	-1.3638 E+01	5.1505 E+02	1.2487 E+05	6.7180 E+03	6.7138 E+04	5.3350 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9410 E+02	2.4396 E+03	2.7596 E+00	-5.0902 E+04	2.8402 E+05	1.8330 E+01	-7.9827 E+02	3.8908 E+03	1.7699 E+06	-1.3638 E+01	4.8475 E+02	1.7021 E+05	6.7180 E+03	6.3605 E+04	1.5753 E+04
3.9410 E+02	2.3854 E+03	2.5011 E+01	-5.0902 E+04	2.7692 E+05	2.7042 E+00	-7.9827 E+02	3.4585 E+03	2.2212 E+06	-1.3638 E+01	4.5445 E+02	2.4078 E+05	6.7180 E+03	6.0071 E+04	2.4143 E+04
3.9410 E+02	2.3311 E+03	5.1532 E+01	-5.0902 E+04	2.6982 E+05	1.3888 E+00	-7.9827 E+02	3.0262 E+03	2.8463 E+06	-1.3638 E+01	4.2415 E+02	4.4262 E+05	6.7180 E+03	5.6537 E+04	2.9390 E+04
3.9410 E+02	2.2769 E+03	4.0067 E+01	-5.0902 E+04	2.6272 E+05	1.0720 E+01	-7.9827 E+02	2.5939 E+03	3.7241 E+06	-1.3638 E+01	3.9386 E+02	6.3636 E+05	6.7180 E+03	5.3004 E+04	5.5247 E+04
3.9410 E+02	2.2227 E+03	5.0636 E+02	-5.0902 E+04	2.5562 E+05	6.5606 E+00	-7.9827 E+02	2.1615 E+03	3.7646 E+06	-1.3638 E+01	3.6356 E+02	1.1254 E+06	6.7180 E+03	4.9470 E+04	7.2121 E+04
3.9410 E+02	2.1685 E+03	5.1991 E+02	-5.0902 E+04	2.4852 E+05	7.6649 E+00	-7.9827 E+02	1.7292 E+03	4.2269 E+06	-1.3638 E+01	3.3326 E+02	1.4165 E+06	6.7180 E+03	4.5937 E+04	9.7945 E+04
3.9410 E+02	2.1143 E+03	1.2990 E+02	-5.0902 E+04	2.4142 E+05	3.5367 E+00	-7.9827 E+02	1.2969 E+03	4.2864 E+06	-1.3638 E+01	3.0297 E+02	2.2890 E+06	6.7180 E+03	4.2403 E+04	1.4227 E+05
3.9410 E+02	2.0601 E+03	4.2783 E+01	-5.0902 E+04	2.3432 E+05	1.6441 E+01	-7.9827 E+02	8.6462 E+02	5.8512 E+06	-1.3638 E+01	2.7267 E+02	3.4504 E+06	6.7180 E+03	3.8869 E+04	2.7432 E+05
3.9410 E+02	2.0059 E+03	1.5547 E+02	-5.0902 E+04	2.2722 E+05	2.8702 E+01	-7.9827 E+02	4.3231 E+02	1.4678 E+07	-1.3638 E+01	2.4237 E+02	5.5403 E+06	6.7180 E+03	3.5336 E+04	3.9477 E+05
3.9410 E+02	1.9517 E+03	2.4400 E+02	-5.0902 E+04	2.2012 E+05	7.8613 E-01	-7.9827 E+02	0.0000 E+00	3.3794 E+07	-1.3638 E+01	2.1208 E+02	8.9822 E+06	6.7180 E+03	3.1802 E+04	5.9346 E+05
3.9410 E+02	1.8974 E+03	4.4711 E+02	-5.0902 E+04	2.1302 E+05	4.9729 E-01	-1.3120 E+03	1.9886 E+04	3.1677 E+00	-1.3638 E+01	1.8178 E+02	1.3274 E+07	6.7180 E+03	2.8269 E+04	1.2962 E+06
3.9410 E+02	1.8432 E+03	2.6265 E+02	-5.0902 E+04	2.0592 E+05	1.1875 E+00	-1.3120 E+03	1.9454 E+04	2.2318 E+00	-1.3638 E+01	1.5148 E+02	1.9621 E+07	6.7180 E+03	2.4735 E+04	2.3040 E+06
3.9410 E+02	1.7890 E+03	3.7719 E+02	-5.0902 E+04	1.9882 E+05	1.3378 E+00	-1.3120 E+03	1.8589 E+04	8.3117 E+01	-1.3638 E+01	1.2119 E+02	2.7042 E+07	6.7180 E+03	2.1202 E+04	3.4521 E+06
3.9410 E+02	1.7348 E+03	1.4065 E+03	-5.0902 E+04	1.9172 E+05	1.7171 E+00	-1.3120 E+03	1.8157 E+04	1.9342 E+01	-1.3638 E+01	9.0890 E+01	3.4011 E+07	6.7180 E+03	1.7668 E+04	6.3509 E+06
3.9410 E+02	1.6806 E+03	2.3361 E+03	-5.0902 E+04	1.8462 E+05	1.0964 E+02	-1.3120 E+03	1.7725 E+04	2.9307 E+01	-1.3638 E+01	6.0594 E+01	4.8354 E+07	6.7180 E+03	1.4134 E+04	1.0306 E+07
3.9410 E+02	1.6264 E+03	4.0061 E+02	-5.0902 E+04	1.7751 E+05	9.1395 E+00	-1.3120 E+03	1.7292 E+04	1.2908 E+02	-1.3638 E+01	3.0297 E+01	1.0718 E+08	6.7180 E+03	1.0601 E+04	1.4358 E+07
3.9410 E+02	1.5722 E+03	2.8392 E+03	-5.0902 E+04	1.7041 E+05	9.8945 E+00	-1.3120 E+03	1.6860 E+04	3.1547 E+02	-1.3638 E+01	0.0000 E+00	2.1053 E+08	6.7180 E+03	7.0672 E+03	1.9876 E+07
3.9410 E+02	1.5180 E+03	1.5739 E+03	-5.0902 E+04	1.6331 E+05	8.2980 E+00	-1.3120 E+03	1.6428 E+04	9.1715 E+02	-4.4514 E+01	1.3028 E+03	1.2985 E+01	6.7180 E+03	3.5336 E+03	2.4654 E+07

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9410 E+02	1.4637 E+03	2.3672 E+03	-5.0902 E+04	1.5621 E+05	9.1613 E+01	-1.3120 E+03	1.5995 E+04	1.4099 E+03	-4.4514 E+01	1.2725 E+03	3.2401 E-01	6.7180 E+03	0.0000 E+00	9.9495 E+07
3.9410 E+02	1.4095 E+03	3.2660 E+03	-5.0902 E+04	1.4911 E+05	1.7885 E+02	-1.3120 E+03	1.5563 E+04	9.9735 E+02	-4.4514 E+01	1.2422 E+03	4.4636 E+00	2.8634 E+03	1.5548 E+05	3.0278 E+00
3.9410 E+02	1.3553 E+03	3.0625 E+03	-5.0902 E+04	1.4201 E+05	5.4074 E+02	-1.3120 E+03	1.5131 E+04	3.6326 E+03	-4.4514 E+01	1.2119 E+03	7.2963 E+00	2.8634 E+03	1.5194 E+05	5.0000 E+00
3.9410 E+02	1.3011 E+03	7.2211 E+03	-5.0902 E+04	1.3491 E+05	1.3642 E+02	-1.3120 E+03	1.4698 E+04	3.7428 E+03	-4.4514 E+01	1.1816 E+03	9.5774 E-01	2.8634 E+03	1.4841 E+05	7.3288 E-01
3.9410 E+02	1.2469 E+03	8.7491 E+03	-5.0902 E+04	1.2781 E+05	3.9058 E+02	-1.3120 E+03	1.4266 E+04	8.3581 E+03	-4.4514 E+01	1.1513 E+03	5.5313 E+00	2.8634 E+03	1.4488 E+05	2.5675 E+00
3.9410 E+02	1.1927 E+03	6.8746 E+03	-5.0902 E+04	1.2071 E+05	5.4443 E+02	-1.3120 E+03	1.3834 E+04	1.1889 E+04	-4.4514 E+01	1.1210 E+03	4.3583 E+01	2.8634 E+03	1.4134 E+05	1.0708 E+01
3.9410 E+02	1.1385 E+03	8.9132 E+03	-5.0902 E+04	1.1361 E+05	1.0925 E+03	-1.3120 E+03	1.3402 E+04	2.0020 E+04	-4.4514 E+01	1.0907 E+03	2.2764 E+01	2.8634 E+03	1.3781 E+05	7.0520 E+00
3.9410 E+02	1.0843 E+03	1.0296 E+04	-5.0902 E+04	1.0651 E+05	2.8660 E+03	-1.3120 E+03	1.2969 E+04	1.8799 E+04	-4.4514 E+01	1.0604 E+03	4.2803 E+01	2.8634 E+03	1.3428 E+05	9.8167 E+00
3.9410 E+02	1.0300 E+03	1.5586 E+04	-5.0902 E+04	9.9408 E+04	9.6346 E+02	-1.3120 E+03	1.2537 E+04	2.3843 E+04	-4.4514 E+01	1.0301 E+03	7.7410 E+01	2.8634 E+03	1.3074 E+05	1.1875 E+01
3.9410 E+02	9.7583 E+02	1.7848 E+04	-5.0902 E+04	9.2308 E+04	3.5940 E+03	-1.3120 E+03	1.2105 E+04	2.6412 E+04	-4.4514 E+01	9.9979 E+02	6.6019 E+01	2.8634 E+03	1.2721 E+05	8.6113 E+01
3.9410 E+02	9.2162 E+02	2.2049 E+04	-5.0902 E+04	8.5207 E+04	6.1087 E+03	-1.3120 E+03	1.1672 E+04	2.4952 E+04	-4.4514 E+01	9.6950 E+02	2.3042 E+01	2.8634 E+03	1.2368 E+05	1.2045 E+01
3.9410 E+02	8.6740 E+02	2.8489 E+04	-5.0902 E+04	7.8106 E+04	1.3568 E+04	-1.3120 E+03	1.1240 E+04	3.1458 E+04	-4.4514 E+01	9.3920 E+02	1.5624 E+02	2.8634 E+03	1.2014 E+05	9.2684 E+00
3.9410 E+02	8.1319 E+02	2.6481 E+04	-5.0902 E+04	7.1006 E+04	1.1372 E+04	-1.3120 E+03	1.0808 E+04	6.7114 E+04	-4.4514 E+01	9.0890 E+02	1.6886 E+02	2.8634 E+03	1.1661 E+05	2.8085 E+01
3.9410 E+02	7.5898 E+02	4.1580 E+04	-5.0902 E+04	6.3905 E+04	1.7465 E+04	-1.3120 E+03	1.0375 E+04	8.3609 E+04	-4.4514 E+01	8.7861 E+02	1.5376 E+02	2.8634 E+03	1.1307 E+05	1.4133 E+01
3.9410 E+02	7.0476 E+02	4.4951 E+04	-5.0902 E+04	5.6805 E+04	4.2313 E+04	-1.3120 E+03	9.9431 E+03	8.6788 E+04	-4.4514 E+01	8.4831 E+02	3.9614 E+02	2.8634 E+03	1.0954 E+05	1.8885 E+02
3.9410 E+02	6.5055 E+02	6.0026 E+04	-5.0902 E+04	4.9704 E+04	6.7835 E+04	-1.3120 E+03	9.5108 E+03	1.1520 E+05	-4.4514 E+01	8.1801 E+02	1.1633 E+03	2.8634 E+03	1.0601 E+05	1.4353 E+01
3.9410 E+02	5.9634 E+02	9.7283 E+04	-5.0902 E+04	4.2604 E+04	2.6891 E+05	-1.3120 E+03	9.0785 E+03	1.4558 E+05	-4.4514 E+01	7.8772 E+02	1.9574 E+03	2.8634 E+03	1.0247 E+05	7.5182 E+01
3.9410 E+02	5.4213 E+02	2.3963 E+05	-5.0902 E+04	3.5503 E+04	5.6061 E+05	-1.3120 E+03	8.6462 E+03	1.2963 E+05	-4.4514 E+01	7.5742 E+02	1.0745 E+03	2.8634 E+03	9.8941 E+04	3.1995 E+01

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9410 E+02	4.8791 E+02	2.9257 E+05	-5.0902 E+04	2.8402 E+04	1.1676 E+06	-1.3120 E+03	8.2139 E+03	1.5561 E+05	-4.4514 E+01	7.2712 E+02	2.9266 E+03	2.8634 E+03	9.5407 E+04	3.9733 E+02
3.9410 E+02	4.3370 E+02	6.0440 E+05	-5.0902 E+04	2.1302 E+04	2.0194 E+06	-1.3120 E+03	7.7816 E+03	1.7109 E+05	-4.4514 E+01	6.9683 E+02	1.1225 E+03	2.8634 E+03	9.1873 E+04	7.4544 E+01
3.9410 E+02	3.7949 E+02	8.6041 E+05	-5.0902 E+04	1.4201 E+04	2.4424 E+06	-1.3120 E+03	7.3492 E+03	2.6078 E+05	-4.4514 E+01	6.6653 E+02	1.9924 E+03	2.8634 E+03	8.8340 E+04	2.5189 E+02
3.9410 E+02	3.2528 E+02	1.8729 E+06	-5.0902 E+04	7.1006 E+03	5.4032 E+06	-1.3120 E+03	6.9169 E+03	2.6868 E+05	-4.4514 E+01	6.3623 E+02	5.5428 E+03	2.8634 E+03	8.4806 E+04	2.6251 E+02
3.9410 E+02	2.7106 E+02	3.0439 E+06	-5.0902 E+04	0.0000 E+00	1.1548 E+07	-1.3120 E+03	6.4846 E+03	3.8414 E+05	-4.4514 E+01	6.0594 E+02	7.2722 E+03	2.8634 E+03	8.1273 E+04	1.7043 E+02
3.9410 E+02	2.1685 E+02	3.7284 E+06	-5.8575 E+04	2.8402 E+05	1.3521 E+00	-1.3120 E+03	6.0523 E+03	5.6957 E+05	-4.4514 E+01	5.7564 E+02	8.2968 E+03	2.8634 E+03	7.7739 E+04	1.9809 E+02
3.9410 E+02	1.6264 E+02	4.9340 E+06	-5.8575 E+04	2.6982 E+05	9.2648 E+00	-1.3120 E+03	5.6200 E+03	7.2269 E+05	-4.4514 E+01	5.4534 E+02	9.9981 E+03	2.8634 E+03	7.4205 E+04	3.3178 E+03
3.9410 E+02	1.0843 E+02	7.1324 E+06	-5.8575 E+04	2.6272 E+05	3.6667 E-02	-1.3120 E+03	5.1877 E+03	8.6463 E+05	-4.4514 E+01	5.1505 E+02	1.0952 E+04	2.8634 E+03	7.0672 E+04	4.1394 E+03
3.9410 E+02	5.4213 E+01	1.7181 E+07	-5.8575 E+04	2.5562 E+05	1.8282 E+01	-1.3120 E+03	4.7554 E+03	1.0881 E+06	-4.4514 E+01	4.8475 E+02	1.4989 E+04	2.8634 E+03	6.7138 E+04	1.0234 E+04
3.9410 E+02	0.0000 E+00	3.0669 E+07	-5.8575 E+04	2.4852 E+05	2.7042 E+00	-1.3120 E+03	4.3231 E+03	1.4458 E+06	-4.4514 E+01	4.5445 E+02	1.7155 E+04	2.8634 E+03	6.3605 E+04	1.3283 E+04
3.3236 E+02	2.6564 E+03	1.9275 E+01	-5.8575 E+04	2.4142 E+05	1.3521 E+00	-1.3120 E+03	3.8908 E+03	1.8566 E+06	-4.4514 E+01	4.2415 E+02	3.5151 E+04	2.8634 E+03	6.0071 E+04	1.5679 E+04
3.3236 E+02	2.4938 E+03	8.5215 E+00	-5.8575 E+04	2.3432 E+05	3.6667 E-02	-1.3120 E+03	3.4585 E+03	2.5132 E+06	-4.4514 E+01	3.9386 E+02	2.2619 E+04	2.8634 E+03	5.6537 E+04	3.8397 E+04
3.3236 E+02	2.4396 E+03	4.4636 E+00	-5.8575 E+04	2.2722 E+05	2.4810 E+01	-1.3120 E+03	3.0262 E+03	2.7917 E+06	-4.4514 E+01	3.6356 E+02	4.4094 E+04	2.8634 E+03	5.3004 E+04	3.2310 E+04
3.3236 E+02	2.3854 E+03	2.9861 E+01	-5.8575 E+04	2.2012 E+05	3.4392 E+01	-1.3120 E+03	2.5939 E+03	2.9919 E+06	-4.4514 E+01	3.3326 E+02	6.2420 E+04	2.8634 E+03	4.9470 E+04	4.3964 E+04
3.3236 E+02	2.3311 E+03	6.6798 E+01	-5.8575 E+04	2.1302 E+05	2.0393 E+01	-1.3120 E+03	2.1615 E+03	3.0800 E+06	-4.4514 E+01	3.0297 E+02	8.4398 E+04	2.8634 E+03	4.5937 E+04	9.3679 E+04
3.3236 E+02	2.2769 E+03	1.4221 E+01	-5.8575 E+04	2.0592 E+05	3.8527 E+00	-1.3120 E+03	1.7292 E+03	3.2409 E+06	-4.4514 E+01	2.7267 E+02	1.3629 E+05	2.8634 E+03	4.2403 E+04	1.4062 E+05
3.3236 E+02	2.2227 E+03	3.8951 E+01	-5.8575 E+04	1.9882 E+05	1.4971 E+01	-1.3120 E+03	1.2969 E+03	3.5646 E+06	-4.4514 E+01	2.4237 E+02	1.8787 E+05	2.8634 E+03	3.8869 E+04	2.3070 E+05
3.3236 E+02	2.1685 E+03	3.1153 E+01	-5.8575 E+04	1.9172 E+05	1.2221 E+02	-1.3120 E+03	8.6462 E+02	4.9741 E+06	-4.4514 E+01	2.1208 E+02	2.6836 E+05	2.8634 E+03	3.5336 E+04	3.7478 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.3236 E+02	2.1143 E+03	1.4744 E+01	-5.8575 E+04	1.8462 E+05	7.6958 E+00	-1.3120 E+03	4.3231 E+02	1.2308 E+07	-4.4514 E+01	1.8178 E+02	4.7032 E+05	2.8634 E+03	3.1802 E+04	6.1783 E+05
3.3236 E+02	2.0601 E+03	9.4976 E+01	-5.8575 E+04	1.7751 E+05	7.1394 E+01	-1.3120 E+03	0.0000 E+00	2.6485 E+07	-4.4514 E+01	1.5148 E+02	6.5354 E+05	2.8634 E+03	2.8269 E+04	1.1506 E+06
3.3236 E+02	2.0059 E+03	1.0727 E+01	-5.8575 E+04	1.7041 E+05	1.0913 E+02	-1.8258 E+03	2.0319 E+04	2.0634 E+01	-4.4514 E+01	1.2119 E+02	9.4091 E+05	2.8634 E+03	2.4735 E+04	2.0142 E+06
3.3236 E+02	1.9517 E+03	4.6553 E+01	-5.8575 E+04	1.6331 E+05	1.1535 E+02	-1.8258 E+03	1.9886 E+04	4.9539 E+01	-4.4514 E+01	9.0890 E+01	1.6424 E+06	2.8634 E+03	2.1202 E+04	3.9351 E+06
3.3236 E+02	1.8974 E+03	1.0302 E+03	-5.8575 E+04	1.5621 E+05	1.1863 E+02	-1.8258 E+03	1.9454 E+04	3.2875 E+00	-4.4514 E+01	6.0594 E+01	5.7478 E+06	2.8634 E+03	1.7668 E+04	6.9079 E+06
3.3236 E+02	1.8432 E+03	5.4173 E+01	-5.8575 E+04	1.4911 E+05	4.1774 E+02	-1.8258 E+03	1.9022 E+04	7.3333 E-02	-4.4514 E+01	3.0297 E+01	2.8345 E+07	2.8634 E+03	1.4134 E+04	1.1712 E+07
3.3236 E+02	1.7890 E+03	8.0549 E+01	-5.8575 E+04	1.4201 E+05	2.3882 E+02	-1.8258 E+03	1.8589 E+04	5.8145 E+01	-4.4514 E+01	0.0000 E+00	5.9753 E+07	2.8634 E+03	1.0601 E+04	1.8784 E+07
3.3236 E+02	1.7348 E+03	3.0374 E+02	-5.8575 E+04	1.3491 E+05	6.7294 E+02	-1.8258 E+03	1.8157 E+04	7.0535 E+00	-7.5390 E+01	1.2725 E+03	8.4860 E-02	2.8634 E+03	7.0672 E+03	2.9153 E+07
3.3236 E+02	1.6806 E+03	2.7466 E+02	-5.8575 E+04	1.2781 E+05	9.6912 E+02	-1.8258 E+03	1.7725 E+04	3.1301 E+02	-7.5390 E+01	1.1210 E+03	3.6667 E-02	2.8634 E+03	3.5336 E+03	3.6792 E+07
3.3236 E+02	1.6264 E+03	1.2933 E+02	-5.8575 E+04	1.2071 E+05	2.5029 E+03	-1.8258 E+03	1.7292 E+04	3.8141 E+02	-7.5390 E+01	1.0301 E+03	2.3394 E+00	2.8634 E+03	0.0000 E+00	1.0707 E+08
3.3236 E+02	1.5722 E+03	4.1803 E+02	-5.8575 E+04	1.1361 E+05	1.0297 E+03	-1.8258 E+03	1.6860 E+04	3.3732 E+02	-7.5390 E+01	9.9979 E+02	1.9440 E-03	-9.9126 E+02	1.5548 E+05	8.4860 E-02
3.3236 E+02	1.5180 E+03	5.1979 E+02	-5.8575 E+04	1.0651 E+05	1.5799 E+03	-1.8258 E+03	1.6428 E+04	6.4698 E+02	-7.5390 E+01	9.6950 E+02	3.8881 E-03	-9.9126 E+02	1.5194 E+05	2.5000 E+00
3.3236 E+02	1.4637 E+03	9.7751 E+02	-5.8575 E+04	9.9408 E+04	2.7858 E+03	-1.8258 E+03	1.5995 E+04	1.3610 E+03	-7.5390 E+01	9.3920 E+02	3.6837 E+01	-9.9126 E+02	1.4841 E+05	8.4860 E-02
3.3236 E+02	1.4095 E+03	1.2538 E+03	-5.8575 E+04	9.2308 E+04	4.5848 E+03	-1.8258 E+03	1.5563 E+04	1.1073 E+03	-7.5390 E+01	9.0890 E+02	4.6353 E+00	-9.9126 E+02	1.4134 E+05	5.1727 E+00
3.3236 E+02	1.3553 E+03	1.5046 E+03	-5.8575 E+04	8.5207 E+04	5.0562 E+03	-1.8258 E+03	1.5131 E+04	1.3621 E+03	-7.5390 E+01	8.7861 E+02	4.5003 E+00	-9.9126 E+02	1.3781 E+05	5.0000 E+00
3.3236 E+02	1.3011 E+03	1.0483 E+03	-5.8575 E+04	7.8106 E+04	6.9014 E+03	-1.8258 E+03	1.4698 E+04	3.2797 E+03	-7.5390 E+01	8.4831 E+02	2.1507 E+01	-9.9126 E+02	1.2721 E+05	7.6886 E+00
3.3236 E+02	1.2469 E+03	1.7925 E+03	-5.8575 E+04	7.1006 E+04	9.3788 E+03	-1.8258 E+03	1.4266 E+04	3.6013 E+03	-7.5390 E+01	8.1801 E+02	1.0283 E+01	-9.9126 E+02	1.2368 E+05	7.0986 E-01
3.3236 E+02	1.1927 E+03	1.5592 E+03	-5.8575 E+04	6.3905 E+04	2.7979 E+04	-1.8258 E+03	1.3834 E+04	5.3878 E+03	-7.5390 E+01	7.8772 E+02	3.5677 E+01	-9.9126 E+02	1.2014 E+05	1.4675 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.3236 E+02	1.1385 E+03	3.3018 E+03	-5.8575 E+04	5.6805 E+04	3.6446 E+04	-1.8258 E+03	1.3402 E+04	4.1570 E+03	-7.5390 E+01	7.5742 E+02	1.0404 E+02	-9.9126 E+02	1.1661 E+05	6.5839 E+00
3.3236 E+02	1.0843 E+03	5.0930 E+03	-5.8575 E+04	4.9704 E+04	7.6161 E+04	-1.8258 E+03	1.2969 E+04	7.3983 E+03	-7.5390 E+01	7.2712 E+02	9.0150 E+01	-9.9126 E+02	1.1307 E+05	1.2386 E+01
3.3236 E+02	1.0300 E+03	3.8215 E+03	-5.8575 E+04	4.2604 E+04	3.4339 E+05	-1.8258 E+03	1.2537 E+04	4.2191 E+03	-7.5390 E+01	6.9683 E+02	2.9980 E+02	-9.9126 E+02	1.0954 E+05	1.6011 E+01
3.3236 E+02	9.7583 E+02	6.1536 E+03	-5.8575 E+04	3.5503 E+04	5.6210 E+05	-1.8258 E+03	1.2105 E+04	2.1873 E+04	-7.5390 E+01	6.6653 E+02	5.1938 E+02	-9.9126 E+02	1.0601 E+05	9.2275 E+01
3.3236 E+02	9.2162 E+02	4.7478 E+03	-5.8575 E+04	2.8402 E+04	1.2730 E+06	-1.8258 E+03	1.1672 E+04	2.3823 E+04	-7.5390 E+01	6.3623 E+02	5.1618 E+02	-9.9126 E+02	1.0247 E+05	9.5404 E+01
3.3236 E+02	8.6740 E+02	1.1325 E+04	-5.8575 E+04	2.1302 E+04	2.0171 E+06	-1.8258 E+03	1.1240 E+04	1.7491 E+04	-7.5390 E+01	6.0594 E+02	5.2557 E+02	-9.9126 E+02	9.8941 E+04	9.9213 E+01
3.3236 E+02	8.1319 E+02	1.0558 E+04	-5.8575 E+04	1.4201 E+04	3.1805 E+06	-1.8258 E+03	1.0808 E+04	2.9478 E+04	-7.5390 E+01	5.7564 E+02	8.1048 E+02	-9.9126 E+02	9.5407 E+04	2.8733 E+01
3.3236 E+02	7.5898 E+02	1.6238 E+04	-5.8575 E+04	7.1006 E+03	5.9080 E+06	-1.8258 E+03	1.0375 E+04	4.5326 E+04	-7.5390 E+01	5.4534 E+02	1.2002 E+03	-9.9126 E+02	9.1873 E+04	7.7496 E+01
3.3236 E+02	7.0476 E+02	3.2867 E+04	-5.8575 E+04	0.0000 E+00	1.3891 E+07	-1.8258 E+03	9.9431 E+03	4.7638 E+04	-7.5390 E+01	5.1505 E+02	6.9664 E+02	-9.9126 E+02	8.8340 E+04	4.5468 E+01
3.3236 E+02	6.5055 E+02	4.3161 E+04	-6.6247 E+04	2.9822 E+05	2.7042 E+00	-1.8258 E+03	9.5108 E+03	9.4758 E+04	-7.5390 E+01	4.8475 E+02	1.7024 E+03	-9.9126 E+02	8.4806 E+04	1.6347 E+02
3.3236 E+02	5.9634 E+02	6.2271 E+04	-6.6247 E+04	2.9112 E+05	1.3521 E+00	-1.8258 E+03	9.0785 E+03	1.4355 E+05	-7.5390 E+01	4.5445 E+02	1.2923 E+03	-9.9126 E+02	8.1273 E+04	2.8707 E+03
3.3236 E+02	5.4213 E+02	1.8147 E+05	-6.6247 E+04	2.6982 E+05	5.2085 E+00	-1.8258 E+03	8.6462 E+03	1.8069 E+05	-7.5390 E+01	4.2415 E+02	2.0448 E+03	-9.9126 E+02	7.7739 E+04	2.7471 E+03
3.3236 E+02	4.8791 E+02	2.8034 E+05	-6.6247 E+04	2.6272 E+05	2.7042 E+00	-1.8258 E+03	8.2139 E+03	2.2547 E+05	-7.5390 E+01	3.9386 E+02	1.8290 E+03	-9.9126 E+02	7.4205 E+04	1.1380 E+04
3.3236 E+02	4.3370 E+02	5.8366 E+05	-6.6247 E+04	2.4852 E+05	4.9283 E+00	-1.8258 E+03	7.7816 E+03	2.9631 E+05	-7.5390 E+01	3.6356 E+02	3.1793 E+03	-9.9126 E+02	7.0672 E+04	6.4603 E+03
3.3236 E+02	3.7949 E+02	9.8118 E+05	-6.6247 E+04	2.4142 E+05	1.3888 E+00	-1.8258 E+03	7.3492 E+03	3.3161 E+05	-7.5390 E+01	3.3326 E+02	7.4808 E+03	-9.9126 E+02	6.7138 E+04	2.6038 E+03
3.3236 E+02	3.2528 E+02	1.7097 E+06	-6.6247 E+04	2.3432 E+05	1.0580 E+01	-1.8258 E+03	6.9169 E+03	4.1801 E+05	-7.5390 E+01	3.0297 E+02	9.8419 E+03	-9.9126 E+02	6.3605 E+04	1.3521 E+04
3.3236 E+02	2.7106 E+02	2.7728 E+06	-6.6247 E+04	2.2722 E+05	7.3540 E+00	-1.8258 E+03	6.4846 E+03	5.0309 E+05	-7.5390 E+01	2.7267 E+02	1.4593 E+04	-9.9126 E+02	6.0071 E+04	4.4419 E+04
3.3236 E+02	2.1685 E+02	3.9369 E+06	-6.6247 E+04	2.2012 E+05	2.3430 E+01	-1.8258 E+03	6.0523 E+03	7.0001 E+05	-7.5390 E+01	2.4237 E+02	3.9654 E+04	-9.9126 E+02	5.6537 E+04	2.8066 E+04

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.3236 E+02	1.6264 E+02	5.0783 E+06	-6.6247 E+04	2.1302 E+05	3.0749 E+01	-1.8258 E+03	5.6200 E+03	9.0483 E+05	-7.5390 E+01	2.1208 E+02	5.9540 E+04	-9.9126 E+02	5.3004 E+04	2.6175 E+04
3.3236 E+02	1.0843 E+02	6.3299 E+06	-6.6247 E+04	2.0592 E+05	1.2469 E+01	-1.8258 E+03	5.1877 E+03	1.0894 E+06	-7.5390 E+01	1.8178 E+02	9.2127 E+04	-9.9126 E+02	4.9470 E+04	2.9114 E+04
3.3236 E+02	5.4213 E+01	1.3599 E+07	-6.6247 E+04	1.9882 E+05	1.5096 E+01	-1.8258 E+03	4.7554 E+03	1.2135 E+06	-7.5390 E+01	1.5148 E+02	1.4129 E+05	-9.9126 E+02	4.5937 E+04	3.7820 E+04
3.3236 E+02	0.0000 E+00	3.1446 E+07	-6.6247 E+04	1.9172 E+05	2.1148 E+01	-1.8258 E+03	4.3231 E+03	1.5946 E+06	-7.5390 E+01	1.2119 E+02	1.9426 E+05	-9.9126 E+02	4.2403 E+04	6.1216 E+04
2.7063 E+02	2.6564 E+03	2.2318 E+00	-6.6247 E+04	1.8462 E+05	8.9060 E+00	-1.8258 E+03	3.8908 E+03	1.8341 E+06	-7.5390 E+01	9.0890 E+01	4.4723 E+05	-9.9126 E+02	3.8869 E+04	1.3281 E+05
2.7063 E+02	2.6022 E+03	1.3521 E+00	-6.6247 E+04	1.7751 E+05	6.1585 E+02	-1.8258 E+03	3.4585 E+03	2.4053 E+06	-7.5390 E+01	6.0594 E+01	1.7506 E+06	-9.9126 E+02	3.5336 E+04	2.6873 E+05
2.7063 E+02	2.4938 E+03	6.9833 E-01	-6.6247 E+04	1.7041 E+05	5.5410 E+02	-1.8258 E+03	3.0262 E+03	2.4706 E+06	-7.5390 E+01	3.0297 E+01	8.5104 E+06	-9.9126 E+02	3.1802 E+04	5.3176 E+05
2.7063 E+02	2.4396 E+03	1.3521 E+00	-6.6247 E+04	1.6331 E+05	5.3513 E+02	-1.8258 E+03	2.5939 E+03	2.7450 E+06	-7.5390 E+01	0.0000 E+00	1.8607 E+07	-9.9126 E+02	2.8269 E+04	1.0491 E+06
2.7063 E+02	2.3854 E+03	9.8736 E+00	-6.6247 E+04	1.5621 E+05	1.3872 E+02	-1.8258 E+03	2.1615 E+03	2.6536 E+06	-1.0627 E+02	1.1513 E+03	4.4636 E+00	-9.9126 E+02	2.4735 E+04	2.1673 E+06
2.7063 E+02	2.3311 E+03	2.7042 E+00	-6.6247 E+04	1.4911 E+05	1.3587 E+02	-1.8258 E+03	1.7292 E+03	2.4559 E+06	-1.0627 E+02	1.0301 E+03	3.7500 E+00	-9.9126 E+02	2.1202 E+04	4.4658 E+06
2.7063 E+02	2.2769 E+03	3.1021 E+00	-6.6247 E+04	1.4201 E+05	7.8990 E+03	-1.8258 E+03	1.2969 E+03	2.7935 E+06	-1.0627 E+02	9.9979 E+02	2.5000 E+00	-9.9126 E+02	1.7668 E+04	8.7137 E+06
2.7063 E+02	2.2227 E+03	1.6506 E+01	-6.6247 E+04	1.3491 E+05	9.6832 E+02	-1.8258 E+03	8.6462 E+02	4.4179 E+06	-1.0627 E+02	9.3920 E+02	4.4636 E+00	-9.9126 E+02	1.4134 E+04	1.6265 E+07
2.7063 E+02	2.1685 E+03	2.4846 E+01	-6.6247 E+04	1.2781 E+05	2.4195 E+03	-1.8258 E+03	4.3231 E+02	1.0762 E+07	-1.0627 E+02	9.0890 E+02	5.6250 E+00	-9.9126 E+02	1.0601 E+04	2.7275 E+07
2.7063 E+02	2.1143 E+03	2.3273 E+01	-6.6247 E+04	1.2071 E+05	1.9222 E+03	-1.8258 E+03	0.0000 E+00	2.1529 E+07	-1.0627 E+02	8.7861 E+02	3.6667 E-02	-9.9126 E+02	7.0672 E+03	3.5625 E+07
2.7063 E+02	2.0601 E+03	1.2142 E+01	-6.6247 E+04	1.1361 E+05	1.5223 E+04	-2.3396 E+03	1.9886 E+04	5.2785 E-01	-1.0627 E+02	8.4831 E+02	6.4802 E-01	-9.9126 E+02	3.5336 E+03	3.7640 E+07
2.7063 E+02	2.0059 E+03	1.6839 E+01	-6.6247 E+04	1.0651 E+05	4.1948 E+03	-2.3396 E+03	1.9454 E+04	2.0154 E+00	-1.0627 E+02	8.1801 E+02	2.2562 E+01	-9.9126 E+02	0.0000 E+00	7.9429 E+07
2.7063 E+02	1.9517 E+03	1.8393 E+02	-6.6247 E+04	9.9408 E+04	6.0444 E+03	-2.3396 E+03	1.9022 E+04	7.8934 E+01	-1.0627 E+02	7.8772 E+02	2.2599 E+01	-4.8459 E+03	1.7668 E+05	2.5000 E+00
2.7063 E+02	1.8974 E+03	1.8391 E+01	-6.6247 E+04	9.2308 E+04	6.1313 E+03	-2.3396 E+03	1.8589 E+04	1.2740 E+02	-1.0627 E+02	7.5742 E+02	2.6871 E+01	-4.8459 E+03	1.6961 E+05	2.5000 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.7063 E+02	1.8432 E+03	2.3237 E+01	-6.6247 E+04	8.5207 E+04	7.9546 E+03	-2.3396 E+03	1.8157 E+04	5.2785 E-01	-1.0627 E+02	7.2712 E+02	3.2696 E+00	-4.8459 E+03	1.5194 E+05	1.9440 E-03
2.7063 E+02	1.7890 E+03	9.6547 E+01	-6.6247 E+04	7.8106 E+04	6.2003 E+03	-2.3396 E+03	1.7725 E+04	8.0614 E+00	-1.0627 E+02	6.9683 E+02	2.1847 E+00	-4.8459 E+03	1.3781 E+05	2.5000 E+00
2.7063 E+02	1.7348 E+03	5.5457 E+00	-6.6247 E+04	7.1006 E+04	1.2364 E+04	-2.3396 E+03	1.7292 E+04	5.6452 E-01	-1.0627 E+02	6.6653 E+02	5.4524 E+00	-4.8459 E+03	1.3428 E+05	5.7898 E-01
2.7063 E+02	1.6806 E+03	3.4902 E+01	-6.6247 E+04	6.3905 E+04	1.7724 E+04	-2.3396 E+03	1.6860 E+04	9.5013 E+01	-1.0627 E+02	6.3623 E+02	8.0948 E+01	-4.8459 E+03	1.3074 E+05	1.2092 E-02
2.7063 E+02	1.6264 E+03	8.2180 E+00	-6.6247 E+04	5.6805 E+04	6.1313 E+04	-2.3396 E+03	1.6428 E+04	1.0406 E+02	-1.0627 E+02	6.0594 E+02	2.0958 E+01	-4.8459 E+03	1.2368 E+05	2.5000 E+00
2.7063 E+02	1.5722 E+03	6.7575 E+01	-6.6247 E+04	4.9704 E+04	1.0085 E+05	-2.3396 E+03	1.5995 E+04	4.7290 E+02	-1.0627 E+02	5.7564 E+02	1.6280 E+02	-4.8459 E+03	1.2014 E+05	3.6667 E-02
2.7063 E+02	1.5180 E+03	3.5994 E+01	-6.6247 E+04	4.2604 E+04	1.7861 E+05	-2.3396 E+03	1.5563 E+04	2.4854 E+01	-1.0627 E+02	5.4534 E+02	3.6859 E+01	-4.8459 E+03	1.1661 E+05	6.1927 E+00
2.7063 E+02	1.4637 E+03	2.9317 E+02	-6.6247 E+04	3.5503 E+04	4.8754 E+05	-2.3396 E+03	1.5131 E+04	1.4400 E+03	-1.0627 E+02	5.1505 E+02	1.8230 E+02	-4.8459 E+03	1.1307 E+05	4.1014 E-01
2.7063 E+02	1.4095 E+03	1.8096 E+02	-6.6247 E+04	2.8402 E+04	1.1754 E+06	-2.3396 E+03	1.4698 E+04	1.4998 E+02	-1.0627 E+02	4.8475 E+02	3.5589 E+02	-4.8459 E+03	1.0954 E+05	3.6667 E-02
2.7063 E+02	1.3553 E+03	1.8208 E+02	-6.6247 E+04	2.1302 E+04	2.2951 E+06	-2.3396 E+03	1.4266 E+04	1.1923 E+03	-1.0627 E+02	4.5445 E+02	5.0361 E+02	-4.8459 E+03	1.0601 E+05	1.2209 E-01
2.7063 E+02	1.3011 E+03	3.1996 E+02	-6.6247 E+04	1.4201 E+04	2.8848 E+06	-2.3396 E+03	1.3834 E+04	1.3681 E+03	-1.0627 E+02	4.2415 E+02	6.0538 E+02	-4.8459 E+03	1.0247 E+05	9.7033 E+00
2.7063 E+02	1.2469 E+03	6.8958 E+02	-6.6247 E+04	7.1006 E+03	5.5648 E+06	-2.3396 E+03	1.3402 E+04	1.4694 E+03	-1.0627 E+02	3.9386 E+02	7.2884 E+02	-4.8459 E+03	9.8941 E+04	1.8598 E+01
2.7063 E+02	1.1927 E+03	9.6139 E+02	-6.6247 E+04	0.0000 E+00	1.5324 E+07	-2.3396 E+03	1.2969 E+04	1.7141 E+03	-1.0627 E+02	3.6356 E+02	1.1564 E+03	-4.8459 E+03	9.5407 E+04	4.2428 E+00
2.7063 E+02	1.1385 E+03	7.4964 E+02	-7.3920 E+04	2.8402 E+05	1.3521 E+00	-2.3396 E+03	1.2537 E+04	4.5661 E+03	-1.0627 E+02	3.3326 E+02	1.4435 E+03	-4.8459 E+03	9.1873 E+04	9.3070 E+02
2.7063 E+02	1.0843 E+03	6.3092 E+02	-7.3920 E+04	2.6982 E+05	1.3521 E+00	-2.3396 E+03	1.2105 E+04	6.1808 E+02	-1.0627 E+02	3.0297 E+02	2.5975 E+03	-4.8459 E+03	8.8340 E+04	3.3763 E+03
2.7063 E+02	1.0300 E+03	5.5876 E+02	-7.3920 E+04	2.5562 E+05	1.3521 E+00	-2.3396 E+03	1.1672 E+04	6.0371 E+03	-1.0627 E+02	2.7267 E+02	3.3973 E+03	-4.8459 E+03	8.4806 E+04	1.0352 E+03
2.7063 E+02	9.7583 E+02	1.9445 E+03	-7.3920 E+04	2.4142 E+05	2.7042 E+00	-2.3396 E+03	1.1240 E+04	7.3769 E+03	-1.0627 E+02	2.4237 E+02	6.4606 E+03	-4.8459 E+03	8.1273 E+04	8.7751 E+02
2.7063 E+02	9.2162 E+02	4.3421 E+03	-7.3920 E+04	2.3432 E+05	1.1349 E+00	-2.3396 E+03	1.0808 E+04	1.3461 E+04	-1.0627 E+02	2.1208 E+02	1.1080 E+04	-4.8459 E+03	7.7739 E+04	4.1341 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.7063 E+02	8.6740 E+02	6.4818 E+03	-7.3920 E+04	2.2012 E+05	1.6640 E+01	-2.3396 E+03	1.0375 E+04	2.4928 E+04	-1.0627 E+02	1.8178 E+02	1.3301 E+04	-4.8459 E+03	7.4205 E+04	1.4524 E+02
2.7063 E+02	8.1319 E+02	1.0690 E+04	-7.3920 E+04	2.1302 E+05	7.3270 E+00	-2.3396 E+03	9.9431 E+03	4.6160 E+04	-1.0627 E+02	1.5148 E+02	1.8640 E+04	-4.8459 E+03	7.0672 E+04	8.9559 E+02
2.7063 E+02	7.5898 E+02	2.3015 E+04	-7.3920 E+04	2.0592 E+05	1.1030 E+01	-2.3396 E+03	9.5108 E+03	4.2413 E+04	-1.0627 E+02	1.2119 E+02	4.2379 E+04	-4.8459 E+03	6.7138 E+04	1.1327 E+02
2.7063 E+02	7.0476 E+02	3.3923 E+04	-7.3920 E+04	1.9882 E+05	1.5469 E+01	-2.3396 E+03	9.0785 E+03	4.7161 E+04	-1.0627 E+02	9.0890 E+01	1.3428 E+05	-4.8459 E+03	6.3605 E+04	4.4137 E+02
2.7063 E+02	6.5055 E+02	4.1495 E+04	-7.3920 E+04	1.9172 E+05	1.8044 E+01	-2.3396 E+03	8.6462 E+03	1.2092 E+05	-1.0627 E+02	6.0594 E+01	5.5569 E+05	-4.8459 E+03	6.0071 E+04	6.2119 E+02
2.7063 E+02	5.9634 E+02	1.1719 E+05	-7.3920 E+04	1.8462 E+05	4.8174 E+01	-2.3396 E+03	8.2139 E+03	1.4805 E+05	-1.0627 E+02	3.0297 E+01	2.8061 E+06	-4.8459 E+03	5.6537 E+04	2.6699 E+03
2.7063 E+02	5.4213 E+02	1.6041 E+05	-7.3920 E+04	1.7751 E+05	7.3389 E+01	-2.3396 E+03	7.7816 E+03	1.9400 E+05	-1.0627 E+02	0.0000 E+00	5.8413 E+06	-4.8459 E+03	5.3004 E+04	2.2483 E+03
2.7063 E+02	4.8791 E+02	3.6001 E+05	-7.3920 E+04	1.7041 E+05	1.0712 E+03	-2.3396 E+03	7.3492 E+03	2.8735 E+05	-1.3714 E+02	9.3920 E+02	1.7043 E+01	-4.8459 E+03	4.9470 E+04	5.7208 E+03
2.7063 E+02	4.3370 E+02	5.9473 E+05	-7.3920 E+04	1.6331 E+05	6.5801 E+02	-2.3396 E+03	6.9169 E+03	3.7945 E+05	-1.3714 E+02	9.0890 E+02	4.4636 E+00	-4.8459 E+03	4.5937 E+04	1.7327 E+03
2.7063 E+02	3.7949 E+02	9.8617 E+05	-7.3920 E+04	1.5621 E+05	2.1070 E+02	-2.3396 E+03	6.4846 E+03	5.6393 E+05	-1.3714 E+02	8.7861 E+02	8.4860 E-02	-4.8459 E+03	4.2403 E+04	4.0018 E+03
2.7063 E+02	3.2528 E+02	1.8797 E+06	-7.3920 E+04	1.4911 E+05	5.6892 E+02	-2.3396 E+03	6.0523 E+03	5.8020 E+05	-1.3714 E+02	8.4831 E+02	1.7043 E+01	-4.8459 E+03	3.8869 E+04	9.1065 E+03
2.7063 E+02	2.7106 E+02	3.0353 E+06	-7.3920 E+04	1.4201 E+05	2.8050 E+03	-2.3396 E+03	5.6200 E+03	7.0297 E+05	-1.3714 E+02	7.8772 E+02	5.5193 E+00	-4.8459 E+03	3.5336 E+04	3.8320 E+03
2.7063 E+02	2.1685 E+02	4.7356 E+06	-7.3920 E+04	1.3491 E+05	3.6804 E+03	-2.3396 E+03	5.1877 E+03	1.0261 E+06	-1.3714 E+02	7.2712 E+02	4.6333 E+00	-4.8459 E+03	3.1802 E+04	2.4328 E+04
2.7063 E+02	1.6264 E+02	6.2694 E+06	-7.3920 E+04	1.2781 E+05	4.6557 E+03	-2.3396 E+03	4.7554 E+03	1.3886 E+06	-1.3714 E+02	6.3623 E+02	5.1116 E+00	-4.8459 E+03	2.8269 E+04	5.3657 E+04
2.7063 E+02	1.0843 E+02	8.2478 E+06	-7.3920 E+04	1.2071 E+05	1.0255 E+04	-2.3396 E+03	4.3231 E+03	1.4978 E+06	-1.3714 E+02	6.0594 E+02	7.1271 E+00	-4.8459 E+03	2.4735 E+04	7.1222 E+04
2.7063 E+02	5.4213 E+01	1.2567 E+07	-7.3920 E+04	1.1361 E+05	3.8128 E+03	-2.3396 E+03	3.8908 E+03	1.9240 E+06	-1.3714 E+02	5.7564 E+02	2.2314 E+01	-4.8459 E+03	2.1202 E+04	1.4181 E+05
2.7063 E+02	0.0000 E+00	3.5016 E+07	-7.3920 E+04	1.0651 E+05	1.2674 E+04	-2.3396 E+03	3.4585 E+03	2.2325 E+06	-1.3714 E+02	5.4534 E+02	2.9161 E+00	-4.8459 E+03	1.7668 E+04	3.0657 E+05
2.0889 E+02	2.5480 E+03	2.2318 E+00	-7.3920 E+04	9.9408 E+04	2.0520 E+04	-2.3396 E+03	3.0262 E+03	2.4550 E+06	-1.3714 E+02	5.1505 E+02	3.4718 E+02	-4.8459 E+03	1.4134 E+04	5.2581 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.0889 E+02	2.4938 E+03	3.5367 E+00	-7.3920 E+04	9.2308 E+04	2.5456 E+04	-2.3396 E+03	2.5939 E+03	2.3165 E+06	-1.3714 E+02	4.8475 E+02	2.0099 E+01	-4.8459 E+03	1.0601 E+04	8.9231 E+05
2.0889 E+02	2.3854 E+03	6.5606 E+00	-7.3920 E+04	8.5207 E+04	3.0250 E+04	-2.3396 E+03	2.1615 E+03	2.0809 E+06	-1.3714 E+02	4.5445 E+02	3.1756 E+01	-4.8459 E+03	7.0672 E+03	1.2863 E+06
2.0889 E+02	2.3311 E+03	1.3521 E+00	-7.3920 E+04	7.8106 E+04	4.0401 E+04	-2.3396 E+03	1.7292 E+03	2.2086 E+06	-1.3714 E+02	4.2415 E+02	2.8156 E+01	-4.8459 E+03	3.5336 E+03	2.6555 E+06
2.0889 E+02	2.2769 E+03	1.7867 E+00	-7.3920 E+04	7.1006 E+04	3.9060 E+04	-2.3396 E+03	1.2969 E+03	2.4088 E+06	-1.3714 E+02	3.9386 E+02	9.6295 E+01	-4.8459 E+03	0.0000 E+00	1.5534 E+07
2.0889 E+02	2.2227 E+03	1.7867 E+00	-7.3920 E+04	6.3905 E+04	4.1306 E+04	-2.3396 E+03	8.6462 E+02	4.3211 E+06	-1.3714 E+02	3.6356 E+02	3.1225 E+02	-8.7006 E+03	1.6961 E+05	2.5000 E+00
2.0889 E+02	2.1685 E+03	4.9370 E+00	-7.3920 E+04	5.6805 E+04	4.3775 E+04	-2.3396 E+03	4.3231 E+02	9.0082 E+06	-1.3714 E+02	3.3326 E+02	1.2165 E+02	-8.7006 E+03	1.4134 E+05	1.9440 E-03
2.0889 E+02	2.1143 E+03	3.5849 E+00	-7.3920 E+04	4.9704 E+04	9.1329 E+04	-2.3396 E+03	0.0000 E+00	1.7502 E+07	-1.3714 E+02	3.0297 E+02	3.4526 E+02	-8.7006 E+03	1.3781 E+05	2.5000 E+00
2.0889 E+02	2.0601 E+03	1.3227 E+01	-7.3920 E+04	4.2604 E+04	1.9955 E+05	-2.8534 E+03	1.9454 E+04	5.2785 E-01	-1.3714 E+02	2.7267 E+02	9.2000 E+02	-8.7006 E+03	1.3428 E+05	5.0000 E+00
2.0889 E+02	2.0059 E+03	1.0811 E+01	-7.3920 E+04	3.5503 E+04	4.2193 E+05	-2.8534 E+03	1.8589 E+04	5.3029 E+00	-1.3714 E+02	2.4237 E+02	7.9764 E+02	-8.7006 E+03	1.2368 E+05	9.5427 E-02
2.0889 E+02	1.9517 E+03	2.3459 E+01	-7.3920 E+04	2.8402 E+04	9.9070 E+05	-2.8534 E+03	1.8157 E+04	9.0916 E+01	-1.3714 E+02	2.1208 E+02	3.9026 E+03	-8.7006 E+03	1.2014 E+05	4.2627 E-01
2.0889 E+02	1.8974 E+03	3.5733 E+00	-7.3920 E+04	2.1302 E+04	2.0946 E+06	-2.8534 E+03	1.7725 E+04	8.3420 E+01	-1.3714 E+02	1.8178 E+02	3.5422 E+03	-8.7006 E+03	1.1661 E+05	2.4184 E-02
2.0889 E+02	1.8432 E+03	1.0538 E+01	-7.3920 E+04	1.4201 E+04	3.1156 E+06	-2.8534 E+03	1.7292 E+04	1.4863 E+02	-1.3714 E+02	1.5148 E+02	5.4821 E+03	-8.7006 E+03	1.1307 E+05	2.5000 E+00
2.0889 E+02	1.7890 E+03	1.0557 E+00	-7.3920 E+04	7.1006 E+03	4.3771 E+06	-2.8534 E+03	1.6860 E+04	8.8755 E+00	-1.3714 E+02	1.2119 E+02	1.5196 E+04	-8.7006 E+03	1.0954 E+05	5.0874 E+00
2.0889 E+02	1.7348 E+03	1.1443 E+00	-7.3920 E+04	0.0000 E+00	1.4736 E+07	-2.8534 E+03	1.6428 E+04	8.6566 E+01	-1.3714 E+02	9.0890 E+01	4.4645 E+04	-8.7006 E+03	1.0601 E+05	6.2500 E-01
2.0889 E+02	1.6806 E+03	2.1200 E+00	-8.1592 E+04	2.6272 E+05	3.6667 E-02	-2.8534 E+03	1.5995 E+04	1.8294 E+02	-1.3714 E+02	6.0594 E+01	1.5751 E+05	-8.7006 E+03	1.0247 E+05	2.5039 E+00
2.0889 E+02	1.6264 E+03	8.5314 E+01	-8.1592 E+04	2.5562 E+05	2.7042 E+00	-2.8534 E+03	1.5563 E+04	3.4058 E+01	-1.3714 E+02	3.0297 E+01	8.7864 E+05	-8.7006 E+03	9.8941 E+04	6.3222 E-02
2.0889 E+02	1.5722 E+03	1.6935 E+02	-8.1592 E+04	2.4852 E+05	1.3521 E+00	-2.8534 E+03	1.5131 E+04	1.5001 E+02	-1.3714 E+02	0.0000 E+00	2.1010 E+06	-8.7006 E+03	9.5407 E+04	8.1617 E+00
2.0889 E+02	1.5180 E+03	4.1896 E+01	-8.1592 E+04	2.4142 E+05	2.7042 E+00	-2.8534 E+03	1.4698 E+04	3.8418 E+01	-1.3714 E+02	6.9683 E+02	4.6787 E+00	-8.7006 E+03	9.1873 E+04	1.4072 E+01

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.0889 E+02	1.4637 E+03	1.0931 E+02	-8.1592 E+04	2.2722 E+05	1.3064 E+01	-2.8534 E+03	1.4266 E+04	9.5491 E+01	-1.6802 E+02	6.0594 E+02	6.4802 E-01	-8.7006 E+03	8.8340 E+04	1.6752 E+01
2.0889 E+02	1.4095 E+03	1.6687 E+02	-8.1592 E+04	2.2012 E+05	1.4231 E+01	-2.8534 E+03	1.3834 E+04	7.1907 E+02	-1.6802 E+02	5.7564 E+02	5.0733 E+00	-8.7006 E+03	8.4806 E+04	2.4185 E+01
2.0889 E+02	1.3553 E+03	2.9885 E+01	-8.1592 E+04	2.0592 E+05	3.3482 E+01	-2.8534 E+03	1.3402 E+04	7.5125 E+02	-1.6802 E+02	5.4534 E+02	4.4636 E+00	-8.7006 E+03	8.1273 E+04	1.0671 E+00
2.0889 E+02	1.3011 E+03	4.7844 E+01	-8.1592 E+04	1.9882 E+05	6.2388 E+00	-2.8534 E+03	1.2969 E+04	1.6227 E+01	-1.6802 E+02	5.1505 E+02	5.1636 E+00	-8.7006 E+03	7.7739 E+04	1.7289 E+02
2.0889 E+02	1.2469 E+03	1.2609 E+02	-8.1592 E+04	1.9172 E+05	7.7888 E+01	-2.8534 E+03	1.2537 E+04	1.1741 E+03	-1.6802 E+02	4.8475 E+02	9.5752 E+00	-8.7006 E+03	7.4205 E+04	6.8778 E+00
2.0889 E+02	1.1927 E+03	5.9398 E+02	-8.1592 E+04	1.8462 E+05	7.6264 E+01	-2.8534 E+03	1.2105 E+04	6.4770 E+01	-1.6802 E+02	4.5445 E+02	9.4636 E+00	-8.7006 E+03	7.0672 E+04	1.0798 E+02
2.0889 E+02	1.1385 E+03	8.9444 E+01	-8.1592 E+04	1.7751 E+05	7.4157 E+01	-2.8534 E+03	1.1672 E+04	9.9275 E+02	-1.6802 E+02	4.2415 E+02	6.3967 E+00	-8.7006 E+03	6.7138 E+04	2.9535 E+02
2.0889 E+02	1.0843 E+03	1.0789 E+03	-8.1592 E+04	1.7041 E+05	6.6045 E+02	-2.8534 E+03	1.1240 E+04	2.9026 E+03	-1.6802 E+02	3.9386 E+02	7.8855 E+00	-8.7006 E+03	6.3605 E+04	3.2255 E+02
2.0889 E+02	1.0300 E+03	5.1494 E+02	-8.1592 E+04	1.6331 E+05	1.1046 E+03	-2.8534 E+03	1.0808 E+04	8.0620 E+03	-1.6802 E+02	3.6356 E+02	2.1233 E+01	-8.7006 E+03	6.0071 E+04	3.7666 E+02
2.0889 E+02	9.7583 E+02	6.3566 E+03	-8.1592 E+04	1.5621 E+05	3.5446 E+02	-2.8534 E+03	1.0375 E+04	3.2570 E+03	-1.6802 E+02	3.3326 E+02	5.8645 E+01	-8.7006 E+03	5.6537 E+04	2.8365 E+02
2.0889 E+02	9.2162 E+02	8.9256 E+03	-8.1592 E+04	1.4911 E+05	2.8339 E+02	-2.8534 E+03	9.9431 E+03	6.6548 E+03	-1.6802 E+02	3.0297 E+02	1.8385 E+02	-8.7006 E+03	5.3004 E+04	3.0529 E+02
2.0889 E+02	8.6740 E+02	8.6459 E+03	-8.1592 E+04	1.4201 E+05	1.1108 E+03	-2.8534 E+03	9.5108 E+03	1.3562 E+04	-1.6802 E+02	2.7267 E+02	4.8437 E+01	-8.7006 E+03	4.9470 E+04	4.3930 E+02
2.0889 E+02	8.1319 E+02	1.0780 E+04	-8.1592 E+04	1.3491 E+05	4.0667 E+03	-2.8534 E+03	9.0785 E+03	1.8247 E+04	-1.6802 E+02	2.4237 E+02	2.6394 E+02	-8.7006 E+03	4.5937 E+04	4.5267 E+02
2.0889 E+02	7.5898 E+02	1.8050 E+04	-8.1592 E+04	1.2781 E+05	4.1419 E+03	-2.8534 E+03	8.6462 E+03	2.5326 E+04	-1.6802 E+02	2.1208 E+02	1.3125 E+02	-8.7006 E+03	4.2403 E+04	5.6301 E+02
2.0889 E+02	7.0476 E+02	3.9085 E+04	-8.1592 E+04	1.2071 E+05	4.5744 E+03	-2.8534 E+03	8.2139 E+03	7.3512 E+04	-1.6802 E+02	1.8178 E+02	1.3339 E+03	-8.7006 E+03	3.8869 E+04	4.2542 E+02
2.0889 E+02	6.5055 E+02	9.6346 E+04	-8.1592 E+04	1.1361 E+05	7.7353 E+03	-2.8534 E+03	7.7816 E+03	1.1728 E+05	-1.6802 E+02	1.5148 E+02	1.1961 E+03	-8.7006 E+03	3.5336 E+04	5.7215 E+02
2.0889 E+02	5.9634 E+02	1.5248 E+05	-8.1592 E+04	1.0651 E+05	1.0986 E+04	-2.8534 E+03	7.3492 E+03	1.5443 E+05	-1.6802 E+02	1.2119 E+02	3.5850 E+03	-8.7006 E+03	3.1802 E+04	7.6215 E+02
2.0889 E+02	5.4213 E+02	2.8793 E+05	-8.1592 E+04	9.9408 E+04	8.2834 E+03	-2.8534 E+03	6.9169 E+03	2.6388 E+05	-1.6802 E+02	9.0890 E+01	1.5049 E+04	-8.7006 E+03	2.8269 E+04	1.0275 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.0889 E+02	4.8791 E+02	4.8349 E+05	-8.1592 E+04	9.2308 E+04	2.9225 E+04	-2.8534 E+03	6.4846 E+03	3.6935 E+05	-1.6802 E+02	6.0594 E+01	5.2068 E+04	-8.7006 E+03	2.4735 E+04	1.1629 E+03
2.0889 E+02	4.3370 E+02	7.9395 E+05	-8.1592 E+04	8.5207 E+04	3.8549 E+04	-2.8534 E+03	6.0523 E+03	4.1413 E+05	-1.6802 E+02	3.0297 E+01	3.2265 E+05	-8.7006 E+03	2.1202 E+04	1.4772 E+03
2.0889 E+02	3.7949 E+02	1.4782 E+06	-8.1592 E+04	7.8106 E+04	3.5001 E+04	-2.8534 E+03	5.6200 E+03	6.5318 E+05	-1.6802 E+02	0.0000 E+00	6.8890 E+05	-8.7006 E+03	1.7668 E+04	6.6190 E+03
2.0889 E+02	3.2528 E+02	2.3878 E+06	-8.1592 E+04	7.1006 E+04	4.4439 E+04	-2.8534 E+03	5.1877 E+03	9.5343 E+05	-1.9890 E+02	8.4831 E+02	7.3333 E-02	-8.7006 E+03	1.4134 E+04	1.7104 E+04
2.0889 E+02	2.7106 E+02	4.2106 E+06	-8.1592 E+04	6.3905 E+04	9.1747 E+04	-2.8534 E+03	4.7554 E+03	1.2288 E+06	-1.9890 E+02	5.4534 E+02	5.0000 E+00	-8.7006 E+03	1.0601 E+04	4.8376 E+04
2.0889 E+02	2.1685 E+02	6.6364 E+06	-8.1592 E+04	5.6805 E+04	9.4427 E+04	-2.8534 E+03	4.3231 E+03	1.5949 E+06	-1.9890 E+02	4.8475 E+02	4.5369 E+00	-8.7006 E+03	7.0672 E+03	1.0939 E+05
2.0889 E+02	1.6264 E+02	8.7137 E+06	-8.1592 E+04	4.9704 E+04	1.3736 E+05	-2.8534 E+03	3.8908 E+03	1.5755 E+06	-1.9890 E+02	4.5445 E+02	1.2500 E+00	-8.7006 E+03	3.5336 E+03	3.5088 E+05
2.0889 E+02	1.0843 E+02	1.0022 E+07	-8.1592 E+04	4.2604 E+04	2.1289 E+05	-2.8534 E+03	3.4585 E+03	2.0006 E+06	-1.9890 E+02	4.2415 E+02	6.4802 E-01	-8.7006 E+03	0.0000 E+00	2.8624 E+06
2.0889 E+02	5.4213 E+01	1.2992 E+07	-8.1592 E+04	3.5503 E+04	4.4648 E+05	-2.8534 E+03	3.0262 E+03	2.0565 E+06	-1.9890 E+02	3.9386 E+02	1.1121 E+01	-1.2555 E+04	1.3781 E+05	3.8881 E-03
2.0889 E+02	0.0000 E+00	3.9909 E+07	-8.1592 E+04	2.8402 E+04	8.8017 E+05	-2.8534 E+03	2.5939 E+03	2.1429 E+06	-1.9890 E+02	3.6356 E+02	1.4197 E+00	-1.2555 E+04	1.2368 E+05	2.5000 E+00
1.4715 E+02	2.5480 E+03	1.3521 E+00	-8.1592 E+04	2.1302 E+04	1.8830 E+06	-2.8534 E+03	2.1615 E+03	2.0423 E+06	-1.9890 E+02	3.3326 E+02	3.6616 E+01	-1.2555 E+04	1.2014 E+05	2.5000 E+00
1.4715 E+02	2.4396 E+03	1.7500 E+00	-8.1592 E+04	1.4201 E+04	3.0147 E+06	-2.8534 E+03	1.7292 E+03	1.8744 E+06	-1.9890 E+02	3.0297 E+02	1.5217 E+01	-1.2555 E+04	1.0954 E+05	2.5000 E+00
1.4715 E+02	2.3311 E+03	1.9138 E+00	-8.1592 E+04	7.1006 E+03	4.8755 E+06	-2.8534 E+03	1.2969 E+03	2.0196 E+06	-1.9890 E+02	2.7267 E+02	1.1450 E+01	-1.2555 E+04	1.0601 E+05	4.8758 E-02
1.4715 E+02	2.2769 E+03	5.0792 E+00	-8.1592 E+04	0.0000 E+00	1.5894 E+07	-2.8534 E+03	8.6462 E+02	3.5012 E+06	-1.9890 E+02	2.4237 E+02	5.7786 E+01	-1.2555 E+04	9.8941 E+04	8.3337 E+01
1.4715 E+02	2.2227 E+03	2.7409 E+00	-8.9265 E+04	2.9112 E+05	1.3521 E+00	-2.8534 E+03	4.3231 E+02	7.6293 E+06	-1.9890 E+02	2.1208 E+02	1.8182 E+02	-1.2555 E+04	9.5407 E+04	6.9833 E-01
1.4715 E+02	2.1685 E+03	1.7500 E+00	-8.9265 E+04	2.4852 E+05	1.3521 E+00	-2.8534 E+03	0.0000 E+00	1.3242 E+07	-1.9890 E+02	1.8178 E+02	3.0067 E+02	-1.2555 E+04	9.1873 E+04	1.0226 E-01
1.4715 E+02	2.1143 E+03	1.7500 E+00	-8.9265 E+04	2.1302 E+05	2.2318 E+00	-3.3672 E+03	2.1615 E+04	3.6667 E-02	-1.9890 E+02	1.5148 E+02	6.0168 E+02	-1.2555 E+04	8.8340 E+04	1.4738 E+01
1.4715 E+02	2.0059 E+03	1.3592 E+01	-8.9265 E+04	1.9882 E+05	3.1360 E+01	-3.3672 E+03	2.0751 E+04	8.4860 E-02	-1.9890 E+02	1.2119 E+02	9.4325 E+02	-1.2555 E+04	8.4806 E+04	1.3523 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.4715 E+02	1.9517 E+03	7.0000 E+00	-8.9265 E+04	1.7751 E+05	3.6675 E+01	-3.3672 E+03	2.0319 E+04	8.4860 E-02	-1.9890 E+02	9.0890 E+01	7.1114 E+03	-1.2555 E+04	8.1273 E+04	8.5876 E+01
1.4715 E+02	1.7348 E+03	1.3506 E+00	-8.9265 E+04	1.7041 E+05	1.8834 E+01	-3.3672 E+03	1.9886 E+04	1.4706 E+01	-1.9890 E+02	6.0594 E+01	1.2416 E+04	-1.2555 E+04	7.7739 E+04	1.8156 E+02
1.4715 E+02	1.6806 E+03	3.6667 E-02	-8.9265 E+04	1.6331 E+05	6.9261 E+02	-3.3672 E+03	1.9454 E+04	3.2401 E-01	-1.9890 E+02	3.0297 E+01	7.4052 E+04	-1.2555 E+04	7.4205 E+04	5.1788 E+00
1.4715 E+02	1.6264 E+03	4.3945 E+00	-8.9265 E+04	1.5621 E+05	6.6073 E+01	-3.3672 E+03	1.8589 E+04	5.2785 E-01	-1.9890 E+02	0.0000 E+00	2.1816 E+05	-1.2555 E+04	7.0672 E+04	2.3335 E+01
1.4715 E+02	1.5722 E+03	1.6558 E+01	-8.9265 E+04	1.4911 E+05	1.1019 E+03	-3.3672 E+03	1.7725 E+04	1.0557 E+00	-2.2977 E+02	5.7564 E+02	2.0833 E+00	-1.2555 E+04	6.7138 E+04	4.7406 E+00
1.4715 E+02	1.5180 E+03	2.1269 E+01	-8.9265 E+04	1.4201 E+05	3.1147 E+02	-3.3672 E+03	1.7292 E+04	2.1690 E+01	-2.2977 E+02	4.2415 E+02	1.0450 E+01	-1.2555 E+04	6.3605 E+04	2.5268 E+01
1.4715 E+02	1.4637 E+03	5.5512 E+01	-8.9265 E+04	1.3491 E+05	3.1212 E+03	-3.3672 E+03	1.6428 E+04	8.1876 E+00	-2.2977 E+02	3.9386 E+02	7.3333 E-02	-1.2555 E+04	6.0071 E+04	1.8910 E+02
1.4715 E+02	1.4095 E+03	1.6223 E+01	-8.9265 E+04	1.2781 E+05	3.8883 E+03	-3.3672 E+03	1.5995 E+04	2.0520 E+00	-2.2977 E+02	3.3326 E+02	6.8734 E+00	-1.2555 E+04	5.6537 E+04	5.5261 E+02
1.4715 E+02	1.3553 E+03	2.3824 E+01	-8.9265 E+04	1.2071 E+05	3.0723 E+03	-3.3672 E+03	1.5563 E+04	3.2401 E-01	-2.2977 E+02	3.0297 E+02	1.6599 E+01	-1.2555 E+04	5.3004 E+04	1.0474 E+02
1.4715 E+02	1.3011 E+03	1.9008 E+02	-8.9265 E+04	1.1361 E+05	5.3543 E+03	-3.3672 E+03	1.5131 E+04	7.5162 E+00	-2.2977 E+02	2.7267 E+02	5.9478 E-01	-1.2555 E+04	4.9470 E+04	3.8828 E+02
1.4715 E+02	1.2469 E+03	1.4276 E+02	-8.9265 E+04	1.0651 E+05	2.3494 E+04	-3.3672 E+03	1.4698 E+04	7.3775 E+00	-2.2977 E+02	2.4237 E+02	1.4447 E+00	-1.2555 E+04	4.5937 E+04	1.8832 E+02
1.4715 E+02	1.1927 E+03	1.6874 E+02	-8.9265 E+04	9.9408 E+04	1.2153 E+04	-3.3672 E+03	1.4266 E+04	2.5733 E+00	-2.2977 E+02	2.1208 E+02	4.0961 E+01	-1.2555 E+04	4.2403 E+04	1.6214 E+02
1.4715 E+02	1.1385 E+03	1.6246 E+03	-8.9265 E+04	9.2308 E+04	1.6237 E+04	-3.3672 E+03	1.3834 E+04	1.2865 E+01	-2.2977 E+02	1.8178 E+02	8.3284 E+01	-1.2555 E+04	3.8869 E+04	3.6197 E+02
1.4715 E+02	1.0843 E+03	6.8385 E+02	-8.9265 E+04	8.5207 E+04	3.1853 E+04	-3.3672 E+03	1.3402 E+04	1.4511 E+01	-2.2977 E+02	1.5148 E+02	4.4752 E+02	-1.2555 E+04	3.5336 E+04	4.6175 E+02
1.4715 E+02	1.0300 E+03	1.9588 E+03	-8.9265 E+04	7.8106 E+04	7.1969 E+04	-3.3672 E+03	1.2969 E+04	8.9306 E+00	-2.2977 E+02	1.2119 E+02	1.9433 E+03	-1.2555 E+04	3.1802 E+04	3.5563 E+02
1.4715 E+02	9.7583 E+02	3.6336 E+03	-8.9265 E+04	7.1006 E+04	9.5902 E+04	-3.3672 E+03	1.2537 E+04	6.8651 E+02	-2.2977 E+02	9.0890 E+01	1.0745 E+03	-1.2555 E+04	2.8269 E+04	5.1146 E+02
1.4715 E+02	9.2162 E+02	1.8095 E+03	-8.9265 E+04	6.3905 E+04	1.2421 E+05	-3.3672 E+03	1.2105 E+04	2.1971 E+02	-2.2977 E+02	6.0594 E+01	2.7604 E+03	-1.2555 E+04	2.4735 E+04	4.8702 E+02
1.4715 E+02	8.6740 E+02	1.6176 E+04	-8.9265 E+04	5.6805 E+04	1.9320 E+05	-3.3672 E+03	1.1672 E+04	6.7792 E+02	-2.2977 E+02	3.0297 E+01	2.7526 E+04	-1.2555 E+04	2.1202 E+04	9.0992 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.4715 E+02	8.1319 E+02	1.9385 E+04	-8.9265 E+04	4.9704 E+04	2.2295 E+05	-3.3672 E+03	1.1240 E+04	5.0324 E+02	-2.2977 E+02	0.0000 E+00	8.8866 E+04	-1.2555 E+04	1.7668 E+04	2.4372 E+03
1.4715 E+02	7.5898 E+02	4.4807 E+04	-8.9265 E+04	4.2604 E+04	4.2392 E+05	-3.3672 E+03	1.0808 E+04	9.4977 E+02	-2.6065 E+02	3.6356 E+02	7.7221 E-02	-1.2555 E+04	1.4134 E+04	5.1150 E+03
1.4715 E+02	7.0476 E+02	5.5147 E+04	-8.9265 E+04	3.5503 E+04	7.2787 E+05	-3.3672 E+03	1.0375 E+04	2.1519 E+03	-2.6065 E+02	3.0297 E+02	1.0170 E+01	-1.2555 E+04	1.0601 E+04	4.5828 E+03
1.4715 E+02	6.5055 E+02	1.1139 E+05	-8.9265 E+04	2.8402 E+04	1.5119 E+06	-3.3672 E+03	9.9431 E+03	1.6961 E+03	-2.6065 E+02	2.7267 E+02	1.7174 E+02	-1.2555 E+04	7.0672 E+03	2.4732 E+04
1.4715 E+02	5.9634 E+02	2.0644 E+05	-8.9265 E+04	2.1302 E+04	2.9110 E+06	-3.3672 E+03	9.5108 E+03	9.3181 E+03	-2.6065 E+02	2.4237 E+02	1.1215 E+01	-1.2555 E+04	3.5336 E+03	1.1084 E+05
1.4715 E+02	5.4213 E+02	2.7178 E+05	-8.9265 E+04	1.4201 E+04	3.8748 E+06	-3.3672 E+03	9.0785 E+03	1.4875 E+04	-2.6065 E+02	2.1208 E+02	6.4067 E+00	-1.2555 E+04	0.0000 E+00	8.8871 E+05
1.4715 E+02	4.8791 E+02	5.6951 E+05	-8.9265 E+04	7.1006 E+03	4.6159 E+06	-3.3672 E+03	8.6462 E+03	2.0976 E+04	-2.6065 E+02	1.8178 E+02	2.0526 E+02	-1.6410 E+04	1.4841 E+05	2.5000 E+00
1.4715 E+02	4.3370 E+02	8.8515 E+05	-8.9265 E+04	0.0000 E+00	1.5783 E+07	-3.3672 E+03	8.2139 E+03	2.2861 E+04	-2.6065 E+02	1.5148 E+02	3.8960 E+01	-1.6410 E+04	9.5407 E+04	2.4184 E-02
1.4715 E+02	3.7949 E+02	1.4245 E+06	-9.6937 E+04	2.4852 E+05	1.3521 E+00	-3.3672 E+03	7.7816 E+03	4.2978 E+04	-2.6065 E+02	1.2119 E+02	1.7135 E+03	-1.6410 E+04	8.8340 E+04	5.0000 E+00
1.4715 E+02	3.2528 E+02	2.6716 E+06	-9.6937 E+04	1.7041 E+05	4.2965 E+01	-3.3672 E+03	7.3492 E+03	9.1350 E+04	-2.6065 E+02	9.0890 E+01	1.1288 E+03	-1.6410 E+04	8.4806 E+04	5.6250 E+00
1.4715 E+02	2.7106 E+02	4.1930 E+06	-9.6937 E+04	1.6331 E+05	4.8701 E+01	-3.3672 E+03	6.9169 E+03	1.2004 E+05	-2.6065 E+02	6.0594 E+01	7.1781 E+02	-1.6410 E+04	8.1273 E+04	5.0000 E+00
1.4715 E+02	2.1685 E+02	5.6195 E+06	-9.6937 E+04	1.5621 E+05	1.1981 E+02	-3.3672 E+03	6.4846 E+03	1.5644 E+05	-2.6065 E+02	3.0297 E+01	5.9392 E+03	-1.6410 E+04	7.7739 E+04	5.0000 E+00
1.4715 E+02	1.6264 E+02	7.0267 E+06	-9.6937 E+04	1.4911 E+05	4.6711 E+02	-3.3672 E+03	6.0523 E+03	2.5032 E+05	-2.6065 E+02	0.0000 E+00	5.0805 E+04	-1.6410 E+04	7.4205 E+04	9.7013 E+00
1.4715 E+02	1.0843 E+02	7.4394 E+06	-9.6937 E+04	1.4201 E+05	6.7076 E+02	-3.3672 E+03	5.6200 E+03	3.3730 E+05	-2.9152 E+02	3.6356 E+02	1.6972 E-01	-1.6410 E+04	7.0672 E+04	7.3333 E-02
1.4715 E+02	5.4213 E+01	9.9857 E+06	-9.6937 E+04	1.3491 E+05	1.3718 E+03	-3.3672 E+03	5.1877 E+03	5.1117 E+05	-2.9152 E+02	2.7267 E+02	5.0000 E+00	-1.6410 E+04	6.7138 E+04	1.5037 E+01
1.4715 E+02	0.0000 E+00	3.0892 E+07	-9.6937 E+04	1.2781 E+05	2.0517 E+03	-3.3672 E+03	4.7554 E+03	6.1450 E+05	-2.9152 E+02	2.1208 E+02	1.3521 E+01	-1.6410 E+04	6.3605 E+04	2.6507 E+01
8.5409 E+01	2.4938 E+03	1.3521 E+00	-9.6937 E+04	1.2071 E+05	4.1045 E+03	-3.3672 E+03	4.3231 E+03	9.2826 E+05	-2.9152 E+02	1.8178 E+02	1.9701 E+01	-1.6410 E+04	6.0071 E+04	2.2697 E+01
8.5409 E+01	2.4396 E+03	1.7500 E+00	-9.6937 E+04	1.1361 E+05	5.3618 E+03	-3.3672 E+03	3.8908 E+03	1.3145 E+06	-2.9152 E+02	1.5148 E+02	6.9526 E+00	-1.6410 E+04	5.6537 E+04	1.5219 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.5409 E+01	2.3311 E+03	1.7500 E+00	-9.6937 E+04	1.0651 E+05	9.4437 E+03	-3.3672 E+03	3.4585 E+03	1.4456 E+06	-2.9152 E+02	1.2119 E+02	1.9730 E+02	-1.6410 E+04	5.3004 E+04	5.0016 E+02
8.5409 E+01	2.2769 E+03	1.3521 E+00	-9.6937 E+04	9.9408 E+04	1.6181 E+04	-3.3672 E+03	3.0262 E+03	1.4950 E+06	-2.9152 E+02	9.0890 E+01	1.1098 E+02	-1.6410 E+04	4.9470 E+04	1.8294 E+02
8.5409 E+01	2.2227 E+03	6.2500 E-01	-9.6937 E+04	9.2308 E+04	2.4175 E+04	-3.3672 E+03	2.5939 E+03	1.7727 E+06	-2.9152 E+02	6.0594 E+01	9.9447 E+01	-1.6410 E+04	4.5937 E+04	2.1625 E+01
8.5409 E+01	2.1685 E+03	5.2452 E+00	-9.6937 E+04	8.5207 E+04	3.9559 E+04	-3.3672 E+03	2.1615 E+03	1.4131 E+06	-2.9152 E+02	3.0297 E+01	3.4158 E+03	-1.6410 E+04	4.2403 E+04	5.2642 E+00
8.5409 E+01	2.1143 E+03	1.7500 E+00	-9.6937 E+04	7.8106 E+04	7.3766 E+04	-3.3672 E+03	1.7292 E+03	1.2867 E+06	-2.9152 E+02	0.0000 E+00	1.0437 E+04	-1.6410 E+04	3.8869 E+04	3.7467 E+02
8.5409 E+01	2.0601 E+03	3.6667 E-02	-9.6937 E+04	7.1006 E+04	1.3801 E+05	-3.3672 E+03	1.2969 E+03	1.3941 E+06	-3.2240 E+02	3.3326 E+02	2.4184 E-02	-1.6410 E+04	3.5336 E+04	1.8702 E+02
8.5409 E+01	1.9517 E+03	1.7867 E+00	-9.6937 E+04	6.3905 E+04	2.0543 E+05	-3.3672 E+03	8.6462 E+02	2.7578 E+06	-3.2240 E+02	3.0297 E+02	1.2500 E+00	-1.6410 E+04	3.1802 E+04	5.4001 E+02
8.5409 E+01	1.8974 E+03	1.7867 E+00	-9.6937 E+04	5.6805 E+04	3.1669 E+05	-3.3672 E+03	4.3231 E+02	5.7297 E+06	-3.2240 E+02	2.7267 E+02	2.9824 E+01	-1.6410 E+04	2.8269 E+04	2.3031 E+02
8.5409 E+01	1.6806 E+03	1.7473 E+00	-9.6937 E+04	4.9704 E+04	5.3690 E+05	-3.3672 E+03	0.0000 E+00	1.1076 E+07	-3.2240 E+02	1.8178 E+02	1.7056 E-01	-1.6410 E+04	2.4735 E+04	3.2127 E+02
8.5409 E+01	1.6264 E+03	6.6167 E-01	-9.6937 E+04	4.2604 E+04	8.5958 E+05	-3.8810 E+03	2.0751 E+04	3.6667 E-02	-3.2240 E+02	1.5148 E+02	1.5336 E+01	-1.6410 E+04	2.1202 E+04	4.9054 E+02
8.5409 E+01	1.5722 E+03	4.6062 E-01	-9.6937 E+04	3.5503 E+04	1.5235 E+06	-3.8810 E+03	1.9454 E+04	8.4860 E-02	-3.2240 E+02	1.2119 E+02	2.1333 E+01	-1.6410 E+04	1.7668 E+04	1.5217 E+03
8.5409 E+01	1.5180 E+03	7.3333 E-02	-9.6937 E+04	2.8402 E+04	2.3695 E+06	-3.8810 E+03	1.9022 E+04	8.4860 E-02	-3.2240 E+02	9.0890 E+01	1.0102 E+01	-1.6410 E+04	1.4134 E+04	5.0352 E+02
8.5409 E+01	1.4637 E+03	2.2186 E+01	-9.6937 E+04	2.1302 E+04	3.4045 E+06	-3.8810 E+03	1.6860 E+04	1.0783 E+00	-3.2240 E+02	6.0594 E+01	2.8195 E+02	-1.6410 E+04	1.0601 E+04	1.3384 E+03
8.5409 E+01	1.4095 E+03	8.3139 E-01	-9.6937 E+04	1.4201 E+04	3.8617 E+06	-3.8810 E+03	1.6428 E+04	1.0557 E+00	-3.2240 E+02	3.0297 E+01	6.8078 E+02	-1.6410 E+04	7.0672 E+03	1.0625 E+04
8.5409 E+01	1.3553 E+03	2.5235 E+01	-9.6937 E+04	7.1006 E+03	4.6960 E+06	-3.8810 E+03	1.5995 E+04	3.2401 E-01	-3.2240 E+02	0.0000 E+00	5.5754 E+03	-1.6410 E+04	3.5336 E+03	4.3930 E+04
8.5409 E+01	1.3011 E+03	2.0834 E+01	-9.6937 E+04	0.0000 E+00	1.5040 E+07	-3.8810 E+03	1.5563 E+04	4.5154 E+00	-3.5328 E+02	1.8178 E+02	5.1023 E+00	-1.6410 E+04	0.0000 E+00	3.4955 E+05
8.5409 E+01	1.2469 E+03	2.6911 E+01	-1.0461 E+05	1.8462 E+05	2.2318 E+00	-3.8810 E+03	1.5131 E+04	1.0557 E+00	-3.5328 E+02	1.5148 E+02	1.5000 E+01	-2.0265 E+04	9.1873 E+04	2.5000 E+00
8.5409 E+01	1.1927 E+03	5.3301 E+01	-1.0461 E+05	1.7751 E+05	7.1485 E+00	-3.8810 E+03	1.4698 E+04	3.6478 E+00	-3.5328 E+02	1.2119 E+02	1.5000 E+01	-2.0265 E+04	7.0672 E+04	1.4701 E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.5409 E+01	1.1385 E+03	9.3930 E+01	-1.0461 E+05	1.7041 E+05	2.0143 E+01	-3.8810 E+03	1.4266 E+04	8.3659 E+01	-3.5328 E+02	9.0890 E+01	1.2024 E+00	-2.0265 E+04	6.3605 E+04	1.3600 E+00
8.5409 E+01	1.0843 E+03	9.3037 E+01	-1.0461 E+05	1.6331 E+05	5.0803 E+02	-3.8810 E+03	1.3834 E+04	1.0312 E+02	-3.5328 E+02	6.0594 E+01	6.4862 E+01	-2.0265 E+04	6.0071 E+04	8.3337 E+01
8.5409 E+01	1.0300 E+03	1.6848 E+02	-1.0461 E+05	1.5621 E+05	1.8023 E+03	-3.8810 E+03	1.3402 E+04	5.4933 E+01	-3.5328 E+02	3.0297 E+01	2.8194 E+02	-2.0265 E+04	5.6537 E+04	4.0972 E-01
8.5409 E+01	9.7583 E+02	4.6641 E+03	-1.0461 E+05	1.4911 E+05	3.2237 E+02	-3.8810 E+03	1.2969 E+04	3.7771 E+01	-3.5328 E+02	0.0000 E+00	1.4614 E+03	-2.0265 E+04	5.3004 E+04	6.3272 E+00
8.5409 E+01	9.2162 E+02	5.0948 E+03	-1.0461 E+05	1.4201 E+05	4.6094 E+03	-3.8810 E+03	1.2537 E+04	1.7082 E+02	-3.8415 E+02	2.4237 E+02	1.2500 E+00	-2.0265 E+04	4.9470 E+04	1.5512 E+01
8.5409 E+01	8.6740 E+02	7.2877 E+03	-1.0461 E+05	1.3491 E+05	1.0563 E+03	-3.8810 E+03	1.2105 E+04	2.7450 E+00	-3.8415 E+02	9.0890 E+01	5.0000 E+00	-2.0265 E+04	4.5937 E+04	9.7013 E+00
8.5409 E+01	8.1319 E+02	1.4982 E+04	-1.0461 E+05	1.2781 E+05	4.2834 E+03	-3.8810 E+03	1.1672 E+04	6.8117 E+02	-3.8415 E+02	6.0594 E+01	4.2697 E+01	-2.0265 E+04	4.2403 E+04	1.8270 E+02
8.5409 E+01	7.5898 E+02	3.3133 E+04	-1.0461 E+05	1.2071 E+05	2.4824 E+03	-3.8810 E+03	1.1240 E+04	7.8986 E+02	-3.8415 E+02	3.0297 E+01	5.4498 E+01	-2.0265 E+04	3.8869 E+04	1.7369 E+02
8.5409 E+01	7.0476 E+02	7.2090 E+04	-1.0461 E+05	1.1361 E+05	1.6322 E+04	-3.8810 E+03	1.0808 E+04	5.3546 E+01	-3.8415 E+02	0.0000 E+00	3.1862 E+03	-2.0265 E+04	3.5336 E+04	9.0307 E+00
8.5409 E+01	6.5055 E+02	1.0984 E+05	-1.0461 E+05	1.0651 E+05	1.2882 E+04	-3.8810 E+03	1.0375 E+04	9.5224 E+02	-4.1503 E+02	2.1208 E+02	3.8881 E-03	-2.0265 E+04	3.1802 E+04	1.7145 E+02
8.5409 E+01	5.9634 E+02	1.7831 E+05	-1.0461 E+05	9.9408 E+04	1.3905 E+04	-3.8810 E+03	9.9431 E+03	1.7535 E+03	-4.1503 E+02	1.5148 E+02	5.0000 E+00	-2.0265 E+04	2.8269 E+04	1.9068 E+02
8.5409 E+01	5.4213 E+02	2.7201 E+05	-1.0461 E+05	9.2308 E+04	3.4313 E+04	-3.8810 E+03	9.5108 E+03	2.7194 E+03	-4.1503 E+02	9.0890 E+01	1.6972 E-01	-2.0265 E+04	2.4735 E+04	2.6097 E+01
8.5409 E+01	4.8791 E+02	4.9453 E+05	-1.0461 E+05	8.5207 E+04	6.4257 E+04	-3.8810 E+03	9.0785 E+03	5.3562 E+03	-4.1503 E+02	3.0297 E+01	6.0073 E+01	-2.0265 E+04	2.1202 E+04	2.2594 E+02
8.5409 E+01	4.3370 E+02	6.1921 E+05	-1.0461 E+05	7.8106 E+04	9.3225 E+04	-3.8810 E+03	8.6462 E+03	1.0886 E+04	-4.1503 E+02	0.0000 E+00	2.8739 E+02	-2.0265 E+04	1.7668 E+04	3.3860 E+02
8.5409 E+01	3.7949 E+02	9.0668 E+05	-1.0461 E+05	7.1006 E+04	1.7495 E+05	-3.8810 E+03	8.2139 E+03	9.2894 E+03	-4.4591 E+02	1.5148 E+02	5.0000 E+00	-2.0265 E+04	1.4134 E+04	1.4726 E+02
8.5409 E+01	3.2528 E+02	1.3064 E+06	-1.0461 E+05	6.3905 E+04	2.7763 E+05	-3.8810 E+03	7.7816 E+03	2.8692 E+04	-4.4591 E+02	3.0297 E+01	5.5872 E+01	-2.0265 E+04	1.0601 E+04	2.8605 E+03
8.5409 E+01	2.7106 E+02	1.5627 E+06	-1.0461 E+05	5.6805 E+04	5.1364 E+05	-3.8810 E+03	7.3492 E+03	3.8905 E+04	-4.4591 E+02	0.0000 E+00	2.0232 E+02	-2.0265 E+04	7.0672 E+03	2.8932 E+03
8.5409 E+01	2.1685 E+02	2.1469 E+06	-1.0461 E+05	4.9704 E+04	8.4259 E+05	-3.8810 E+03	6.9169 E+03	1.8766 E+04	-4.7678 E+02	3.0297 E+01	4.4878 E+00	-2.0265 E+04	3.5336 E+03	1.8063 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.5409 E+01	1.6264 E+02	2.5664 E+06	-1.0461 E+05	4.2604 E+04	1.2418 E+06	-3.8810 E+03	6.4846 E+03	3.9981 E+04	-4.7678 E+02	0.0000 E+00	5.2084 E+01	-2.0265 E+04	0.0000 E+00	1.1580 E+05
8.5409 E+01	1.0843 E+02	2.7723 E+06	-1.0461 E+05	3.5503 E+04	1.9509 E+06	-3.8810 E+03	6.0523 E+03	1.0187 E+05	-5.0766 E+02	1.8178 E+02	5.0000 E+00	-2.4119 E+04	5.3004 E+04	6.9833 E-01
8.5409 E+01	5.4213 E+01	5.0089 E+06	-1.0461 E+05	2.8402 E+04	2.6097 E+06	-3.8810 E+03	5.6200 E+03	1.0708 E+05	-5.0766 E+02	0.0000 E+00	1.7836 E+02	-2.4119 E+04	4.9470 E+04	4.1774 E+00
8.5409 E+01	0.0000 E+00	1.9271 E+07	-1.0461 E+05	2.1302 E+04	3.5521 E+06	-3.8810 E+03	5.1877 E+03	1.7927 E+05	-5.3854 E+02	3.0297 E+01	1.6972 E-01	-2.4119 E+04	4.5937 E+04	1.0000 E+01
2.3670 E+01	2.1685 E+03	1.3521 E+00	-1.0461 E+05	1.4201 E+04	3.5942 E+06	-3.8810 E+03	4.7554 E+03	2.1290 E+05	-5.3854 E+02	0.0000 E+00	1.7043 E+01	-2.4119 E+04	4.2403 E+04	2.2681 E+00
2.3670 E+01	2.0059 E+03	7.3333 E-02	-1.0461 E+05	7.1006 E+03	4.3225 E+06	-3.8810 E+03	4.3231 E+03	2.9563 E+05	-5.6941 E+02	0.0000 E+00	5.9649 E+01	-2.4119 E+04	3.5336 E+04	1.4814 E+00
2.3670 E+01	1.9517 E+03	3.6667 E-02	-1.0461 E+05	0.0000 E+00	1.3620 E+07	-3.8810 E+03	3.8908 E+03	4.7709 E+05				-2.4119 E+04	3.1802 E+04	9.1395 E+00
2.3670 E+01	1.7890 E+03	3.6667 E-02	-1.1228 E+05	1.7041 E+05	3.2100 E+02	-3.8810 E+03	3.4585 E+03	5.7420 E+05				-2.4119 E+04	2.8269 E+04	1.0235 E+01
2.3670 E+01	1.7348 E+03	3.6667 E-02	-1.1228 E+05	1.6331 E+05	6.4360 E+02	-3.8810 E+03	3.0262 E+03	5.9577 E+05				-2.4119 E+04	2.4735 E+04	5.2731 E+00
2.3670 E+01	1.6806 E+03	7.3333 E-02	-1.1228 E+05	1.5621 E+05	4.9010 E+02	-3.8810 E+03	2.5939 E+03	7.9413 E+05				-2.4119 E+04	2.1202 E+04	3.1190 E+01
2.3670 E+01	1.5722 E+03	1.3521 E+00	-1.1228 E+05	1.4911 E+05	1.0498 E+03	-3.8810 E+03	2.1615 E+03	6.8110 E+05				-2.4119 E+04	1.7668 E+04	3.5565 E+01
2.3670 E+01	1.5180 E+03	1.0625 E+00	-1.1228 E+05	1.4201 E+05	1.5145 E+03	-3.8810 E+03	1.7292 E+03	7.3950 E+05				-2.4119 E+04	1.4134 E+04	1.9648 E+02
2.3670 E+01	1.4637 E+03	3.6667 E-02	-1.1228 E+05	1.3491 E+05	9.0733 E+03	-3.8810 E+03	1.2969 E+03	1.0300 E+06				-2.4119 E+04	1.0601 E+04	1.3421 E+02
2.3670 E+01	1.4095 E+03	4.2888 E+00	-1.1228 E+05	1.2781 E+05	1.4193 E+03	-3.8810 E+03	8.6462 E+02	1.7435 E+06				-2.4119 E+04	7.0672 E+03	2.0367 E+03
2.3670 E+01	1.3553 E+03	7.3333 E-02	-1.1228 E+05	1.2071 E+05	1.7595 E+04	-3.8810 E+03	4.3231 E+02	4.1713 E+06				-2.4119 E+04	3.5336 E+03	1.5033 E+04
2.3670 E+01	1.3011 E+03	7.3500 E-01	-1.1228 E+05	1.1361 E+05	1.8372 E+04	-3.8810 E+03	0.0000 E+00	7.8232 E+06				-2.4119 E+04	0.0000 E+00	5.3015 E+04
2.3670 E+01	1.2469 E+03	1.1135 E+01	-1.1228 E+05	1.0651 E+05	1.4443 E+04	-4.3947 E+03	1.8589 E+04	8.4860 E-02				-2.7974 E+04	4.5937 E+04	7.3333 E-02
2.3670 E+01	1.1927 E+03	1.4740 E+01	-1.1228 E+05	9.9408 E+04	2.6106 E+04	-4.3947 E+03	1.6860 E+04	1.0417 E+00				-2.7974 E+04	3.1802 E+04	1.2092 E-02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.3670 E+01	1.1385 E+03	1.9047 E+01	-1.1228 E+05	9.2308 E+04	4.0802 E+04	-4.3947 E+03	1.5563 E+04	2.0639 E-01				-2.7974 E+04	2.8269 E+04	4.4636 E+00
2.3670 E+01	1.0843 E+03	3.7564 E+01	-1.1228 E+05	8.5207 E+04	7.1054 E+04	-4.3947 E+03	1.4698 E+04	1.2153 E-01				-2.7974 E+04	2.4735 E+04	4.0087 E-01
2.3670 E+01	1.0300 E+03	1.2835 E+02	-1.1228 E+05	7.8106 E+04	1.2272 E+05	-4.3947 E+03	1.3834 E+04	9.5535 E+00				-2.7974 E+04	2.1202 E+04	9.0729 E+01
2.3670 E+01	9.7583 E+02	9.0905 E+02	-1.1228 E+05	7.1006 E+04	2.2523 E+05	-4.3947 E+03	1.3402 E+04	7.3333 E-02				-2.7974 E+04	1.7668 E+04	2.7586 E+01
2.3670 E+01	9.2162 E+02	9.5791 E+02	-1.1228 E+05	6.3905 E+04	4.0655 E+05	-4.3947 E+03	1.2969 E+04	2.5514 E-01				-2.7974 E+04	1.4134 E+04	3.8690 E+01
2.3670 E+01	8.6740 E+02	5.8018 E+01	-1.1228 E+05	5.6805 E+04	6.6760 E+05	-4.3947 E+03	1.2537 E+04	2.4780 E+00				-2.7974 E+04	1.0601 E+04	4.3158 E+02
2.3670 E+01	8.1319 E+02	1.9324 E+03	-1.1228 E+05	4.9704 E+04	1.0415 E+06	-4.3947 E+03	1.2105 E+04	1.4111 E+00				-2.7974 E+04	7.0672 E+03	1.1096 E+03
2.3670 E+01	7.5898 E+02	7.8645 E+03	-1.1228 E+05	4.2604 E+04	1.6206 E+06	-4.3947 E+03	1.1672 E+04	7.0368 E-01				-2.7974 E+04	3.5336 E+03	1.4188 E+04
2.3670 E+01	7.0476 E+02	1.7364 E+04	-1.1228 E+05	3.5503 E+04	2.3243 E+06	-4.3947 E+03	1.1240 E+04	6.9238 E+00				-2.7974 E+04	0.0000 E+00	2.7444 E+04
2.3670 E+01	6.5055 E+02	1.4135 E+04	-1.1228 E+05	2.8402 E+04	3.2160 E+06	-4.3947 E+03	1.0808 E+04	1.8522 E+02				-3.1828 E+04	5.6537 E+04	7.3333 E-02
2.3670 E+01	5.9634 E+02	2.6727 E+04	-1.1228 E+05	2.1302 E+04	3.8737 E+06	-4.3947 E+03	1.0375 E+04	1.4190 E+02				-3.1828 E+04	3.5336 E+04	4.4636 E+00
2.3670 E+01	5.4213 E+02	5.6073 E+04	-1.1228 E+05	1.4201 E+04	3.4782 E+06	-4.3947 E+03	9.9431 E+03	1.0725 E+02				-3.1828 E+04	2.4735 E+04	5.0000 E+00
2.3670 E+01	4.8791 E+02	1.0196 E+05	-1.1228 E+05	7.1006 E+03	4.2569 E+06	-4.3947 E+03	9.5108 E+03	6.5448 E+02				-3.1828 E+04	2.1202 E+04	8.1774 E-01
2.3670 E+01	4.3370 E+02	2.3005 E+05	-1.1228 E+05	0.0000 E+00	1.4053 E+07	-4.3947 E+03	9.0785 E+03	2.6035 E+03				-3.1828 E+04	1.7668 E+04	1.2691 E+01
2.3670 E+01	3.7949 E+02	3.8252 E+05	-1.1995 E+05	1.9172 E+05	2.0107 E+01	-4.3947 E+03	8.6462 E+03	4.7264 E+03				-3.1828 E+04	1.4134 E+04	1.5964 E+01
2.3670 E+01	3.2528 E+02	5.6226 E+05	-1.1995 E+05	1.8462 E+05	2.0107 E+01	-4.3947 E+03	8.2139 E+03	5.1874 E+03				-3.1828 E+04	1.0601 E+04	7.6403 E+01
2.3670 E+01	2.7106 E+02	7.1271 E+05	-1.1995 E+05	1.6331 E+05	3.2104 E+02	-4.3947 E+03	7.7816 E+03	1.1176 E+04				-3.1828 E+04	7.0672 E+03	1.1344 E+03
2.3670 E+01	2.1685 E+02	1.0941 E+06	-1.1995 E+05	1.5621 E+05	3.5546 E+02	-4.3947 E+03	7.3492 E+03	1.6529 E+04				-3.1828 E+04	3.5336 E+03	8.5409 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.3670 E+01	1.6264 E+02	1.7273 E+06	-1.1995 E+05	1.4911 E+05	2.9661 E+03	-4.3947 E+03	6.9169 E+03	1.5101 E+04				-3.1828 E+04	0.0000 E+00	2.1142 E+04
2.3670 E+01	1.0843 E+02	3.4290 E+06	-1.1995 E+05	1.4201 E+05	5.5039 E+03	-4.3947 E+03	6.4846 E+03	2.8578 E+04				-3.5683 E+04	2.8269 E+04	3.8881 E-03
2.3670 E+01	5.4213 E+01	9.4306 E+06	-1.1995 E+05	1.3491 E+05	8.3551 E+03	-4.3947 E+03	6.0523 E+03	2.1016 E+04				-3.5683 E+04	2.1202 E+04	4.0307 E+00
2.3670 E+01	0.0000 E+00	2.9663 E+07	-1.1995 E+05	1.2781 E+05	2.9930 E+03	-4.3947 E+03	5.6200 E+03	4.0806 E+04				-3.5683 E+04	1.7668 E+04	2.1566 E+00
-3.8068 E+01	2.0059 E+03	3.6667 E-02	-1.1995 E+05	1.2071 E+05	1.7977 E+04	-4.3947 E+03	5.1877 E+03	4.3974 E+04				-3.5683 E+04	1.4134 E+04	1.2574 E+01
-3.8068 E+01	1.9517 E+03	1.6377 E-01	-1.1995 E+05	1.1361 E+05	2.4591 E+04	-4.3947 E+03	4.7554 E+03	6.7844 E+04				-3.5683 E+04	1.0601 E+04	3.5893 E+01
-3.8068 E+01	1.8974 E+03	3.6667 E-02	-1.1995 E+05	1.0651 E+05	2.0857 E+04	-4.3947 E+03	4.3231 E+03	6.7812 E+04				-3.5683 E+04	7.0672 E+03	7.7753 E+01
-3.8068 E+01	1.8432 E+03	3.6667 E-02	-1.1995 E+05	9.9408 E+04	3.6731 E+04	-4.3947 E+03	3.8908 E+03	1.0014 E+05				-3.5683 E+04	3.5336 E+03	4.1214 E+03
-3.8068 E+01	1.6264 E+03	7.3333 E-02	-1.1995 E+05	9.2308 E+04	6.7911 E+04	-4.3947 E+03	3.4585 E+03	1.0610 E+05				-3.5683 E+04	0.0000 E+00	2.1084 E+04
-3.8068 E+01	1.5180 E+03	1.2867 E+00	-1.1995 E+05	8.5207 E+04	8.7571 E+04	-4.3947 E+03	3.0262 E+03	1.6347 E+05				-3.9538 E+04	3.8869 E+04	2.0833 E+00
-3.8068 E+01	1.4637 E+03	6.2500 E-01	-1.1995 E+05	7.8106 E+04	1.3122 E+05	-4.3947 E+03	2.5939 E+03	1.9922 E+05				-3.9538 E+04	3.1802 E+04	7.3333 E-02
-3.8068 E+01	1.4095 E+03	3.3149 E+00	-1.1995 E+05	7.1006 E+04	1.5550 E+05	-4.3947 E+03	2.1615 E+03	2.2821 E+05				-3.9538 E+04	2.1202 E+04	1.0020 E+01
-3.8068 E+01	1.3553 E+03	2.6021 E+00	-1.1995 E+05	6.3905 E+04	3.5621 E+05	-4.3947 E+03	1.7292 E+03	3.2136 E+05				-3.9538 E+04	1.7668 E+04	1.2500 E+00
-3.8068 E+01	1.3011 E+03	2.4865 E+01	-1.1995 E+05	5.6805 E+04	6.5814 E+05	-4.3947 E+03	1.2969 E+03	3.1745 E+05				-3.9538 E+04	1.4134 E+04	5.8216 E+00
-3.8068 E+01	1.2469 E+03	2.5888 E+01	-1.1995 E+05	4.9704 E+04	1.0311 E+06	-4.3947 E+03	8.6462 E+02	7.7957 E+05				-3.9538 E+04	1.0601 E+04	1.0071 E+01
-3.8068 E+01	1.1927 E+03	9.1323 E-01	-1.1995 E+05	4.2604 E+04	1.8289 E+06	-4.3947 E+03	4.3231 E+02	2.3032 E+06				-3.9538 E+04	7.0672 E+03	2.4807 E+02
-3.8068 E+01	1.1385 E+03	7.9084 E+00	-1.1995 E+05	3.5503 E+04	2.7538 E+06	-4.3947 E+03	0.0000 E+00	4.6094 E+06				-3.9538 E+04	3.5336 E+03	2.6258 E+03
-3.8068 E+01	1.0843 E+03	9.2336 E+00	-1.1995 E+05	2.8402 E+04	3.5723 E+06	-4.9085 E+03	1.8589 E+04	3.6667 E-02				-3.9538 E+04	0.0000 E+00	6.1708 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.8068E+01	1.0300E+03	1.7174E+01	-1.1995E+05	2.1302E+04	4.1323E+06	-4.9085E+03	1.7725E+04	8.4860E-02				-4.3392E+04	2.1202E+04	1.5667E-01
-3.8068E+01	9.7583E+02	2.1202E+01	-1.1995E+05	1.4201E+04	4.4623E+06	-4.9085E+03	1.6428E+04	8.4860E-02				-4.3392E+04	1.4134E+04	7.3333E-02
-3.8068E+01	9.2162E+02	1.0744E+02	-1.1995E+05	7.1006E+03	5.0530E+06	-4.9085E+03	1.4698E+04	3.6667E-02				-4.3392E+04	1.0601E+04	5.4186E+00
-3.8068E+01	8.6740E+02	1.7140E+03	-1.1995E+05	0.0000E+00	1.6513E+07	-4.9085E+03	1.4266E+04	3.6667E-02				-4.3392E+04	7.0672E+03	3.3357E+01
-3.8068E+01	8.1319E+02	8.9353E+02	-1.2763E+05	1.4911E+04	4.1249E+02	-4.9085E+03	1.3834E+04	3.6667E-02				-4.3392E+04	3.5336E+03	4.6696E+02
-3.8068E+01	7.5898E+02	1.6463E+02	-1.2763E+05	1.4201E+04	1.2373E+03	-4.9085E+03	1.3402E+04	1.2500E+00				-4.3392E+04	0.0000E+00	2.6334E+03
-3.8068E+01	7.0476E+02	9.7048E+02	-1.2763E+05	1.3491E+04	8.5338E+03	-4.9085E+03	1.2969E+04	6.2500E-01				-4.7247E+04	1.0601E+04	5.2431E+00
-3.8068E+01	6.5055E+02	1.8666E+03	-1.2763E+05	1.2781E+04	1.9247E+04	-4.9085E+03	1.2105E+04	3.6667E-02				-4.7247E+04	7.0672E+03	3.8808E+00
-3.8068E+01	5.9634E+02	2.0051E+03	-1.2763E+05	1.2071E+04	3.2809E+04	-4.9085E+03	1.1672E+04	3.6667E-02				-4.7247E+04	3.5336E+03	2.2513E+03
-3.8068E+01	5.4213E+02	4.6157E+03	-1.2763E+05	1.1361E+04	2.4915E+04	-4.9085E+03	1.1240E+04	3.6667E-02				-4.7247E+04	0.0000E+00	8.6075E+02
-3.8068E+01	4.8791E+02	1.9997E+04	-1.2763E+05	1.0651E+04	2.5542E+04	-4.9085E+03	1.0808E+04	1.0884E+02				-5.1102E+04	1.0601E+04	3.8881E-03
-3.8068E+01	4.3370E+02	2.8140E+04	-1.2763E+05	9.9408E+04	3.1167E+04	-4.9085E+03	1.0375E+04	1.9281E+02				-5.1102E+04	7.0672E+03	1.5098E+01
-3.8068E+01	3.7949E+02	2.0442E+04	-1.2763E+05	9.2308E+04	8.8867E+04	-4.9085E+03	9.9431E+03	9.1372E+02				-5.1102E+04	3.5336E+03	3.6626E+02
-3.8068E+01	3.2528E+02	5.6936E+04	-1.2763E+05	8.5207E+04	9.6813E+04	-4.9085E+03	9.5108E+03	1.3402E+03				-5.1102E+04	0.0000E+00	4.2233E+02
-3.8068E+01	2.7106E+02	1.2106E+05	-1.2763E+05	7.8106E+04	1.5683E+05	-4.9085E+03	9.0785E+03	5.4002E+02				-5.4956E+04	7.0672E+03	5.0733E+00
-3.8068E+01	2.1685E+02	2.0763E+05	-1.2763E+05	7.1006E+04	2.3968E+05	-4.9085E+03	8.6462E+03	6.4647E+02				-5.4956E+04	3.5336E+03	3.5539E+02
-3.8068E+01	1.6264E+02	5.0962E+05	-1.2763E+05	6.3905E+04	3.3846E+05	-4.9085E+03	8.2139E+03	2.1212E+03				-5.4956E+04	0.0000E+00	4.4930E+01
-3.8068E+01	1.0843E+02	1.0355E+06	-1.2763E+05	5.6805E+04	6.5119E+05	-4.9085E+03	7.7816E+03	2.6194E+03				-5.8811E+04	1.4134E+04	2.4184E-02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.8068 E+01	5.4213 E+01	3.7307 E+06	-1.2763 E+05	4.9704 E+04	1.2158 E+06	-4.9085 E+03	7.3492 E+03	1.3673 E+03				-5.8811 E+04	7.0672 E+03	8.3335 E-02
-3.8068 E+01	0.0000 E+00	1.3689 E+07	-1.2763 E+05	4.2604 E+04	1.9294 E+06	-4.9085 E+03	6.9169 E+03	3.7311 E+03				-5.8811 E+04	3.5336 E+03	2.2083 E+01
-9.9807 E+01	1.7890 E+03	6.2500 E-01	-1.2763 E+05	3.5503 E+04	2.8744 E+06	-4.9085 E+03	6.4846 E+03	5.8887 E+03				-5.8811 E+04	0.0000 E+00	2.0243 E+02
-9.9807 E+01	1.5722 E+03	1.7500 E+00	-1.2763 E+05	2.8402 E+04	4.0499 E+06	-4.9085 E+03	6.0523 E+03	9.7829 E+03				-6.2666 E+04	3.5336 E+03	1.0269 E+01
-9.9807 E+01	1.4637 E+03	1.3231 E+01	-1.2763 E+05	2.1302 E+04	4.8004 E+06	-4.9085 E+03	5.6200 E+03	9.8297 E+03				-6.2666 E+04	0.0000 E+00	5.4976 E+00
-9.9807 E+01	1.4095 E+03	1.1481 E+01	-1.2763 E+05	1.4201 E+04	4.9890 E+06	-4.9085 E+03	5.1877 E+03	1.3584 E+04				-6.6520 E+04	3.5336 E+03	5.1023 E+00
-9.9807 E+01	1.3553 E+03	4.0233 E+00	-1.2763 E+05	7.1006 E+03	6.6858 E+06	-4.9085 E+03	4.7554 E+03	1.7935 E+04				-6.6520 E+04	0.0000 E+00	1.5004 E+01
-9.9807 E+01	1.3011 E+03	2.1536 E+01	-1.2763 E+05	0.0000 E+00	2.0494 E+07	-4.9085 E+03	4.3231 E+03	1.5799 E+04				-7.0375 E+04	3.5336 E+03	1.5000 E+01
-9.9807 E+01	1.2469 E+03	3.7271 E+00	-1.3530 E+05	1.6331 E+05	3.6667 E-02	-4.9085 E+03	3.8908 E+03	2.1279 E+04				-7.0375 E+04	0.0000 E+00	5.1736 E+00
-9.9807 E+01	1.1927 E+03	1.4545 E+01	-1.3530 E+05	1.5621 E+05	1.0657 E+02	-4.9085 E+03	3.4585 E+03	1.7249 E+04				-7.4230 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-9.9807 E+01	1.1385 E+03	8.0792 E+00	-1.3530 E+05	1.4911 E+05	5.6545 E+02	-4.9085 E+03	3.0262 E+03	1.8502 E+04				-7.8084 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-9.9807 E+01	1.0843 E+03	1.0767 E+01	-1.3530 E+05	1.4201 E+05	9.8741 E+02	-4.9085 E+03	2.5939 E+03	2.6026 E+04				-8.5794 E+04	3.5336 E+03	5.0000 E+00
-9.9807 E+01	1.0300 E+03	1.5017 E+01	-1.3530 E+05	1.3491 E+05	4.1355 E+03	-4.9085 E+03	2.1615 E+03	3.7269 E+04				-8.9648 E+04	3.5336 E+03	5.0000 E+00
-9.9807 E+01	9.7583 E+02	4.3482 E+01	-1.3530 E+05	1.2781 E+05	5.7692 E+03	-4.9085 E+03	1.7292 E+03	5.3958 E+04						
-9.9807 E+01	9.2162 E+02	4.9877 E+01	-1.3530 E+05	1.2071 E+05	1.6844 E+04	-4.9085 E+03	1.2969 E+03	7.7403 E+04						
-9.9807 E+01	8.6740 E+02	5.4373 E+01	-1.3530 E+05	1.1361 E+05	3.5683 E+04	-4.9085 E+03	8.6462 E+02	2.6621 E+05						
-9.9807 E+01	8.1319 E+02	6.6006 E+01	-1.3530 E+05	1.0651 E+05	3.1299 E+04	-4.9085 E+03	4.3231 E+02	9.3550 E+05						
-9.9807 E+01	7.5898 E+02	1.2383 E+02	-1.3530 E+05	9.9408 E+04	4.5341 E+04	-4.9085 E+03	0.0000 E+00	2.2786 E+06						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-9.9807E+01	7.0476E+02	7.7813E+01	-1.3530E+05	9.2308E+04	6.8185E+04	-5.4223E+03	1.2969E+04	3.6667E-02						
-9.9807E+01	6.5055E+02	2.2236E+02	-1.3530E+05	8.5207E+04	9.6911E+04	-5.4223E+03	1.0808E+04	1.0657E+02						
-9.9807E+01	5.9634E+02	2.0582E+02	-1.3530E+05	7.8106E+04	1.8236E+05	-5.4223E+03	9.9431E+03	7.2240E+00						
-9.9807E+01	5.4213E+02	2.5487E+02	-1.3530E+05	7.1006E+04	2.6823E+05	-5.4223E+03	9.5108E+03	2.3506E+02						
-9.9807E+01	4.8791E+02	3.1279E+02	-1.3530E+05	6.3905E+04	4.8646E+05	-5.4223E+03	9.0785E+03	1.7722E+02						
-9.9807E+01	4.3370E+02	4.9153E+02	-1.3530E+05	5.6805E+04	8.3821E+05	-5.4223E+03	8.6462E+03	1.6529E+01						
-9.9807E+01	3.7949E+02	5.8090E+03	-1.3530E+05	4.9704E+04	1.2721E+06	-5.4223E+03	8.2139E+03	2.1911E+02						
-9.9807E+01	3.2528E+02	8.4064E+03	-1.3530E+05	4.2604E+04	2.2514E+06	-5.4223E+03	7.7816E+03	1.1271E+03						
-9.9807E+01	2.7106E+02	1.0151E+04	-1.3530E+05	3.5503E+04	3.7259E+06	-5.4223E+03	7.3492E+03	5.1761E+01						
-9.9807E+01	2.1685E+02	1.5049E+04	-1.3530E+05	2.8402E+04	5.2239E+06	-5.4223E+03	6.9169E+03	6.2772E+02						
-9.9807E+01	1.6264E+02	3.5799E+04	-1.3530E+05	2.1302E+04	6.0083E+06	-5.4223E+03	6.4846E+03	4.7584E+02						
-9.9807E+01	1.0843E+02	7.2565E+04	-1.3530E+05	1.4201E+04	5.9335E+06	-5.4223E+03	6.0523E+03	2.4076E+03						
-9.9807E+01	5.4213E+01	2.4151E+05	-1.3530E+05	7.1006E+03	8.6752E+06	-5.4223E+03	5.6200E+03	2.8606E+03						
-9.9807E+01	0.0000E+00	1.5776E+06	-1.3530E+05	0.0000E+00	2.6691E+07	-5.4223E+03	5.1877E+03	2.5099E+03						
-1.6155E+02	1.6264E+03	6.6167E-01	-1.4297E+05	1.4201E+05	1.5296E+02	-5.4223E+03	4.7554E+03	4.6240E+03						
-1.6155E+02	1.5722E+03	3.7271E+00	-1.4297E+05	1.3491E+05	1.5296E+02	-5.4223E+03	4.3231E+03	1.2277E+04						
-1.6155E+02	1.4637E+03	3.6667E-02	-1.4297E+05	1.2781E+05	8.2072E+02	-5.4223E+03	3.8908E+03	3.8443E+03						
-1.6155E+02	1.4095E+03	3.6667E-02	-1.4297E+05	1.2071E+05	4.8227E+03	-5.4223E+03	3.4585E+03	8.0561E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.6155E+02	1.3553E+03	3.3292E+00	-1.4297E+05	1.1361E+05	1.0176E+04	-5.4223E+03	3.0262E+03	5.3423E+03						
-1.6155E+02	1.2469E+03	1.3639E+01	-1.4297E+05	1.0651E+05	3.8632E+04	-5.4223E+03	2.5939E+03	3.8740E+03						
-1.6155E+02	1.1927E+03	6.9378E+00	-1.4297E+05	9.9408E+04	4.7857E+04	-5.4223E+03	2.1615E+03	4.2284E+03						
-1.6155E+02	1.1385E+03	5.8750E+00	-1.4297E+05	9.2308E+04	9.5510E+04	-5.4223E+03	1.7292E+03	1.0933E+04						
-1.6155E+02	1.0843E+03	2.3750E+00	-1.4297E+05	8.5207E+04	1.2636E+05	-5.4223E+03	1.2969E+03	2.0834E+04						
-1.6155E+02	1.0300E+03	1.6306E+01	-1.4297E+05	7.8106E+04	2.0728E+05	-5.4223E+03	8.6462E+02	6.6106E+04						
-1.6155E+02	9.7583E+02	2.2796E+01	-1.4297E+05	7.1006E+04	3.8239E+05	-5.4223E+03	4.3231E+02	2.8854E+05						
-1.6155E+02	9.2162E+02	5.2230E+01	-1.4297E+05	6.3905E+04	5.5702E+05	-5.4223E+03	0.0000E+00	9.8883E+05						
-1.6155E+02	8.6740E+02	5.9238E+01	-1.4297E+05	5.6805E+04	1.1207E+06	-5.9361E+03	1.6860E+04	3.6667E-02						
-1.6155E+02	8.1319E+02	1.8808E+01	-1.4297E+05	4.9704E+04	1.8378E+06	-5.9361E+03	1.1240E+04	5.4590E+01						
-1.6155E+02	7.5898E+02	2.8525E+01	-1.4297E+05	4.2604E+04	3.3757E+06	-5.9361E+03	1.0808E+04	1.6972E-01						
-1.6155E+02	7.0476E+02	5.9403E+01	-1.4297E+05	3.5503E+04	5.2042E+06	-5.9361E+03	9.5108E+03	4.9456E+01						
-1.6155E+02	6.5055E+02	7.5150E+01	-1.4297E+05	2.8402E+04	7.2314E+06	-5.9361E+03	9.0785E+03	4.5369E+00						
-1.6155E+02	5.9634E+02	1.4598E+02	-1.4297E+05	2.1302E+04	8.1668E+06	-5.9361E+03	8.6462E+03	1.0832E+02						
-1.6155E+02	5.4213E+02	2.4110E+02	-1.4297E+05	1.4201E+04	8.2814E+06	-5.9361E+03	8.2139E+03	1.8727E+02						
-1.6155E+02	4.8791E+02	1.7654E+02	-1.4297E+05	7.1006E+03	1.1542E+07	-5.9361E+03	7.7816E+03	4.6868E+01						
-1.6155E+02	4.3370E+02	1.0490E+02	-1.4297E+05	0.0000E+00	3.3214E+07	-5.9361E+03	7.3492E+03	5.7579E+01						
-1.6155E+02	3.7949E+02	2.8442E+02	-1.5065E+05	1.2781E+05	2.7042E+00	-5.9361E+03	6.9169E+03	5.7886E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.6155E+02	3.2528E+02	3.4855E+02	-1.5065E+05	1.2071E+05	3.0862E+02	-5.9361E+03	6.4846E+03	1.4760E+02						
-1.6155E+02	2.7106E+02	3.4797E+02	-1.5065E+05	1.1361E+05	4.0563E+00	-5.9361E+03	6.0523E+03	1.4860E+03						
-1.6155E+02	2.1685E+02	3.6857E+03	-1.5065E+05	1.0651E+05	5.2336E+03	-5.9361E+03	5.6200E+03	9.7404E+02						
-1.6155E+02	1.6264E+02	1.4011E+04	-1.5065E+05	9.9408E+04	6.6605E+03	-5.9361E+03	5.1877E+03	1.0242E+03						
-1.6155E+02	1.0843E+02	2.8357E+04	-1.5065E+05	9.2308E+04	1.3587E+04	-5.9361E+03	4.7554E+03	1.3570E+03						
-1.6155E+02	5.4213E+01	3.5185E+04	-1.5065E+05	8.5207E+04	4.5623E+04	-5.9361E+03	4.3231E+03	4.0378E+03						
-1.6155E+02	0.0000E+00	3.1710E+05	-1.5065E+05	7.8106E+04	1.1355E+05	-5.9361E+03	3.8908E+03	2.0748E+02						
-2.2328E+02	1.7348E+03	1.7500E+00	-1.5065E+05	7.1006E+04	2.1161E+05	-5.9361E+03	3.4585E+03	1.0815E+03						
-2.2328E+02	1.4637E+03	1.3521E+00	-1.5065E+05	6.3905E+04	4.3584E+05	-5.9361E+03	3.0262E+03	3.2234E+03						
-2.2328E+02	1.3553E+03	6.2042E+00	-1.5065E+05	5.6805E+04	8.6760E+05	-5.9361E+03	2.5939E+03	5.2263E+02						
-2.2328E+02	1.3011E+03	9.7042E+00	-1.5065E+05	4.9704E+04	1.7502E+06	-5.9361E+03	2.1615E+03	1.4540E+03						
-2.2328E+02	1.2469E+03	7.9542E+00	-1.5065E+05	4.2604E+04	3.0826E+06	-5.9361E+03	1.7292E+03	8.0543E+02						
-2.2328E+02	1.1927E+03	1.1125E+01	-1.5065E+05	3.5503E+04	4.9574E+06	-5.9361E+03	1.2969E+03	7.7228E+03						
-2.2328E+02	1.1385E+03	2.9898E+01	-1.5065E+05	2.8402E+04	7.8278E+06	-5.9361E+03	8.6462E+02	1.4882E+04						
-2.2328E+02	1.0843E+03	2.8148E+01	-1.5065E+05	2.1302E+04	8.9008E+06	-5.9361E+03	4.3231E+02	1.1789E+05						
-2.2328E+02	1.0300E+03	2.7558E+01	-1.5065E+05	1.4201E+04	9.0441E+06	-5.9361E+03	0.0000E+00	3.3315E+05						
-2.2328E+02	9.7583E+02	4.7286E+01	-1.5065E+05	7.1006E+03	1.2695E+07	-6.4499E+03	1.0375E+04	1.4297E+01						
-2.2328E+02	9.2162E+02	3.1215E+01	-1.5065E+05	0.0000E+00	3.3096E+07	-6.4499E+03	9.9431E+03	2.2318E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.2328 E+02	8.6740 E+02	4.3985 E+01	-1.5832 E+05	1.5621 E+05	1.3521 E+00	-6.4499 E+03	9.0785 E+03	1.0557 E+00						
-2.2328 E+02	8.1319 E+02	2.0912 E+01	-1.5832 E+05	1.2071 E+05	2.7042 E+00	-6.4499 E+03	8.6462 E+03	6.4802 E-01						
-2.2328 E+02	7.5898 E+02	1.8852 E+01	-1.5832 E+05	9.9408 E+04	2.7042 E+00	-6.4499 E+03	7.7816 E+03	6.1421 E+00						
-2.2328 E+02	7.0476 E+02	2.2908 E+01	-1.5832 E+05	8.5207 E+04	7.4242 E+02	-6.4499 E+03	7.3492 E+03	6.9468 E+00						
-2.2328 E+02	6.5055 E+02	4.5686 E+01	-1.5832 E+05	7.8106 E+04	6.1392 E+03	-6.4499 E+03	6.4846 E+03	3.0858 E+00						
-2.2328 E+02	5.9634 E+02	1.7954 E+01	-1.5832 E+05	7.1006 E+04	2.1708 E+04	-6.4499 E+03	6.0523 E+03	3.7088 E+01						
-2.2328 E+02	5.4213 E+02	8.4213 E+01	-1.5832 E+05	6.3905 E+04	8.8941 E+04	-6.4499 E+03	5.6200 E+03	2.3852 E+01						
-2.2328 E+02	4.8791 E+02	5.6166 E+01	-1.5832 E+05	5.6805 E+04	2.1892 E+05	-6.4499 E+03	5.1877 E+03	2.0678 E+02						
-2.2328 E+02	4.3370 E+02	5.4580 E+01	-1.5832 E+05	4.9704 E+04	4.9146 E+05	-6.4499 E+03	4.7554 E+03	1.2333 E+02						
-2.2328 E+02	3.7949 E+02	8.1030 E+01	-1.5832 E+05	4.2604 E+04	1.2130 E+06	-6.4499 E+03	4.3231 E+03	9.0969 E+00						
-2.2328 E+02	3.2528 E+02	5.1119 E+01	-1.5832 E+05	3.5503 E+04	1.8806 E+06	-6.4499 E+03	3.8908 E+03	1.1967 E+02						
-2.2328 E+02	2.7106 E+02	5.6043 E+01	-1.5832 E+05	2.8402 E+04	3.1589 E+06	-6.4499 E+03	3.4585 E+03	1.6953 E+02						
-2.2328 E+02	2.1685 E+02	1.9086 E+02	-1.5832 E+05	2.1302 E+04	3.9898 E+06	-6.4499 E+03	3.0262 E+03	7.6812 E+00						
-2.2328 E+02	1.6264 E+02	1.8603 E+03	-1.5832 E+05	1.4201 E+04	3.9637 E+06	-6.4499 E+03	2.5939 E+03	9.8076 E-01						
-2.2328 E+02	1.0843 E+02	3.6803 E+03	-1.5832 E+05	7.1006 E+03	6.3412 E+06	-6.4499 E+03	2.1615 E+03	1.2983 E+03						
-2.2328 E+02	5.4213 E+01	6.2693 E+03	-1.5832 E+05	0.0000 E+00	2.0472 E+07	-6.4499 E+03	1.7292 E+03	2.4051 E+02						
-2.2328 E+02	0.0000 E+00	4.3143 E+04	-1.6599 E+05	9.9408 E+04	1.3521 E+00	-6.4499 E+03	1.2969 E+03	4.7137 E+02						
-2.8502 E+02	1.4637 E+03	3.5000 E+00	-1.6599 E+05	8.5207 E+04	3.0592 E+02	-6.4499 E+03	8.6462 E+02	4.9418 E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.8502 E+02	1.4095 E+03	1.3521 E+00	-1.6599 E+05	6.3905 E+04	8.6169 E+02	-6.4499 E+03	4.3231 E+02	3.5752 E+04						
-2.8502 E+02	1.3553 E+03	3.1021 E+00	-1.6599 E+05	5.6805 E+04	5.7750 E+03	-6.4499 E+03	0.0000 E+00	1.2325 E+05						
-2.8502 E+02	1.3011 E+03	1.3521 E+00	-1.6599 E+05	4.9704 E+04	4.1024 E+04	-6.9637 E+03	9.9431 E+03	1.6972 E-01						
-2.8502 E+02	1.2469 E+03	4.8521 E+00	-1.6599 E+05	4.2604 E+04	8.4918 E+04	-6.9637 E+03	9.5108 E+03	4.0307 E+00						
-2.8502 E+02	1.1927 E+03	1.7500 E+00	-1.6599 E+05	3.5503 E+04	2.1962 E+05	-6.9637 E+03	8.6462 E+03	1.2254 E+00						
-2.8502 E+02	1.1385 E+03	6.6021 E+00	-1.6599 E+05	2.8402 E+04	4.7186 E+05	-6.9637 E+03	8.2139 E+03	1.6972 E-01						
-2.8502 E+02	1.0843 E+03	4.8521 E+00	-1.6599 E+05	2.1302 E+04	5.2062 E+05	-6.9637 E+03	7.3492 E+03	4.6787 E+00						
-2.8502 E+02	1.0300 E+03	9.7042 E+00	-1.6599 E+05	1.4201 E+04	7.2894 E+05	-6.9637 E+03	6.9169 E+03	1.7037 E+00						
-2.8502 E+02	9.7583 E+02	7.8521 E+00	-1.6599 E+05	7.1006 E+03	1.4324 E+06	-6.9637 E+03	6.4846 E+03	1.6972 E-01						
-2.8502 E+02	9.2162 E+02	1.4317 E+01	-1.6599 E+05	0.0000 E+00	7.2063 E+06	-6.9637 E+03	6.0523 E+03	1.6972 E-01						
-2.8502 E+02	8.6740 E+02	2.2225 E+01	-1.7366 E+05	5.6805 E+04	8.1646 E+02	-6.9637 E+03	5.6200 E+03	4.6787 E+00						
-2.8502 E+02	8.1319 E+02	1.2863 E+01	-1.7366 E+05	4.9704 E+04	2.7042 E+00	-6.9637 E+03	5.1877 E+03	2.2681 E+00						
-2.8502 E+02	7.5898 E+02	2.5205 E+01	-1.7366 E+05	4.2604 E+04	8.4850 E+03	-6.9637 E+03	4.7554 E+03	7.3333 E-02						
-2.8502 E+02	7.0476 E+02	7.0733 E+00	-1.7366 E+05	3.5503 E+04	1.7826 E+03	-6.9637 E+03	4.3231 E+03	9.2638 E+00						
-2.8502 E+02	6.5055 E+02	2.7775 E+00	-1.7366 E+05	2.8402 E+04	1.6305 E+04	-6.9637 E+03	3.8908 E+03	4.1098 E+02						
-2.8502 E+02	5.9634 E+02	1.7158 E+01	-1.7366 E+05	2.1302 E+04	3.2159 E+04	-6.9637 E+03	3.4585 E+03	6.5693 E+00						
-2.8502 E+02	5.4213 E+02	4.4055 E+01	-1.7366 E+05	1.4201 E+04	4.2055 E+04	-6.9637 E+03	3.0262 E+03	7.6246 E+01						
-2.8502 E+02	4.8791 E+02	3.4674 E+01	-1.7366 E+05	7.1006 E+03	1.5515 E+05	-6.9637 E+03	2.5939 E+03	1.0271 E+01						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.8502 E+02	4.3370 E+02	2.4954 E+01	-1.7366 E+05	0.0000 E+00	1.5207 E+06	-6.9637 E+03	2.1615 E+03	7.8410 E+01						
-2.8502 E+02	3.7949 E+02	3.4438 E+01	-1.8134 E+05	3.5503 E+04	5.4084 E+00	-6.9637 E+03	1.7292 E+03	5.4128 E+00						
-2.8502 E+02	3.2528 E+02	3.8890 E+01	-1.8134 E+05	2.8402 E+04	8.1126 E+00	-6.9637 E+03	1.2969 E+03	4.6314 E+02						
-2.8502 E+02	2.7106 E+02	6.1149 E+01	-1.8134 E+05	2.1302 E+04	5.4084 E+00	-6.9637 E+03	8.6462 E+02	3.6374 E+03						
-2.8502 E+02	2.1685 E+02	5.3028 E+01	-1.8134 E+05	1.4201 E+04	1.2419 E+03	-6.9637 E+03	4.3231 E+02	1.3775 E+04						
-2.8502 E+02	1.6264 E+02	8.0516 E+01	-1.8134 E+05	7.1006 E+03	4.0780 E+03	-6.9637 E+03	0.0000 E+00	4.9962 E+04						
-2.8502 E+02	1.0843 E+02	1.2843 E+02	-1.8134 E+05	0.0000 E+00	2.4416 E+05	-7.4774 E+03	9.5108 E+03	1.0557 E+00						
-2.8502 E+02	5.4213 E+01	4.4320 E+03	-1.8901 E+05	2.8402 E+04	5.4084 E+00	-7.4774 E+03	6.9169 E+03	4.0307 E+00						
-2.8502 E+02	0.0000 E+00	2.3654 E+04	-1.8901 E+05	2.1302 E+04	2.7042 E+00	-7.4774 E+03	6.4846 E+03	1.0557 E+00						
-3.4676 E+02	1.5722 E+03	2.7042 E+00	-1.8901 E+05	7.1006 E+03	1.6372 E+01	-7.4774 E+03	5.6200 E+03	4.6787 E+00						
-3.4676 E+02	1.4637 E+03	1.7500 E+00	-1.8901 E+05	0.0000 E+00	2.9655 E+04	-7.4774 E+03	5.1877 E+03	1.6972 E-01						
-3.4676 E+02	1.3553 E+03	1.3521 E+00	-1.9668 E+05	5.6805 E+04	2.7042 E+00	-7.4774 E+03	4.7554 E+03	4.0307 E+00						
-3.4676 E+02	1.3011 E+03	1.7500 E+00	-1.9668 E+05	2.1302 E+04	2.7042 E+00	-7.4774 E+03	4.3231 E+03	1.4667 E-01						
-3.4676 E+02	1.2469 E+03	3.1021 E+00	-1.9668 E+05	7.1006 E+03	5.4084 E+00	-7.4774 E+03	3.8908 E+03	1.3233 E+00						
-3.4676 E+02	1.1927 E+03	2.7042 E+00	-1.9668 E+05	0.0000 E+00	1.0890 E+01	-7.4774 E+03	3.4585 E+03	3.3944 E-01						
-3.4676 E+02	1.1385 E+03	1.7500 E+00	-2.0435 E+05	1.4201 E+04	2.7042 E+00	-7.4774 E+03	3.0262 E+03	2.3414 E+00						
-3.4676 E+02	1.0843 E+03	1.3521 E+00	-2.0435 E+05	0.0000 E+00	2.7042 E+00	-7.4774 E+03	2.5939 E+03	1.6972 E-01						
-3.4676 E+02	1.0300 E+03	2.7042 E+00	-2.1203 E+05	0.0000 E+00	1.0817 E+01	-7.4774 E+03	2.1615 E+03	1.4277 E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.4676 E+02	9.7583 E+02	1.3521 E+00				-7.4774 E+03	1.7292 E+03	1.9311 E+01						
-3.4676 E+02	9.2162 E+02	6.2042 E+00				-7.4774 E+03	1.2969 E+03	3.0664 E+02						
-3.4676 E+02	8.6740 E+02	3.5000 E+00				-7.4774 E+03	8.6462 E+02	9.2561 E+01						
-3.4676 E+02	7.5898 E+02	5.4084 E+00				-7.4774 E+03	4.3231 E+02	4.9538 E+03						
-3.4676 E+02	7.0476 E+02	3.5000 E+00				-7.4774 E+03	0.0000 E+00	1.8709 E+04						
-3.4676 E+02	6.5055 E+02	8.9084 E+00				-7.9912 E+03	6.9169 E+03	1.0557 E+00						
-3.4676 E+02	5.9634 E+02	7.0733 E+00				-7.9912 E+03	6.4846 E+03	2.1114 E+00						
-3.4676 E+02	5.4213 E+02	8.1126 E+00				-7.9912 E+03	3.8908 E+03	4.2004 E+00						
-3.4676 E+02	4.8791 E+02	2.2030 E+01				-7.9912 E+03	3.4585 E+03	7.3333 E-02						
-3.4676 E+02	4.3370 E+02	1.5567 E+01				-7.9912 E+03	3.0262 E+03	2.1114 E+00						
-3.4676 E+02	3.7949 E+02	2.4954 E+01				-7.9912 E+03	1.7292 E+03	5.1116 E+00						
-3.4676 E+02	3.2528 E+02	1.1686 E+01				-7.9912 E+03	1.2969 E+03	6.3340 E+00						
-3.4676 E+02	2.7106 E+02	2.1528 E+01				-7.9912 E+03	8.6462 E+02	3.4354 E+02						
-3.4676 E+02	2.1685 E+02	3.3594 E+01				-7.9912 E+03	4.3231 E+02	1.7192 E+02						
-3.4676 E+02	1.6264 E+02	7.4228 E+01				-7.9912 E+03	0.0000 E+00	9.2222 E+03						
-3.4676 E+02	1.0843 E+02	9.2337 E+01				-8.5050 E+03	8.2139 E+03	7.3333 E-02						
-3.4676 E+02	5.4213 E+01	2.9561 E+02				-8.5050 E+03	7.3492 E+03	1.6972 E-01						
-3.4676 E+02	0.0000 E+00	5.8173 E+02				-8.5050 E+03	6.0523 E+03	1.0557 E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.0850E+02	1.5180E+03	1.7500E+00				-8.5050E+03	3.8908E+03	6.4802E-01						
-4.0850E+02	8.6740E+02	5.4084E+00				-8.5050E+03	3.0262E+03	7.2135E-01						
-4.0850E+02	7.5898E+02	6.2042E+00				-8.5050E+03	1.2969E+03	3.3944E-01						
-4.0850E+02	7.0476E+02	2.7042E+00				-8.5050E+03	8.6462E+02	1.9626E+01						
-4.0850E+02	6.5055E+02	9.7042E+00				-8.5050E+03	4.3231E+02	4.4759E+02						
-4.0850E+02	5.9634E+02	2.7042E+00				-8.5050E+03	0.0000E+00	8.4995E+02						
-4.0850E+02	5.4213E+02	2.7042E+00				-9.0188E+03	5.6200E+03	1.6972E-01						
-4.0850E+02	4.3370E+02	1.6704E+01				-9.0188E+03	2.1615E+03	7.3333E-02						
-4.0850E+02	3.7949E+02	4.4059E+01				-9.0188E+03	1.2969E+03	4.2004E+00						
-4.0850E+02	3.2528E+02	1.7890E+01				-9.0188E+03	8.6462E+02	6.1290E+00						
-4.0850E+02	2.7106E+02	3.2716E+01				-9.0188E+03	4.3231E+02	6.6087E+02						
-4.0850E+02	2.1685E+02	2.1390E+01				-9.0188E+03	0.0000E+00	5.0877E+02						
-4.0850E+02	1.6264E+02	5.3976E+01				-9.5326E+03	1.7292E+03	7.3333E-02						
-4.0850E+02	1.0843E+02	6.7400E+01				-9.5326E+03	4.3231E+02	4.1277E-01						
-4.0850E+02	5.4213E+01	1.4012E+02				-9.5326E+03	0.0000E+00	1.9406E+02						
-4.0850E+02	0.0000E+00	4.7887E+02				-1.0046E+04	3.8908E+03	7.3333E-02						
-4.7024E+02	1.1385E+03	1.3521E+00				-1.0046E+04	1.7292E+03	7.3333E-02						
-4.7024E+02	6.5055E+02	3.5000E+00				-1.0046E+04	4.3231E+02	6.2960E+00						

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.7024 E+02	5.9634 E+02	7.0000 E+00				-1.0046 E+04	0.0000 E+00	1.8615 E+02						
-4.7024 E+02	5.4213 E+02	1.7490 E+01				-1.0560 E+04	4.3231 E+02	1.4277 E+01						
-4.7024 E+02	4.8791 E+02	6.2042 E+00				-1.0560 E+04	0.0000 E+00	1.9107 E+01						
-4.7024 E+02	4.3370 E+02	9.7042 E+00				-1.1074 E+04	4.3231 E+02	5.1697 E+00						
-4.7024 E+02	3.7949 E+02	1.9408 E+01				-1.1074 E+04	0.0000 E+00	5.0864 E+00						
-4.7024 E+02	3.2528 E+02	2.2908 E+01				-1.1588 E+04	4.3231 E+02	1.0557 E+00						
-4.7024 E+02	2.7106 E+02	4.0325 E+01				-1.1588 E+04	0.0000 E+00	5.0864 E+00						
-4.7024 E+02	2.1685 E+02	1.6621 E+01												
-4.7024 E+02	1.6264 E+02	4.9624 E+01												
-4.7024 E+02	1.0843 E+02	6.0578 E+01												
-4.7024 E+02	5.4213 E+01	1.1286 E+02												
-4.7024 E+02	0.0000 E+00	3.3073 E+02												
-5.3198 E+02	7.0476 E+02	7.0000 E+00												
-5.3198 E+02	5.4213 E+02	2.7042 E+00												
-5.3198 E+02	4.8791 E+02	6.2042 E+00												
-5.3198 E+02	4.3370 E+02	3.5000 E+00												
-5.3198 E+02	3.7949 E+02	2.7042 E+00												
-5.3198 E+02	3.2528 E+02	1.3204 E+01												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.3198 E+02	2.7106 E+02	2.2113 E+01												
-5.3198 E+02	2.1685 E+02	4.0275 E+00												
-5.3198 E+02	1.6264 E+02	2.4417 E+01												
-5.3198 E+02	1.0843 E+02	4.4030 E+01												
-5.3198 E+02	5.4213 E+01	8.2870 E+01												
-5.3198 E+02	0.0000 E+00	1.4601 E+02												
-5.9372 E+02	8.1319 E+02	3.5000 E+00												
-5.9372 E+02	5.9634 E+02	2.7042 E+00												
-5.9372 E+02	4.3370 E+02	8.1126 E+00												
-5.9372 E+02	3.7949 E+02	2.7717 E+00												
-5.9372 E+02	3.2528 E+02	7.0733 E+00												
-5.9372 E+02	2.7106 E+02	8.1859 E+00												
-5.9372 E+02	2.1685 E+02	1.2482 E+01												
-5.9372 E+02	1.6264 E+02	1.4390 E+01												
-5.9372 E+02	1.0843 E+02	3.6825 E+01												
-5.9372 E+02	5.4213 E+01	7.4193 E+01												
-5.9372 E+02	0.0000 E+00	1.0209 E+02												
-6.5546 E+02	4.8791 E+02	2.7042 E+00												

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-6.5546E+02	4.3370E+02	3.5000E+00												
-6.5546E+02	3.7949E+02	6.2042E+00												
-6.5546E+02	3.2528E+02	5.4084E+00												
-6.5546E+02	2.7106E+02	2.7042E+00												
-6.5546E+02	2.1685E+02	2.7042E+00												
-6.5546E+02	1.6264E+02	1.3121E+01												
-6.5546E+02	1.0843E+02	3.9447E+01												
-6.5546E+02	5.4213E+01	3.1347E+01												
-6.5546E+02	0.0000E+00	6.9077E+01												
-7.1720E+02	2.1685E+02	2.7042E+00												
-7.1720E+02	1.6264E+02	3.5000E+00												
-7.1720E+02	1.0843E+02	6.2042E+00												
-7.1720E+02	5.4213E+01	1.2408E+01												
-7.1720E+02	0.0000E+00	3.4997E+01												
-7.7893E+02	3.7949E+02	2.7042E+00												
-7.7893E+02	3.2528E+02	2.7042E+00												
-7.7893E+02	1.0843E+02	7.3333E-02												
-7.7893E+02	5.4213E+01	1.9399E+01												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.7893 E+02	0.0000 E+00	1.5908 E+01												
-9.0241 E+02	5.4213 E+01	2.7042 E+00												
-9.0241 E+02	0.0000 E+00	2.7042 E+00												
-9.6415 E+02	0.0000 E+00	2.7042 E+00												

Table 5-8 [6] Markov Matrix

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Appendix H. Markov matrices – issued from [7]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [7]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5284 E+03	0.0000 E+00	1.2500 E+00	1.3835 E+05	6.8388 E+03	3.3804 E+00	8.8042 E+03	1.2434 E+03	3.3804 E+00	7.0258 E+02	0.0000 E+00	2.6042 E+00	8.5287 E+04	3.6998 E+03	2.1215 E-01
1.4001 E+03	1.0905 E+02	3.3804 E+00	1.3092 E+05	1.3678 E+04	3.3804 E+00	8.2667 E+03	0.0000 E+00	6.8237 E+01	6.2967 E+02	0.0000 E+00	1.1061 E+01	8.1111 E+04	0.0000 E+00	1.2782 E-01
1.4001 E+03	0.0000 E+00	5.6712 E+00	1.3092 E+05	6.8388 E+03	3.3804 E+00	7.7291 E+03	2.9012 E+03	3.3804 E+00	5.9321 E+02	3.6457 E+01	5.0384 E+00	7.6936 E+04	3.6998 E+03	5.0000 E+00
1.3360 E+03	1.0905 E+02	8.2492 E+00	1.2349 E+05	0.0000 E+00	1.6401 E+01	7.7291 E+03	4.1445 E+02	3.3804 E+00	5.9321 E+02	0.0000 E+00	4.6360 E+01	7.6936 E+04	0.0000 E+00	1.5424 E+01
1.3360 E+03	5.4526 E+01	8.1602 E+02	1.1607 E+05	6.8388 E+03	3.5000 E+00	7.7291 E+03	0.0000 E+00	2.0833 E+02	5.5676 E+02	1.0937 E+02	1.0607 E-01	7.2760 E+04	7.3996 E+03	5.0384 E+00
1.3360 E+03	0.0000 E+00	1.6592 E+03	1.1607 E+05	0.0000 E+00	1.7261 E+01	7.1916 E+03	2.0723 E+03	3.3804 E+00	5.5676 E+02	3.6457 E+01	1.2500 E+00	7.2760 E+04	0.0000 E+00	1.6189 E+01
1.2718 E+03	2.7263 E+02	3.3804 E+00	1.0864 E+05	6.8388 E+03	3.3804 E+00	7.1916 E+03	0.0000 E+00	8.1491 E+00	5.5676 E+02	0.0000 E+00	4.4748 E+00	6.8585 E+04	7.3996 E+03	2.1215 E-01
1.2718 E+03	2.1810 E+02	3.8240 E+02	1.0864 E+05	0.0000 E+00	5.1902 E+01	6.6541 E+03	4.1445 E+02	1.4260 E+03	5.2030 E+02	2.1874 E+02	1.2782 E-01	6.8585 E+04	3.6998 E+03	6.1283 E+00
1.2718 E+03	1.6358 E+02	1.6084 E+03	1.0121 E+05	5.4710 E+04	3.3804 E+00	6.6541 E+03	0.0000 E+00	2.2849 E+03	5.2030 E+02	1.4583 E+02	5.0000 E+00	6.8585 E+04	0.0000 E+00	2.0848 E+01
1.2718 E+03	1.0905 E+02	1.1950 E+03	1.0121 E+05	1.3678 E+04	3.5000 E+00	6.1165 E+03	8.7035 E+03	1.7872 E+01	5.2030 E+02	3.6457 E+01	2.2112 E+02	6.4409 E+04	2.5899 E+04	2.1215 E-01
1.2718 E+03	5.4526 E+01	2.4144 E+04	1.0121 E+05	6.8388 E+03	1.0380 E+01	6.1165 E+03	3.3156 E+03	3.3804 E+00	5.2030 E+02	0.0000 E+00	5.2246 E+02	6.4409 E+04	2.2199 E+04	2.1215 E-01
1.2718 E+03	0.0000 E+00	2.5246 E+04	1.0121 E+05	0.0000 E+00	1.2149 E+02	6.1165 E+03	1.6578 E+03	3.3804 E+00	4.8384 E+02	1.0937 E+02	5.0000 E+00	6.4409 E+04	1.1099 E+04	8.1003 E-01
1.2077 E+03	2.7263 E+02	1.9120 E+02	9.3778 E+04	3.4194 E+04	6.7608 E+00	6.1165 E+03	8.2891 E+02	2.6641 E+02	4.8384 E+02	7.2914 E+01	1.9098 E+00	6.4409 E+04	7.3996 E+03	1.5317 E+00
1.2077 E+03	2.1810 E+02	1.6118 E+03	9.3778 E+04	2.0516 E+04	3.5000 E+00	6.1165 E+03	4.1445 E+02	6.5528 E+01	4.8384 E+02	3.6457 E+01	1.5653 E+02	6.4409 E+04	3.6998 E+03	1.1167 E+02
1.2077 E+03	1.6358 E+02	6.7031 E+03	9.3778 E+04	1.3678 E+04	1.0380 E+01	6.1165 E+03	0.0000 E+00	2.6594 E+03	4.8384 E+02	0.0000 E+00	2.1618 E+02	6.4409 E+04	0.0000 E+00	2.1916 E+01
1.2077 E+03	1.0905 E+02	1.8698 E+04	9.3778 E+04	6.8388 E+03	3.4374 E+01	5.5790 E+03	3.7301 E+03	3.3804 E+00	4.4739 E+02	3.2811 E+02	1.0000 E+01	6.0233 E+04	4.8098 E+04	2.1215 E-01
1.2077 E+03	5.4526 E+01	5.3554 E+04	9.3778 E+04	0.0000 E+00	2.7641 E+01	5.5790 E+03	2.9012 E+03	2.5230 E+01	4.4739 E+02	1.0937 E+02	1.5000 E+01	6.0233 E+04	4.0698 E+04	2.1215 E-01
1.2077 E+03	0.0000 E+00	1.6286 E+05	8.6349 E+04	2.7355 E+04	3.5000 E+00	5.5790 E+03	2.4867 E+03	9.1667 E-02	4.4739 E+02	7.2914 E+01	1.5979 E+01	6.0233 E+04	2.2199 E+04	1.3196 E+00
1.1435 E+03	4.9073 E+02	6.7608 E+00	8.6349 E+04	1.3678 E+04	3.5000 E+00	5.5790 E+03	2.0723 E+03	2.5230 E+01	4.4739 E+02	3.6457 E+01	6.4243 E+01	6.0233 E+04	1.8499 E+04	2.1215 E-01
1.1435 E+03	3.8168 E+02	6.1701 E+00	8.6349 E+04	6.8388 E+03	2.7402 E+01	5.5790 E+03	1.2434 E+03	5.5795 E+00	4.4739 E+02	0.0000 E+00	6.9634 E+02	6.0233 E+04	1.4799 E+04	5.2506 E+00
1.1435 E+03	3.2715 E+02	6.7608 E+00	8.6349 E+04	0.0000 E+00	5.5494 E+01	5.5790 E+03	8.2891 E+02	2.9222 E+01	4.1093 E+02	2.1874 E+02	1.0000 E+01	6.0233 E+04	1.1099 E+04	2.0987 E+02
1.1435 E+03	2.7263 E+02	6.1188 E+03	7.8920 E+04	1.3678 E+04	1.0261 E+01	5.5790 E+03	4.1445 E+02	6.1131 E+03	4.1093 E+02	1.8228 E+02	5.0000 E+00	6.0233 E+04	7.3996 E+03	1.6201 E+00
1.1435 E+03	2.1810 E+02	2.0015 E+04	7.8920 E+04	6.8388 E+03	4.2891 E+01	5.5790 E+03	0.0000 E+00	7.5306 E+03	4.1093 E+02	1.4583 E+02	5.2122 E+00	6.0233 E+04	3.6998 E+03	2.2653 E+02
1.1435 E+03	1.6358 E+02	7.0614 E+04	7.8920 E+04	0.0000 E+00	1.2155 E+02	5.0415 E+03	7.8746 E+03	2.3883 E+02	4.1093 E+02	1.0937 E+02	2.0217 E+01	6.0233 E+04	0.0000 E+00	4.4644 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1435 E+03	1.0905 E+02	1.7772 E+05	7.1491 E+04	2.7355 E+04	1.1391 E+01	5.0415 E+03	6.6313 E+03	6.8237 E+01	4.1093 E+02	7.2914 E+01	5.1715 E+00	5.6058 E+04	3.6998 E+04	2.1215 E-01
1.1435 E+03	5.4526 E+01	5.2594 E+05	7.1491 E+04	2.0516 E+04	1.0141 E+01	5.0415 E+03	4.1445 E+03	5.5795 E+00	4.1093 E+02	3.6457 E+01	5.1741 E+02	5.6058 E+04	2.5899 E+04	6.2727 E+00
1.1435 E+03	0.0000 E+00	6.2347 E+05	7.1491 E+04	1.3678 E+04	1.0261 E+01	5.0415 E+03	3.7301 E+03	5.2816 E+01	4.1093 E+02	0.0000 E+00	1.6341 E+03	5.6058 E+04	1.8499 E+04	4.2430 E-01
1.0793 E+03	5.4526 E+02	6.7608 E+00	7.1491 E+04	6.8388 E+03	2.4141 E+01	5.0415 E+03	2.4867 E+03	9.1667 E-02	3.7447 E+02	4.7394 E+02	2.0833 E+02	5.6058 E+04	1.4799 E+04	2.8351 E+00
1.0793 E+03	4.9073 E+02	3.3804 E+00	7.1491 E+04	0.0000 E+00	1.3918 E+02	5.0415 E+03	2.0723 E+03	2.5230 E+01	3.7447 E+02	3.2811 E+02	5.0000 E+00	5.6058 E+04	1.1099 E+04	1.8444 E+01
1.0793 E+03	4.3621 E+02	8.0250 E+02	6.4062 E+04	1.7781 E+05	1.6902 E+00	5.0415 E+03	1.6578 E+03	5.0267 E+01	3.7447 E+02	2.5520 E+02	2.0968 E+02	5.6058 E+04	7.3996 E+03	2.8351 E+00
1.0793 E+03	3.8168 E+02	1.2257 E+04	6.4062 E+04	1.7097 E+05	3.3804 E+00	5.0415 E+03	1.2434 E+03	6.8295 E+00	3.7447 E+02	2.1874 E+02	1.0000 E+01	5.6058 E+04	3.6998 E+03	3.7676 E+01
1.0793 E+03	3.2715 E+02	7.4571 E+03	6.4062 E+04	1.6413 E+05	1.6902 E+00	5.0415 E+03	8.2891 E+02	1.2480 E+03	3.7447 E+02	1.8228 E+02	1.2500 E+00	5.6058 E+04	0.0000 E+00	2.8157 E+02
1.0793 E+03	2.7263 E+02	3.0648 E+04	6.4062 E+04	1.5729 E+05	1.6902 E+00	5.0415 E+03	4.1445 E+02	6.2547 E+03	3.7447 E+02	1.4583 E+02	5.0000 E+00	5.1882 E+04	8.5096 E+04	2.1215 E-01
1.0793 E+03	2.1810 E+02	1.0996 E+05	6.4062 E+04	1.5045 E+05	1.6902 E+00	5.0415 E+03	0.0000 E+00	1.0868 E+05	3.7447 E+02	1.0937 E+02	2.1891 E+02	5.1882 E+04	5.9197 E+04	1.0607 E-01
1.0793 E+03	1.6358 E+02	4.3673 E+05	6.4062 E+04	1.4361 E+05	1.6902 E+00	4.5039 E+03	7.8746 E+03	1.2385 E+02	3.7447 E+02	7.2914 E+01	2.0990 E+01	5.1882 E+04	4.0698 E+04	5.8484 E+00
1.0793 E+03	1.0905 E+02	1.2477 E+06	6.4062 E+04	7.5227 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	7.4602 E+03	5.0267 E+01	3.7447 E+02	3.6457 E+01	5.0885 E+02	5.1882 E+04	3.6998 E+04	3.0473 E+00
1.0793 E+03	5.4526 E+01	2.4681 E+06	6.4062 E+04	6.1549 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	7.0457 E+03	4.0398 E+00	3.7447 E+02	0.0000 E+00	3.2355 E+03	5.1882 E+04	3.3298 E+04	2.6392 E+00
1.0793 E+03	0.0000 E+00	2.9403 E+06	6.4062 E+04	3.4194 E+04	6.7608 E+00	4.5039 E+03	6.6313 E+03	3.3528 E+01	3.3802 E+02	4.7394 E+02	2.1215 E-01	5.1882 E+04	2.9599 E+04	2.8351 E+00
1.0152 E+03	9.2694 E+02	1.6902 E+00	6.4062 E+04	2.7355 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	6.2168 E+03	1.9193 E+02	3.3802 E+02	3.6457 E+02	8.1003 E-01	5.1882 E+04	2.5899 E+04	8.1003 E-01
1.0152 E+03	8.7241 E+02	3.3804 E+00	6.4062 E+04	2.0516 E+04	3.5917 E+00	4.5039 E+03	4.9735 E+03	5.5795 E+00	3.3802 E+02	3.2811 E+02	5.2170 E+00	5.1882 E+04	2.2199 E+04	4.8794 E+01
1.0152 E+03	8.1789 E+02	1.6902 E+00	6.4062 E+04	1.3678 E+04	1.0141 E+01	4.5039 E+03	4.5590 E+03	1.1069 E+03	3.3802 E+02	2.5520 E+02	5.0917 E+00	5.1882 E+04	1.8499 E+04	5.2506 E+00
1.0152 E+03	7.6336 E+02	3.3804 E+00	6.4062 E+04	6.8388 E+03	4.7163 E+01	4.5039 E+03	4.1445 E+03	6.8295 E+00	3.3802 E+02	2.1874 E+02	1.5212 E+01	5.1882 E+04	1.4799 E+04	1.8777 E+01
1.0152 E+03	7.0884 E+02	1.7603 E+03	6.4062 E+04	0.0000 E+00	1.1913 E+02	4.5039 E+03	3.7301 E+03	1.7872 E+01	3.3802 E+02	1.8228 E+02	5.6367 E+00	5.1882 E+04	1.1099 E+04	3.3757 E+01
1.0152 E+03	6.5431 E+02	1.0512 E+04	5.6633 E+04	1.7097 E+05	1.7500 E+00	4.5039 E+03	3.3156 E+03	5.5795 E+00	3.3802 E+02	1.4583 E+02	2.1897 E+02	5.1882 E+04	7.3996 E+03	2.2749 E+01
1.0152 E+03	5.9978 E+02	2.5106 E+03	5.6633 E+04	1.6413 E+05	1.6902 E+00	4.5039 E+03	2.9012 E+03	6.9526 E+01	3.3802 E+02	1.0937 E+02	3.1246 E+01	5.1882 E+04	3.6998 E+03	3.0335 E+02
1.0152 E+03	5.4526 E+02	7.9710 E+03	5.6633 E+04	1.4361 E+05	1.7500 E+00	4.5039 E+03	2.4867 E+03	1.4442 E+03	3.3802 E+02	7.2914 E+01	4.9451 E+01	5.1882 E+04	0.0000 E+00	1.6794 E+04
1.0152 E+03	4.9073 E+02	2.7842 E+04	5.6633 E+04	1.3678 E+05	1.6902 E+00	4.5039 E+03	2.0723 E+03	1.4746 E+03	3.3802 E+02	3.6457 E+01	1.4761 E+03	4.7707 E+04	6.6597 E+04	2.1215 E-01
1.0152 E+03	4.3621 E+02	3.1992 E+04	5.6633 E+04	1.2994 E+05	5.1902 E+00	4.5039 E+03	1.6578 E+03	6.4275 E+03	3.3802 E+02	0.0000 E+00	5.8391 E+03	4.7707 E+04	6.2897 E+04	1.3021 E+00
1.0152 E+03	3.8168 E+02	4.5607 E+04	5.6633 E+04	1.2310 E+05	1.7500 E+00	4.5039 E+03	1.2434 E+03	4.3142 E+03	3.0156 E+02	8.0205 E+02	2.1215 E-01	4.7707 E+04	5.9197 E+04	2.3418 E+00
1.0152 E+03	3.2715 E+02	1.2135 E+05	5.6633 E+04	8.8904 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	8.2891 E+02	6.2844 E+03	3.0156 E+02	6.9268 E+02	2.1215 E-01	4.7707 E+04	4.4398 E+04	2.1215 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0152 E+03	2.7263 E+02	3.3149 E+05	5.6633 E+04	7.5227 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	4.1445 E+02	4.7244 E+04	3.0156 E+02	5.4685 E+02	5.0000 E+00	4.7707 E+04	4.0698 E+04	1.1366 E+02
1.0152 E+03	2.1810 E+02	9.4796 E+05	5.6633 E+04	6.8388 E+04	3.3804 E+00	4.5039 E+03	0.0000 E+00	2.1006 E+05	3.0156 E+02	5.1040 E+02	5.2506 E+00	4.7707 E+04	3.6998 E+04	1.3168 E+02
1.0152 E+03	1.6358 E+02	2.3121 E+06	5.6633 E+04	4.7872 E+04	3.5000 E+00	3.9664 E+03	1.0361 E+04	6.8237 E+01	3.0156 E+02	4.3748 E+02	5.2506 E+00	4.7707 E+04	3.3298 E+04	5.6168 E+00
1.0152 E+03	1.0905 E+02	5.1605 E+06	5.6633 E+04	3.4194 E+04	6.8525 E+00	3.9664 E+03	7.8746 E+03	2.0833 E+02	3.0156 E+02	3.6457 E+02	4.1547 E+00	4.7707 E+04	2.9599 E+04	8.2819 E+00
1.0152 E+03	5.4526 E+01	8.5587 E+06	5.6633 E+04	2.7355 E+04	4.7500 E+00	3.9664 E+03	7.4602 E+03	1.3196 E+00	3.0156 E+02	3.2811 E+02	8.1003 E-01	4.7707 E+04	2.5899 E+04	7.0247 E+00
1.0152 E+03	0.0000 E+00	9.3662 E+06	5.6633 E+04	2.0516 E+04	2.0761 E+01	3.9664 E+03	7.0457 E+03	1.2287 E+03	3.0156 E+02	2.9166 E+02	9.1667 E-02	4.7707 E+04	2.2199 E+04	4.8392 E+01
9.5104 E+02	1.3086 E+03	1.6902 E+00	5.6633 E+04	1.3678 E+04	2.6402 E+01	3.9664 E+03	6.6313 E+03	1.1155 E+03	3.0156 E+02	2.5520 E+02	1.2753 E+01	4.7707 E+04	1.8499 E+04	4.7524 E+02
9.5104 E+02	1.1996 E+03	3.3804 E+00	5.6633 E+04	6.8388 E+03	7.6826 E+01	3.9664 E+03	5.3879 E+03	6.8351 E+01	3.0156 E+02	2.1874 E+02	5.9004 E+00	4.7707 E+04	1.4799 E+04	2.4022 E+02
9.5104 E+02	1.0905 E+03	3.3804 E+00	5.6633 E+04	0.0000 E+00	1.3331 E+02	3.9664 E+03	4.9735 E+03	5.6409 E+01	3.0156 E+02	1.8228 E+02	8.0931 E+00	4.7707 E+04	1.1099 E+04	2.9584 E+01
9.5104 E+02	1.0360 E+03	3.3804 E+00	4.9204 E+04	1.7097 E+05	1.6902 E+00	3.9664 E+03	4.5590 E+03	2.0138 E+02	3.0156 E+02	1.4583 E+02	2.7017 E+01	4.7707 E+04	7.3996 E+03	1.1477 E+02
9.5104 E+02	9.8146 E+02	1.6902 E+00	4.9204 E+04	1.6413 E+05	1.7500 E+00	3.9664 E+03	4.1445 E+03	1.3842 E+03	3.0156 E+02	1.0937 E+02	2.7579 E+01	4.7707 E+04	3.6998 E+03	1.6958 E+03
9.5104 E+02	9.2694 E+02	1.8226 E+03	4.9204 E+04	1.5729 E+05	3.4402 E+00	3.9664 E+03	3.7301 E+03	8.2231 E+02	3.0156 E+02	7.2914 E+01	1.6030 E+03	4.7707 E+04	0.0000 E+00	9.1194 E+04
9.5104 E+02	8.7241 E+02	4.5000 E+03	4.9204 E+04	1.5045 E+05	3.5000 E+00	3.9664 E+03	3.3156 E+03	3.1093 E+02	3.0156 E+02	3.6457 E+01	3.3550 E+03	4.3531 E+04	5.9197 E+04	2.6042 E+00
9.5104 E+02	8.1789 E+02	3.8510 E+03	4.9204 E+04	1.4361 E+05	1.2190 E+01	3.9664 E+03	2.9012 E+03	1.0014 E+04	3.0156 E+02	0.0000 E+00	1.7454 E+04	4.3531 E+04	5.5497 E+04	6.5980 E-01
9.5104 E+02	7.6336 E+02	3.3093 E+04	4.9204 E+04	1.3678 E+05	1.3880 E+01	3.9664 E+03	2.4867 E+03	8.6923 E+03	2.6510 E+02	9.8434 E+02	2.1215 E-01	4.3531 E+04	5.1798 E+04	8.1003 E-01
9.5104 E+02	7.0884 E+02	6.6792 E+04	4.9204 E+04	1.2994 E+05	1.2071 E+01	3.9664 E+03	2.0723 E+03	1.5697 E+04	2.6510 E+02	8.3851 E+02	1.3021 E+00	4.3531 E+04	4.8098 E+04	7.9268 E+00
9.5104 E+02	6.5431 E+02	1.6080 E+05	4.9204 E+04	1.2310 E+05	1.7500 E+00	3.9664 E+03	1.6578 E+03	1.8251 E+04	2.6510 E+02	8.0205 E+02	2.1215 E-01	4.3531 E+04	4.4398 E+04	5.6121 E+00
9.5104 E+02	5.9978 E+02	3.0616 E+05	4.9204 E+04	1.0258 E+05	3.3804 E+00	3.9664 E+03	1.2434 E+03	2.3530 E+04	2.6510 E+02	7.6560 E+02	2.1215 E-01	4.3531 E+04	4.0698 E+04	2.4236 E+01
9.5104 E+02	5.4526 E+02	5.6233 E+05	4.9204 E+04	9.5743 E+04	3.5000 E+00	3.9664 E+03	8.2891 E+02	5.4336 E+04	2.6510 E+02	6.5622 E+02	2.0600 E+00	4.3531 E+04	3.6998 E+04	2.2513 E+02
9.5104 E+02	4.9073 E+02	1.0014 E+06	4.9204 E+04	8.8904 E+04	3.5000 E+00	3.9664 E+03	4.1445 E+02	1.8327 E+05	2.6510 E+02	6.1977 E+02	3.0473 E+00	4.3531 E+04	3.3298 E+04	2.6935 E+01
9.5104 E+02	4.3621 E+02	1.3771 E+06	4.9204 E+04	6.1549 E+04	3.5000 E+00	3.9664 E+03	0.0000 E+00	4.8243 E+05	2.6510 E+02	5.8331 E+02	8.1003 E-01	4.3531 E+04	2.9599 E+04	1.0922 E+02
9.5104 E+02	3.8168 E+02	1.7235 E+06	4.9204 E+04	5.4710 E+04	7.0000 E+00	3.4289 E+03	1.2848 E+04	1.6902 E+00	2.6510 E+02	5.4685 E+02	1.2500 E+00	4.3531 E+04	2.5899 E+04	5.9625 E+01
9.5104 E+02	3.2715 E+02	2.0199 E+06	4.9204 E+04	4.7872 E+04	6.8804 E+00	3.4289 E+03	1.1605 E+04	2.7898 E+00	2.6510 E+02	5.1040 E+02	2.1215 E-01	4.3531 E+04	2.2199 E+04	2.8388 E+02
9.5104 E+02	2.7263 E+02	2.5655 E+06	4.9204 E+04	4.1033 E+04	1.3880 E+01	3.4289 E+03	1.1190 E+04	1.0651 E+01	2.6510 E+02	4.7394 E+02	1.0003 E+01	4.3531 E+04	1.8499 E+04	3.2286 E+02
9.5104 E+02	2.1810 E+02	4.4620 E+06	4.9204 E+04	3.4194 E+04	6.7608 E+00	3.4289 E+03	1.0776 E+04	1.7500 E+00	2.6510 E+02	4.3748 E+02	2.3232 E+02	4.3531 E+04	1.4799 E+04	1.0591 E+02
9.5104 E+02	1.6358 E+02	8.4285 E+06	4.9204 E+04	2.7355 E+04	7.0000 E+00	3.4289 E+03	9.5325 E+03	3.7281 E+01	2.6510 E+02	4.0103 E+02	1.7439 E+00	4.3531 E+04	1.1099 E+04	9.8341 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.5104 E+02	1.0905 E+02	1.4903 E+07	4.9204 E+04	2.0516 E+04	3.4880 E+01	3.4289 E+03	9.1180 E+03	5.0384 E+00	2.6510 E+02	3.6457 E+02	2.9826 E+01	4.3531 E+04	7.3996 E+03	1.7354 E+03
9.5104 E+02	5.4526 E+01	2.2219 E+07	4.9204 E+04	1.3678 E+04	3.5772 E+01	3.4289 E+03	7.8746 E+03	4.7317 E+02	2.6510 E+02	3.2811 E+02	2.8037 E+01	4.3531 E+04	3.6998 E+03	1.3814 E+04
9.5104 E+02	0.0000 E+00	2.1906 E+07	4.9204 E+04	6.8388 E+03	1.0968 E+02	3.4289 E+03	7.4602 E+03	9.7262 E+01	2.6510 E+02	2.9166 E+02	1.3652 E+01	4.3531 E+04	0.0000 E+00	3.2448 E+05
8.8689 E+02	1.5812 E+03	4.5833 E-02	4.9204 E+04	0.0000 E+00	1.9141 E+02	3.4289 E+03	7.0457 E+03	1.3647 E+02	2.6510 E+02	2.5520 E+02	2.6667 E+01	3.9356 E+04	7.7696 E+04	4.0501 E-01
8.8689 E+02	1.3086 E+03	9.1667 E-02	4.1775 E+04	1.6413 E+05	2.3750 E+00	3.4289 E+03	6.6313 E+03	1.8343 E+03	2.6510 E+02	2.1874 E+02	2.4736 E+02	3.9356 E+04	6.2897 E+04	2.8351 E+00
8.8689 E+02	1.2541 E+03	2.3346 E+03	4.1775 E+04	1.5729 E+05	1.7500 E+00	3.4289 E+03	6.2168 E+03	3.1441 E+02	2.6510 E+02	1.8228 E+02	2.5004 E+02	3.9356 E+04	5.9197 E+04	1.5317 E+00
8.8689 E+02	1.1996 E+03	2.0007 E+03	4.1775 E+04	1.5045 E+05	5.8750 E+00	3.4289 E+03	5.8024 E+03	1.6215 E+02	2.6510 E+02	1.4583 E+02	2.3870 E+02	3.9356 E+04	5.5497 E+04	2.5192 E+00
8.8689 E+02	1.1450 E+03	3.9575 E+03	4.1775 E+04	1.4361 E+05	1.0380 E+01	3.4289 E+03	5.3879 E+03	3.1622 E+03	2.6510 E+02	1.0937 E+02	5.4456 E+02	3.9356 E+04	5.1798 E+04	5.3038 E-01
8.8689 E+02	1.0905 E+03	1.4720 E+04	4.1775 E+04	1.3678 E+05	8.6304 E+00	3.4289 E+03	4.9735 E+03	1.9868 E+02	2.6510 E+02	7.2914 E+01	5.4696 E+03	3.9356 E+04	4.8098 E+04	2.6392 E+00
8.8689 E+02	1.0360 E+03	1.3772 E+04	4.1775 E+04	1.2994 E+05	1.2130 E+01	3.4289 E+03	4.5590 E+03	1.8192 E+04	2.6510 E+02	3.6457 E+01	3.2961 E+04	3.9356 E+04	4.4398 E+04	2.3144 E+02
8.8689 E+02	9.8146 E+02	2.8264 E+04	4.1775 E+04	1.2310 E+05	1.0380 E+01	3.4289 E+03	4.1445 E+03	5.4546 E+03	2.6510 E+02	0.0000 E+00	7.4223 E+04	3.9356 E+04	4.0698 E+04	2.8475 E+01
8.8689 E+02	9.2694 E+02	6.2092 E+04	4.1775 E+04	1.0942 E+05	1.6902 E+00	3.4289 E+03	3.7301 E+03	1.0976 E+04	2.2864 E+02	1.5312 E+03	1.0607 E-01	3.9356 E+04	3.6998 E+04	2.5050 E+01
8.8689 E+02	8.7241 E+02	1.0027 E+05	4.1775 E+04	8.2066 E+04	7.0000 E+00	3.4289 E+03	3.3156 E+03	2.5285 E+04	2.2864 E+02	1.3489 E+03	2.1215 E-01	3.9356 E+04	3.3298 E+04	1.4946 E+01
8.8689 E+02	8.1789 E+02	1.6929 E+05	4.1775 E+04	7.5227 E+04	6.7608 E+00	3.4289 E+03	2.9012 E+03	2.3735 E+04	2.2864 E+02	1.1302 E+03	2.1215 E-01	3.9356 E+04	2.9599 E+04	1.8610 E+02
8.8689 E+02	7.6336 E+02	3.8863 E+05	4.1775 E+04	6.8388 E+04	6.8804 E+00	3.4289 E+03	2.4867 E+03	5.4546 E+04	2.2864 E+02	9.1142 E+02	1.3196 E+00	3.9356 E+04	2.5899 E+04	7.3800 E+02
8.8689 E+02	7.0884 E+02	5.5933 E+05	4.1775 E+04	6.1549 E+04	1.4000 E+01	3.4289 E+03	2.0723 E+03	4.7650 E+04	2.2864 E+02	8.3851 E+02	9.1667 E-02	3.9356 E+04	2.2199 E+04	6.9934 E+02
8.8689 E+02	6.5431 E+02	1.1955 E+06	4.1775 E+04	5.4710 E+04	1.0500 E+01	3.4289 E+03	1.6578 E+03	5.1639 E+04	2.2864 E+02	8.0205 E+02	5.3182 E+00	3.9356 E+04	1.8499 E+04	9.9016 E+02
8.8689 E+02	5.9978 E+02	1.7641 E+06	4.1775 E+04	4.7872 E+04	3.5000 E+00	3.4289 E+03	1.2434 E+03	6.2897 E+04	2.2864 E+02	7.6560 E+02	5.2506 E+00	3.9356 E+04	1.4799 E+04	7.6242 E+02
8.8689 E+02	5.4526 E+02	2.6443 E+06	4.1775 E+04	4.1033 E+04	1.0500 E+01	3.4289 E+03	8.2891 E+02	1.3971 E+05	2.2864 E+02	7.2914 E+02	2.8514 E+00	3.9356 E+04	1.1099 E+04	3.1045 E+03
8.8689 E+02	4.9073 E+02	3.9733 E+06	4.1775 E+04	3.4194 E+04	1.0500 E+01	3.4289 E+03	4.1445 E+02	4.7835 E+05	2.2864 E+02	6.9268 E+02	1.3219 E+02	3.9356 E+04	7.3996 E+03	4.9504 E+03
8.8689 E+02	4.3621 E+02	5.9448 E+06	4.1775 E+04	2.7355 E+04	5.4086 E+01	3.4289 E+03	0.0000 E+00	1.1607 E+06	2.2864 E+02	6.5622 E+02	3.3640 E+00	3.9356 E+04	3.6998 E+03	4.2738 E+04
8.8689 E+02	3.8168 E+02	7.7938 E+06	4.1775 E+04	2.0516 E+04	5.3241 E+01	2.8913 E+03	2.0723 E+04	8.9360 E+00	2.2864 E+02	6.1977 E+02	2.7661 E+00	3.9356 E+04	0.0000 E+00	7.7191 E+05
8.8689 E+02	3.2715 E+02	8.3507 E+06	4.1775 E+04	1.3678 E+04	7.6012 E+01	2.8913 E+03	2.0308 E+04	8.9360 E+00	2.2864 E+02	5.8331 E+02	6.7955 E+00	3.5180 E+04	1.6649 E+05	1.0607 E-01
8.8689 E+02	2.7263 E+02	9.3537 E+06	4.1775 E+04	6.8388 E+03	1.8145 E+02	2.8913 E+03	1.2434 E+04	2.5133 E+01	2.2864 E+02	5.4685 E+02	2.2941 E+02	3.5180 E+04	8.8796 E+04	2.1215 E-01
8.8689 E+02	2.1810 E+02	1.1329 E+07	4.1775 E+04	0.0000 E+00	5.3927 E+03	2.8913 E+03	1.1605 E+04	4.5833 E-02	2.2864 E+02	5.1040 E+02	1.4531 E+01	3.5180 E+04	7.7696 E+04	1.9166 E+01
8.8689 E+02	1.6358 E+02	1.8266 E+07	3.4346 E+04	1.4361 E+05	5.1902 E+00	2.8913 E+03	1.0776 E+04	1.2500 E+00	2.2864 E+02	4.7394 E+02	2.6456 E+01	3.5180 E+04	7.0297 E+04	2.8351 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.8689 E+02	1.0905 E+02	2.9071 E+07	3.4346 E+04	1.3678 E+05	7.5652 E+00	2.8913 E+03	9.9469 E+03	5.5795 E+00	2.2864 E+02	4.3748 E+02	7.5013 E+01	3.5180 E+04	6.6597 E+04	2.6042 E+00
8.8689 E+02	5.4526 E+01	3.9514 E+07	3.4346 E+04	1.2994 E+05	5.1304 E+00	2.8913 E+03	9.1180 E+03	1.3196 E+00	2.2864 E+02	4.0103 E+02	2.6505 E+02	3.5180 E+04	6.2897 E+04	1.1797 E+01
8.8689 E+02	0.0000 E+00	3.5106 E+07	3.4346 E+04	1.2310 E+05	6.9402 E+00	2.8913 E+03	8.7035 E+03	9.0498 E+01	2.2864 E+02	3.6457 E+02	6.6327 E+00	3.5180 E+04	5.9197 E+04	2.9911 E+01
8.2273 E+02	2.1265 E+03	2.7898 E+00	3.4346 E+04	1.1626 E+05	5.1902 E+00	2.8913 E+03	8.2891 E+03	7.4562 E+01	2.2864 E+02	3.2811 E+02	2.6413 E+01	3.5180 E+04	5.5497 E+04	1.2343 E+00
8.2273 E+02	1.6903 E+03	5.5065 E+02	3.4346 E+04	1.0942 E+05	5.2500 E+00	2.8913 E+03	7.8746 E+03	1.0182 E+02	2.2864 E+02	2.9166 E+02	2.5640 E+02	3.5180 E+04	5.1798 E+04	2.5869 E+01
8.2273 E+02	1.4177 E+03	5.5065 E+02	3.4346 E+04	1.0258 E+05	1.7500 E+00	2.8913 E+03	7.4602 E+03	1.4654 E+03	2.2864 E+02	2.5520 E+02	4.8358 E+01	3.5180 E+04	4.8098 E+04	1.2121 E+01
8.2273 E+02	1.3631 E+03	4.0125 E+02	3.4346 E+04	9.5743 E+04	3.3804 E+00	2.8913 E+03	7.0457 E+03	1.4283 E+03	2.2864 E+02	2.1874 E+02	3.5235 E+02	3.5180 E+04	4.4398 E+04	2.7012 E+02
8.2273 E+02	1.3086 E+03	2.7438 E+03	3.4346 E+04	8.2066 E+04	3.5000 E+00	2.8913 E+03	6.6313 E+03	2.9759 E+02	2.2864 E+02	1.8228 E+02	4.0863 E+02	3.5180 E+04	4.0698 E+04	2.5591 E+02
8.2273 E+02	1.2541 E+03	2.4888 E+03	3.4346 E+04	7.5227 E+04	1.3880 E+01	2.8913 E+03	6.2168 E+03	9.6190 E+03	2.2864 E+02	1.4583 E+02	9.3827 E+02	3.5180 E+04	3.6998 E+04	7.7877 E+02
8.2273 E+02	1.1996 E+03	4.3453 E+03	3.4346 E+04	6.8388 E+04	1.3880 E+01	2.8913 E+03	5.8024 E+03	1.3424 E+04	2.2864 E+02	1.0937 E+02	9.4164 E+03	3.5180 E+04	3.3298 E+04	5.9578 E+02
8.2273 E+02	1.1450 E+03	2.8677 E+04	3.4346 E+04	6.1549 E+04	1.3880 E+01	2.8913 E+03	5.3879 E+03	1.8121 E+04	2.2864 E+02	7.2914 E+01	3.1636 E+04	3.5180 E+04	2.9599 E+04	5.7418 E+02
8.2273 E+02	1.0905 E+03	2.1899 E+04	3.4346 E+04	5.4710 E+04	3.5645 E+01	2.8913 E+03	4.9735 E+03	1.8875 E+04	2.2864 E+02	3.6457 E+01	2.2285 E+05	3.5180 E+04	2.5899 E+04	2.9875 E+02
8.2273 E+02	1.0360 E+03	4.5371 E+04	3.4346 E+04	4.7872 E+04	1.7500 E+01	2.8913 E+03	4.5590 E+03	6.5753 E+04	2.2864 E+02	0.0000 E+00	3.5059 E+05	3.5180 E+04	2.2199 E+04	1.0320 E+03
8.2273 E+02	9.8146 E+02	6.7654 E+04	3.4346 E+04	4.1033 E+04	3.5000 E+00	2.8913 E+03	4.1445 E+03	4.3277 E+04	1.9219 E+02	1.2395 E+03	2.1215 E-01	3.5180 E+04	1.8499 E+04	1.8089 E+03
8.2273 E+02	9.2694 E+02	1.6340 E+05	3.4346 E+04	3.4194 E+04	1.0500 E+01	2.8913 E+03	3.7301 E+03	8.0649 E+04	1.9219 E+02	1.0937 E+03	5.3163 E+00	3.5180 E+04	1.4799 E+04	3.5036 E+03
8.2273 E+02	8.7241 E+02	2.8705 E+05	3.4346 E+04	2.7355 E+04	2.0282 E+02	2.8913 E+03	3.3156 E+03	1.1917 E+05	1.9219 E+02	1.0573 E+03	5.0384 E+00	3.5180 E+04	1.1099 E+04	4.6620 E+03
8.2273 E+02	8.1789 E+02	3.6283 E+05	3.4346 E+04	2.0516 E+04	1.4165 E+02	2.8913 E+03	2.9012 E+03	8.5657 E+04	1.9219 E+02	1.0208 E+03	4.0501 E-01	3.5180 E+04	7.3996 E+03	1.4761 E+04
8.2273 E+02	7.6336 E+02	5.7320 E+05	3.4346 E+04	1.3678 E+04	1.1851 E+02	2.8913 E+03	2.4867 E+03	1.8161 E+05	1.9219 E+02	9.8434 E+02	2.6042 E+00	3.5180 E+04	3.6998 E+03	9.8154 E+04
8.2273 E+02	7.0884 E+02	8.8168 E+05	3.4346 E+04	6.8388 E+03	5.5847 E+02	2.8913 E+03	2.0723 E+03	1.7201 E+05	1.9219 E+02	9.4788 E+02	8.1246 E-01	3.5180 E+04	0.0000 E+00	1.3846 E+06
8.2273 E+02	6.5431 E+02	1.4156 E+06	3.4346 E+04	0.0000 E+00	2.6560 E+04	2.8913 E+03	1.6578 E+03	2.0235 E+05	1.9219 E+02	9.1142 E+02	1.3196 E+00	3.1005 E+04	1.5169 E+05	2.1215 E-01
8.2273 E+02	5.9978 E+02	2.2921 E+06	2.6917 E+04	1.5729 E+05	2.3152 E+00	2.8913 E+03	1.2434 E+03	2.1859 E+05	1.9219 E+02	8.7497 E+02	1.9466 E+01	3.1005 E+04	1.4799 E+05	2.1215 E-01
8.2273 E+02	5.4526 E+02	3.3187 E+06	2.6917 E+04	1.4361 E+05	6.2500 E-01	2.8913 E+03	8.2891 E+02	3.0670 E+05	1.9219 E+02	8.3851 E+02	1.8954 E+01	3.1005 E+04	1.4429 E+05	4.0501 E-01
8.2273 E+02	4.9073 E+02	4.7521 E+06	2.6917 E+04	1.3678 E+05	1.6902 E+00	2.8913 E+03	4.1445 E+02	9.6722 E+05	1.9219 E+02	8.0205 E+02	8.0785 E+00	3.1005 E+04	1.4059 E+05	4.0501 E-01
8.2273 E+02	4.3621 E+02	6.0794 E+06	2.6917 E+04	1.2994 E+05	2.3152 E+00	2.8913 E+03	0.0000 E+00	2.5917 E+06	1.9219 E+02	7.6560 E+02	2.1357 E+02	3.1005 E+04	1.3689 E+05	1.0607 E-01
8.2273 E+02	3.8168 E+02	7.8928 E+06	2.6917 E+04	1.1626 E+05	1.6902 E+00	2.3538 E+03	1.4506 E+04	2.3152 E+00	1.9219 E+02	7.2914 E+02	2.2140 E+02	3.1005 E+04	1.2949 E+05	8.1003 E-01
8.2273 E+02	3.2715 E+02	9.3506 E+06	2.6917 E+04	1.0942 E+05	5.7554 E+00	2.3538 E+03	1.2848 E+04	1.0651 E+01	1.9219 E+02	6.9268 E+02	2.5944 E+01	3.1005 E+04	1.1099 E+05	6.5980 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.2273 E+02	2.7263 E+02	1.0380 E+07	2.6917 E+04	1.0258 E+05	5.1902 E+00	2.3538 E+03	1.1605 E+04	9.6671 E+01	1.9219 E+02	6.5622 E+02	3.6495 E+01	3.1005 E+04	1.0729 E+05	1.0651 E+01
8.2273 E+02	2.1810 E+02	1.3146 E+07	2.6917 E+04	9.5743 E+04	5.2500 E+00	2.3538 E+03	1.1190 E+04	2.7898 E+00	1.9219 E+02	6.1977 E+02	1.2332 E+02	3.1005 E+04	1.0360 E+05	4.0501 E-01
8.2273 E+02	1.6358 E+02	2.0022 E+07	2.6917 E+04	8.8904 E+04	1.7500 E+00	2.3538 E+03	1.0776 E+04	4.5833 E-02	1.9219 E+02	5.8331 E+02	6.3572 E+01	3.1005 E+04	9.6195 E+04	1.2150 E+00
8.2273 E+02	1.0905 E+02	3.2419 E+07	2.6917 E+04	8.2066 E+04	2.7880 E+01	2.3538 E+03	1.0361 E+04	1.8677 E+01	1.9219 E+02	5.4685 E+02	1.0758 E+02	3.1005 E+04	9.2496 E+04	6.1716 E-01
8.2273 E+02	5.4526 E+01	4.6257 E+07	2.6917 E+04	7.5227 E+04	4.8381 E+01	2.3538 E+03	9.9469 E+03	8.8969 E+01	1.9219 E+02	5.1040 E+02	2.8675 E+02	3.1005 E+04	8.5096 E+04	7.2660 E+00
8.2273 E+02	0.0000 E+00	4.2472 E+07	2.6917 E+04	6.8388 E+04	5.3687 E+01	2.3538 E+03	9.5325 E+03	8.0670 E+01	1.9219 E+02	4.7394 E+02	3.4941 E+02	3.1005 E+04	8.1396 E+04	2.7898 E+00
7.5858 E+02	1.8539 E+03	5.5065 E+02	2.6917 E+04	6.1549 E+04	1.1693 E+02	2.3538 E+03	9.1180 E+03	5.7901 E+01	1.9219 E+02	4.3748 E+02	2.7567 E+02	3.1005 E+04	7.7696 E+04	2.3418 E+00
7.5858 E+02	1.7448 E+03	1.1013 E+03	2.6917 E+04	5.4710 E+04	3.4479 E+01	2.3538 E+03	8.7035 E+03	1.0977 E+03	1.9219 E+02	4.0103 E+02	5.8614 E+02	3.1005 E+04	7.3996 E+04	1.1283 E+00
7.5858 E+02	1.4722 E+03	2.2937 E+03	2.6917 E+04	4.7872 E+04	8.2552 E+01	2.3538 E+03	8.2891 E+03	2.1945 E+03	1.9219 E+02	3.6457 E+02	6.9327 E+02	3.1005 E+04	7.0297 E+04	1.5317 E+00
7.5858 E+02	1.4177 E+03	5.2590 E+03	2.6917 E+04	4.1033 E+04	7.4565 E+01	2.3538 E+03	7.8746 E+03	7.7996 E+02	1.9219 E+02	3.2811 E+02	4.2461 E+02	3.1005 E+04	6.6597 E+04	1.2243 E+01
7.5858 E+02	1.3631 E+03	5.4985 E+03	2.6917 E+04	3.4194 E+04	1.1697 E+02	2.3538 E+03	7.4602 E+03	7.5406 E+03	1.9219 E+02	2.9166 E+02	5.0152 E+02	3.1005 E+04	6.2897 E+04	1.1159 E+01
7.5858 E+02	1.3086 E+03	2.2878 E+03	2.6917 E+04	2.7355 E+04	3.5266 E+02	2.3538 E+03	7.0457 E+03	1.2762 E+04	1.9219 E+02	2.5520 E+02	3.1477 E+02	3.1005 E+04	5.9197 E+04	2.6086 E+01
7.5858 E+02	1.2541 E+03	6.8269 E+03	2.6917 E+04	2.0516 E+04	9.0270 E+03	2.3538 E+03	6.6313 E+03	1.2733 E+04	1.9219 E+02	2.1874 E+02	5.4631 E+02	3.1005 E+04	5.5497 E+04	3.9128 E+01
7.5858 E+02	1.1996 E+03	1.7272 E+04	2.6917 E+04	1.3678 E+04	9.5005 E+02	2.3538 E+03	6.2168 E+03	2.9896 E+04	1.9219 E+02	1.8228 E+02	3.7642 E+03	3.1005 E+04	5.1798 E+04	6.9335 E+01
7.5858 E+02	1.1450 E+03	1.4546 E+04	2.6917 E+04	6.8388 E+03	3.1218 E+04	2.3538 E+03	5.8024 E+03	4.3818 E+04	1.9219 E+02	1.4583 E+02	8.5483 E+03	3.1005 E+04	4.8098 E+04	1.9403 E+02
7.5858 E+02	1.0905 E+03	5.5140 E+04	2.6917 E+04	0.0000 E+00	1.0125 E+05	2.3538 E+03	5.3879 E+03	6.0973 E+04	1.9219 E+02	1.0937 E+02	3.6255 E+04	3.1005 E+04	4.4398 E+04	5.6229 E+01
7.5858 E+02	1.0360 E+03	5.3278 E+04	1.9488 E+04	1.7781 E+05	6.2500 E-01	2.3538 E+03	4.9735 E+03	1.3500 E+05	1.9219 E+02	7.2914 E+01	2.5627 E+05	3.1005 E+04	4.0698 E+04	6.1076 E+02
7.5858 E+02	9.8146 E+02	5.9105 E+04	1.9488 E+04	1.5045 E+05	5.0706 E+00	2.3538 E+03	4.5590 E+03	1.0585 E+05	1.9219 E+02	3.6457 E+01	9.7471 E+05	3.1005 E+04	3.6998 E+04	3.8350 E+02
7.5858 E+02	9.2694 E+02	8.7526 E+04	1.9488 E+04	1.3678 E+05	4.0054 E+00	2.3538 E+03	4.1445 E+03	2.1217 E+05	1.9219 E+02	0.0000 E+00	1.1975 E+06	3.1005 E+04	3.3298 E+04	1.0635 E+03
7.5858 E+02	8.7241 E+02	1.4906 E+05	1.9488 E+04	1.2994 E+05	1.7360 E+00	2.3538 E+03	3.7301 E+03	2.1697 E+05	1.5573 E+02	1.5676 E+03	2.1215 E-01	3.1005 E+04	2.9599 E+04	2.0368 E+03
7.5858 E+02	8.1789 E+02	2.2411 E+05	1.9488 E+04	1.2310 E+05	1.6902 E+00	2.3538 E+03	3.3156 E+03	3.7322 E+05	1.5573 E+02	1.2760 E+03	4.0501 E-01	3.1005 E+04	2.5899 E+04	1.8384 E+03
7.5858 E+02	7.6336 E+02	3.8785 E+05	1.9488 E+04	1.1626 E+05	3.5652 E+00	2.3538 E+03	2.9012 E+03	3.4294 E+05	1.5573 E+02	1.1666 E+03	1.1971 E+01	3.1005 E+04	2.2199 E+04	2.6473 E+03
7.5858 E+02	7.0884 E+02	6.1255 E+05	1.9488 E+04	1.0942 E+05	3.4860 E+00	2.3538 E+03	2.4867 E+03	4.5624 E+05	1.5573 E+02	1.1302 E+03	7.6587 E-01	3.1005 E+04	1.8499 E+04	3.0086 E+03
7.5858 E+02	6.5431 E+02	8.8675 E+05	1.9488 E+04	1.0258 E+05	4.6304 E+00	2.3538 E+03	2.0723 E+03	3.7654 E+05	1.5573 E+02	1.0937 E+03	2.7122 E+00	3.1005 E+04	1.4799 E+04	9.6215 E+03
7.5858 E+02	5.9978 E+02	1.2901 E+06	1.9488 E+04	9.5743 E+04	2.9587 E+01	2.3538 E+03	1.6578 E+03	3.0124 E+05	1.5573 E+02	1.0573 E+03	9.3568 E+00	3.1005 E+04	1.1099 E+04	1.1149 E+04
7.5858 E+02	5.4526 E+02	2.1944 E+06	1.9488 E+04	8.8904 E+04	2.3152 E+00	2.3538 E+03	1.2434 E+03	4.7155 E+05	1.5573 E+02	1.0208 E+03	4.9590 E+00	3.1005 E+04	7.3996 E+03	4.0848 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.5858 E+02	4.9073 E+02	3.0204 E+06	1.9488 E+04	8.2066 E+04	2.4203 E+01	2.3538 E+03	8.2891 E+02	7.8836 E+05	1.5573 E+02	9.8434 E+02	3.3802 E+01	3.1005 E+04	3.6998 E+03	2.1579 E+05
7.5858 E+02	4.3621 E+02	4.3849 E+06	1.9488 E+04	7.5227 E+04	6.2127 E+01	2.3538 E+03	4.1445 E+02	2.1762 E+06	1.5573 E+02	9.4788 E+02	5.1726 E+00	3.1005 E+04	0.0000 E+00	1.9263 E+06
7.5858 E+02	3.8168 E+02	5.7485 E+06	1.9488 E+04	6.8388 E+04	4.4856 E+01	2.3538 E+03	0.0000 E+00	4.7045 E+06	1.5573 E+02	9.1142 E+02	2.0886 E+01	2.6829 E+04	1.8499 E+05	1.0607 E-01
7.5858 E+02	3.2715 E+02	6.9097 E+06	1.9488 E+04	6.1549 E+04	9.2089 E+01	1.8162 E+03	1.9065 E+04	3.4118 E+01	1.5573 E+02	8.7497 E+02	3.1389 E+00	2.6829 E+04	1.4799 E+05	4.0501 E-01
7.5858 E+02	2.7263 E+02	7.8610 E+06	1.9488 E+04	5.4710 E+04	1.0377 E+02	1.8162 E+03	1.7822 E+04	1.1942 E+02	1.5573 E+02	8.3851 E+02	1.3614 E+01	2.6829 E+04	1.4429 E+05	4.0501 E-01
7.5858 E+02	2.1810 E+02	1.0647 E+07	1.9488 E+04	4.7872 E+04	2.2482 E+02	1.8162 E+03	1.6993 E+04	1.1942 E+02	1.5573 E+02	8.0205 E+02	3.6520 E+01	2.6829 E+04	1.3319 E+05	5.1109 E-01
7.5858 E+02	1.6358 E+02	1.6082 E+07	1.9488 E+04	4.1033 E+04	2.3494 E+03	1.8162 E+03	1.6164 E+04	2.8356 E+00	1.5573 E+02	7.6560 E+02	6.7126 E+01	2.6829 E+04	1.2949 E+05	6.5980 E-01
7.5858 E+02	1.0905 E+02	2.7357 E+07	1.9488 E+04	3.4194 E+04	2.4368 E+03	1.8162 E+03	1.5335 E+04	1.0651 E+01	1.5573 E+02	7.2914 E+02	2.3451 E+02	2.6829 E+04	1.2579 E+05	1.0607 E-01
7.5858 E+02	5.4526 E+01	4.2701 E+07	1.9488 E+04	2.7355 E+04	5.7094 E+03	1.8162 E+03	1.4920 E+04	6.2045 E+00	1.5573 E+02	6.9268 E+02	5.6681 E+01	2.6829 E+04	1.2209 E+05	7.2324 E-01
7.5858 E+02	0.0000 E+00	4.0125 E+07	1.9488 E+04	2.0516 E+04	5.1601 E+03	1.8162 E+03	1.4091 E+04	3.1442 E+00	1.5573 E+02	6.5622 E+02	5.9026 E+02	2.6829 E+04	1.1469 E+05	2.1215 E-01
6.9442 E+02	2.2901 E+03	2.7898 E+00	1.9488 E+04	1.3678 E+04	2.7730 E+04	1.8162 E+03	1.3677 E+04	3.7281 E+01	1.5573 E+02	6.1977 E+02	3.8560 E+02	2.6829 E+04	1.1099 E+05	2.0963 E+01
6.9442 E+02	1.7994 E+03	9.5610 E+00	1.9488 E+04	6.8388 E+03	4.7767 E+04	1.8162 E+03	1.3263 E+04	4.5833 E-02	1.5573 E+02	5.8331 E+02	3.3139 E+02	2.6829 E+04	1.0729 E+05	5.4627 E+00
6.9442 E+02	1.6903 E+03	1.0651 E+01	1.9488 E+04	0.0000 E+00	3.1919 E+05	1.8162 E+03	1.2848 E+04	5.0373 E+01	1.5573 E+02	5.4685 E+02	6.8813 E+02	2.6829 E+04	1.0360 E+05	5.8811 E+00
6.9442 E+02	1.6358 E+03	9.6703 E+01	1.2058 E+04	1.6413 E+05	1.6902 E+00	1.8162 E+03	1.2019 E+04	6.1143 E+02	1.5573 E+02	5.1040 E+02	4.7618 E+02	2.6829 E+04	9.9895 E+04	1.0514 E+01
6.9442 E+02	1.5812 E+03	6.9288 E+02	1.2058 E+04	1.4361 E+05	3.3804 E+00	1.8162 E+03	1.1605 E+04	1.9234 E+02	1.5573 E+02	4.7394 E+02	7.5319 E+02	2.6829 E+04	9.6195 E+04	1.5801 E+01
6.9442 E+02	1.5267 E+03	1.1386 E+03	1.2058 E+04	1.2994 E+05	2.3152 E+00	1.8162 E+03	1.1190 E+04	1.5639 E+03	1.5573 E+02	4.3748 E+02	6.1762 E+02	2.6829 E+04	9.2496 E+04	1.4892 E+01
6.9442 E+02	1.4722 E+03	1.2772 E+03	1.2058 E+04	1.2310 E+05	4.3750 E+00	1.8162 E+03	1.0776 E+04	1.5351 E+02	1.5573 E+02	4.0103 E+02	1.7213 E+03	2.6829 E+04	8.8796 E+04	3.5387 E+01
6.9442 E+02	1.4177 E+03	2.2031 E+02	1.2058 E+04	1.1626 E+05	1.6902 E+00	1.8162 E+03	1.0361 E+04	7.4557 E+02	1.5573 E+02	3.6457 E+02	1.3887 E+03	2.6829 E+04	8.5096 E+04	1.7199 E+01
6.9442 E+02	1.3631 E+03	4.0829 E+03	1.2058 E+04	1.0942 E+05	2.3610 E+00	1.8162 E+03	9.9469 E+03	7.0472 E+02	1.5573 E+02	3.2811 E+02	1.1900 E+03	2.6829 E+04	8.1396 E+04	2.5263 E+02
6.9442 E+02	1.3086 E+03	9.2504 E+03	1.2058 E+04	1.0258 E+05	7.8750 E+00	1.8162 E+03	9.5325 E+03	1.6113 E+03	1.5573 E+02	2.9166 E+02	3.8267 E+03	2.6829 E+04	7.7696 E+04	4.9781 E+01
6.9442 E+02	1.2541 E+03	4.0435 E+03	1.2058 E+04	9.5743 E+04	3.7222 E+01	1.8162 E+03	9.1180 E+03	3.2995 E+03	1.5573 E+02	2.5520 E+02	2.3494 E+03	2.6829 E+04	7.3996 E+04	6.6134 E+01
6.9442 E+02	1.1996 E+03	8.7369 E+03	1.2058 E+04	8.8904 E+04	1.0531 E+03	1.8162 E+03	8.7035 E+03	1.4035 E+03	1.5573 E+02	2.1874 E+02	7.9337 E+03	2.6829 E+04	7.0297 E+04	1.3100 E+02
6.9442 E+02	1.1450 E+03	2.3745 E+04	1.2058 E+04	8.2066 E+04	2.1091 E+03	1.8162 E+03	8.2891 E+03	2.9787 E+03	1.5573 E+02	1.8228 E+02	1.7381 E+04	2.6829 E+04	6.6597 E+04	3.0809 E+02
6.9442 E+02	1.0905 E+03	3.6410 E+04	1.2058 E+04	7.5227 E+04	2.1421 E+03	1.8162 E+03	7.8746 E+03	1.0641 E+04	1.5573 E+02	1.4583 E+02	5.2976 E+04	2.6829 E+04	6.2897 E+04	1.0460 E+02
6.9442 E+02	1.0360 E+03	3.0525 E+04	1.2058 E+04	6.8388 E+04	3.2351 E+03	1.8162 E+03	7.4602 E+03	1.7924 E+04	1.5573 E+02	1.0937 E+02	2.4804 E+05	2.6829 E+04	5.9197 E+04	1.3392 E+02
6.9442 E+02	9.8146 E+02	6.2901 E+04	1.2058 E+04	6.1549 E+04	4.2852 E+03	1.8162 E+03	7.0457 E+03	2.1420 E+04	1.5573 E+02	7.2914 E+01	8.7179 E+05	2.6829 E+04	5.5497 E+04	4.3275 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.9442 E+02	9.2694 E+02	1.0063 E+05	1.2058 E+04	5.4710 E+04	5.8176 E+03	1.8162 E+03	6.6313 E+03	3.2051 E+04	1.5573 E+02	3.6457 E+01	2.7420 E+06	2.6829 E+04	5.1798 E+04	3.1598 E+02
6.9442 E+02	8.7241 E+02	1.6131 E+05	1.2058 E+04	4.7872 E+04	2.0386 E+04	1.8162 E+03	6.2168 E+03	4.8017 E+04	1.5573 E+02	0.0000 E+00	3.3161 E+06	2.6829 E+04	4.8098 E+04	1.1575 E+03
6.9442 E+02	8.1789 E+02	2.4739 E+05	1.2058 E+04	4.1033 E+04	1.2109 E+04	1.8162 E+03	5.8024 E+03	7.3392 E+04	1.1927 E+02	1.6041 E+03	2.1215 E-01	2.6829 E+04	4.4398 E+04	5.7902 E+02
6.9442 E+02	7.6336 E+02	4.0566 E+05	1.2058 E+04	3.4194 E+04	3.1905 E+04	1.8162 E+03	5.3879 E+03	1.1731 E+05	1.1927 E+02	1.4947 E+03	2.1215 E-01	2.6829 E+04	4.0698 E+04	1.3489 E+03
6.9442 E+02	7.0884 E+02	5.2847 E+05	1.2058 E+04	2.7355 E+04	3.7738 E+04	1.8162 E+03	4.9735 E+03	2.2053 E+05	1.1927 E+02	1.4583 E+03	4.0501 E-01	2.6829 E+04	3.6998 E+04	2.2200 E+03
6.9442 E+02	6.5431 E+02	9.7100 E+05	1.2058 E+04	2.0516 E+04	5.3586 E+04	1.8162 E+03	4.5590 E+03	2.5993 E+05	1.1927 E+02	1.4218 E+03	4.0501 E-01	2.6829 E+04	3.3298 E+04	1.7186 E+03
6.9442 E+02	5.9978 E+02	1.3272 E+06	1.2058 E+04	1.3678 E+04	5.1684 E+04	1.8162 E+03	4.1445 E+03	2.8475 E+05	1.1927 E+02	1.3854 E+03	6.1716 E-01	2.6829 E+04	2.9599 E+04	2.5512 E+03
6.9442 E+02	5.4526 E+02	1.7844 E+06	1.2058 E+04	6.8388 E+03	2.3538 E+05	1.8162 E+03	3.7301 E+03	4.4034 E+05	1.1927 E+02	1.3489 E+03	1.0607 E-01	2.6829 E+04	2.5899 E+04	4.4875 E+03
6.9442 E+02	4.9073 E+02	2.6088 E+06	1.2058 E+04	0.0000 E+00	2.0386 E+06	1.8162 E+03	3.3156 E+03	5.8375 E+05	1.1927 E+02	1.3124 E+03	1.0607 E-01	2.6829 E+04	2.2199 E+04	6.2048 E+03
6.9442 E+02	4.3621 E+02	3.8522 E+06	4.6293 E+03	2.0516 E+05	4.5833 E-02	1.8162 E+03	2.9012 E+03	7.4456 E+05	1.1927 E+02	1.2760 E+03	1.0225 E+01	2.6829 E+04	1.8499 E+04	8.8597 E+03
6.9442 E+02	3.8168 E+02	4.5503 E+06	4.6293 E+03	1.7781 E+05	4.5833 E-02	1.8162 E+03	2.4867 E+03	8.5778 E+05	1.1927 E+02	1.2395 E+03	1.3277 E+02	2.6829 E+04	1.4799 E+04	2.6044 E+04
6.9442 E+02	3.2715 E+02	5.1363 E+06	4.6293 E+03	1.6413 E+05	1.6902 E+00	1.8162 E+03	2.0723 E+03	9.3469 E+05	1.1927 E+02	1.2031 E+03	1.0607 E-01	2.6829 E+04	1.1099 E+04	3.8003 E+04
6.9442 E+02	2.7263 E+02	6.0425 E+06	4.6293 E+03	1.3678 E+05	1.2958 E+00	1.8162 E+03	1.6578 E+03	7.0123 E+05	1.1927 E+02	1.1666 E+03	4.4768 E+00	2.6829 E+04	7.3996 E+03	1.2256 E+05
6.9442 E+02	2.1810 E+02	7.2423 E+06	4.6293 E+03	1.2994 E+05	3.3804 E+00	1.8162 E+03	1.2434 E+03	7.5913 E+05	1.1927 E+02	1.1302 E+03	4.4340 E+00	2.6829 E+04	3.6998 E+03	3.9847 E+05
6.9442 E+02	1.6358 E+02	1.1760 E+07	4.6293 E+03	1.2310 E+05	2.2660 E+00	1.8162 E+03	8.2891 E+02	1.5020 E+06	1.1927 E+02	1.0937 E+03	5.8396 E+00	2.6829 E+04	0.0000 E+00	4.0824 E+06
6.9442 E+02	1.0905 E+02	1.9352 E+07	4.6293 E+03	1.1626 E+05	1.0928 E+01	1.8162 E+03	4.1445 E+02	3.6140 E+06	1.1927 E+02	1.0573 E+03	1.8546 E+01	2.2654 E+04	1.5169 E+05	1.0607 E-01
6.9442 E+02	5.4526 E+01	3.3305 E+07	4.6293 E+03	1.0942 E+05	1.3597 E+00	1.8162 E+03	0.0000 E+00	9.2295 E+06	1.1927 E+02	1.0208 E+03	1.8168 E+01	2.2654 E+04	1.4799 E+05	1.0607 E-01
6.9442 E+02	0.0000 E+00	3.4050 E+07	4.6293 E+03	1.0258 E+05	1.0560 E+03	1.2787 E+03	1.9894 E+04	3.4118 E+01	1.1927 E+02	9.8434 E+02	2.0136 E+01	2.2654 E+04	1.4059 E+05	4.3499 E+00
6.3027 E+02	2.3446 E+03	1.0607 E-01	4.6293 E+03	9.5743 E+04	5.1269 E+01	1.2787 E+03	1.7407 E+04	4.5833 E-02	1.1927 E+02	9.4788 E+02	5.0475 E+01	2.2654 E+04	1.3689 E+05	3.2851 E+00
6.3027 E+02	2.0720 E+03	2.1515 E+01	4.6293 E+03	8.8904 E+04	6.3341 E+03	1.2787 E+03	1.5749 E+04	1.0607 E-01	1.1927 E+02	9.1142 E+02	2.5250 E+02	2.2654 E+04	1.3319 E+05	9.1352 E+00
6.3027 E+02	2.0175 E+03	8.1003 E-01	4.6293 E+03	8.2066 E+04	2.1122 E+03	1.2787 E+03	1.4920 E+04	6.2500 E-01	1.1927 E+02	8.7497 E+02	1.0795 E+02	2.2654 E+04	1.2949 E+05	2.1206 E+02
6.3027 E+02	1.9084 E+03	1.1310 E+02	4.6293 E+03	7.5227 E+04	1.2655 E+04	1.2787 E+03	1.4506 E+04	2.4950 E+02	1.1927 E+02	8.3851 E+02	8.2033 E+01	2.2654 E+04	1.2579 E+05	4.9589 E+00
6.3027 E+02	1.8539 E+03	1.0417 E+02	4.6293 E+03	6.8388 E+04	1.4802 E+04	1.2787 E+03	1.3677 E+04	4.5833 E-02	1.1927 E+02	8.0205 E+02	8.1177 E+02	2.2654 E+04	1.2209 E+05	1.5726 E+01
6.3027 E+02	1.7994 E+03	2.5133 E+01	4.6293 E+03	6.1549 E+04	2.9029 E+04	1.2787 E+03	1.3263 E+04	1.3325 E+02	1.1927 E+02	7.6560 E+02	3.7562 E+02	2.2654 E+04	1.1839 E+05	2.4371 E+01
6.3027 E+02	1.7448 E+03	6.3960 E+02	4.6293 E+03	5.4710 E+04	3.6989 E+04	1.2787 E+03	1.2848 E+04	4.9897 E+01	1.1927 E+02	7.2914 E+02	4.8091 E+02	2.2654 E+04	1.1469 E+05	1.3898 E+01
6.3027 E+02	1.6903 E+03	6.7078 E+02	4.6293 E+03	4.7872 E+04	1.1055 E+05	1.2787 E+03	1.2434 E+04	8.9579 E+02	1.1927 E+02	6.9268 E+02	4.8249 E+02	2.2654 E+04	1.1099 E+05	2.6273 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3027 E+02	1.6358 E+03	4.1103 E+01	4.6293 E+03	4.1033 E+04	1.3740 E+05	1.2787 E+03	1.2019 E+04	6.3519 E+00	1.1927 E+02	6.5622 E+02	1.4814 E+03	2.2654 E+04	1.0729 E+05	1.4940 E+01
6.3027 E+02	1.5812 E+03	8.3453 E+02	4.6293 E+03	3.4194 E+04	1.9838 E+05	1.2787 E+03	1.1605 E+04	9.6336 E+02	1.1927 E+02	6.1977 E+02	1.1220 E+03	2.2654 E+04	1.0360 E+05	1.1677 E+02
6.3027 E+02	1.5267 E+03	4.5786 E+02	4.6293 E+03	2.7355 E+04	3.3866 E+05	1.2787 E+03	1.1190 E+04	1.4955 E+01	1.1927 E+02	5.8331 E+02	1.0824 E+03	2.2654 E+04	9.9895 E+04	1.9839 E+02
6.3027 E+02	1.4722 E+03	1.5041 E+03	4.6293 E+03	2.0516 E+04	9.4108 E+05	1.2787 E+03	1.0776 E+04	1.1414 E+03	1.1927 E+02	5.4685 E+02	1.6062 E+03	2.2654 E+04	9.6195 E+04	1.6058 E+02
6.3027 E+02	1.4177 E+03	1.1401 E+04	4.6293 E+03	1.3678 E+04	2.7319 E+06	1.2787 E+03	1.0361 E+04	5.1837 E+02	1.1927 E+02	5.1040 E+02	1.6173 E+03	2.2654 E+04	9.2496 E+04	3.7397 E+01
6.3027 E+02	1.3631 E+03	8.1780 E+03	4.6293 E+03	6.8388 E+03	5.6474 E+06	1.2787 E+03	9.9469 E+03	5.3303 E+03	1.1927 E+02	4.7394 E+02	2.5546 E+03	2.2654 E+04	8.8796 E+04	9.9551 E+01
6.3027 E+02	1.3086 E+03	6.3932 E+03	4.6293 E+03	0.0000 E+00	1.5443 E+07	1.2787 E+03	9.5325 E+03	3.0685 E+03	1.1927 E+02	4.3748 E+02	3.1641 E+03	2.2654 E+04	8.5096 E+04	1.4274 E+02
6.3027 E+02	1.2541 E+03	9.5495 E+03	-2.7998 E+03	2.1884 E+05	6.2500 E-01	1.2787 E+03	9.1180 E+03	8.2661 E+03	1.1927 E+02	4.0103 E+02	4.3288 E+03	2.2654 E+04	8.1396 E+04	6.8728 E+02
6.3027 E+02	1.1996 E+03	2.0791 E+04	-2.7998 E+03	1.7097 E+05	9.1667 E-02	1.2787 E+03	8.7035 E+03	5.7094 E+03	1.1927 E+02	3.6457 E+02	4.5195 E+03	2.2654 E+04	7.7696 E+04	6.5124 E+02
6.3027 E+02	1.1450 E+03	2.4739 E+04	-2.7998 E+03	1.4361 E+05	1.6902 E+00	1.2787 E+03	8.2891 E+03	2.8108 E+04	1.1927 E+02	3.2811 E+02	6.0897 E+03	2.2654 E+04	7.3996 E+04	7.7788 E+02
6.3027 E+02	1.0905 E+03	3.3847 E+04	-2.7998 E+03	1.3678 E+05	9.1667 E-02	1.2787 E+03	7.8746 E+03	1.9981 E+04	1.1927 E+02	2.9166 E+02	8.7454 E+03	2.2654 E+04	7.0297 E+04	1.1638 E+03
6.3027 E+02	1.0360 E+03	5.4844 E+04	-2.7998 E+03	1.2310 E+05	4.5833 E-02	1.2787 E+03	7.4602 E+03	2.4175 E+04	1.1927 E+02	2.5520 E+02	1.6070 E+04	2.2654 E+04	6.6597 E+04	9.1759 E+02
6.3027 E+02	9.8146 E+02	1.1710 E+05	-2.7998 E+03	1.1626 E+05	2.4069 E+00	1.2787 E+03	7.0457 E+03	4.7802 E+04	1.1927 E+02	2.1874 E+02	2.8622 E+04	2.2654 E+04	6.2897 E+04	1.5428 E+03
6.3027 E+02	9.2694 E+02	1.4094 E+05	-2.7998 E+03	1.0942 E+05	1.0162 E+01	1.2787 E+03	6.6313 E+03	1.0002 E+05	1.1927 E+02	1.8228 E+02	6.8557 E+04	2.2654 E+04	5.9197 E+04	1.8786 E+03
6.3027 E+02	8.7241 E+02	2.5136 E+05	-2.7998 E+03	1.0258 E+05	3.3915 E+01	1.2787 E+03	6.2168 E+03	1.3062 E+05	1.1927 E+02	1.4583 E+02	1.7469 E+05	2.2654 E+04	5.5497 E+04	2.2079 E+03
6.3027 E+02	8.1789 E+02	3.1630 E+05	-2.7998 E+03	9.5743 E+04	3.5736 E+00	1.2787 E+03	5.8024 E+03	1.6778 E+05	1.1927 E+02	1.0937 E+02	6.2610 E+05	2.2654 E+04	5.1798 E+04	3.1810 E+03
6.3027 E+02	7.6336 E+02	5.8013 E+05	-2.7998 E+03	8.8904 E+04	3.5892 E+03	1.2787 E+03	5.3879 E+03	2.0767 E+05	1.1927 E+02	7.2914 E+01	2.0214 E+06	2.2654 E+04	4.8098 E+04	2.6817 E+03
6.3027 E+02	7.0884 E+02	6.6767 E+05	-2.7998 E+03	8.2066 E+04	6.3309 E+03	1.2787 E+03	4.9735 E+03	3.2346 E+05	1.1927 E+02	3.6457 E+01	6.7346 E+06	2.2654 E+04	4.4398 E+04	3.9063 E+03
6.3027 E+02	6.5431 E+02	1.0327 E+06	-2.7998 E+03	7.5227 E+04	1.1547 E+04	1.2787 E+03	4.5590 E+03	4.3177 E+05	1.1927 E+02	0.0000 E+00	9.6846 E+06	2.2654 E+04	4.0698 E+04	7.7571 E+03
6.3027 E+02	5.9978 E+02	1.4213 E+06	-2.7998 E+03	6.8388 E+04	2.0214 E+04	1.2787 E+03	4.1445 E+03	6.7795 E+05	8.2817 E+01	1.8228 E+03	1.0607 E-01	2.2654 E+04	3.6998 E+04	6.6221 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.3027 E+02	5.4526 E+02	1.8066 E+06	-2.7998 E+03	6.1549 E+04	4.1584 E+04	1.2787 E+03	3.7301 E+03	8.8425 E+05	8.2817 E+01	1.7864 E+03	2.1215 E-01	2.2654 E+04	3.3298 E+04	1.4180 E+04
6.3027 E+02	4.9073 E+02	2.6681 E+06	-2.7998 E+03	5.4710 E+04	1.1755 E+05	1.2787 E+03	3.3156 E+03	1.0992 E+06	8.2817 E+01	1.6041 E+03	1.0607 E-01	2.2654 E+04	2.9599 E+04	1.3566 E+04
6.3027 E+02	4.3621 E+02	3.2524 E+06	-2.7998 E+03	4.7872 E+04	1.5778 E+05	1.2787 E+03	2.9012 E+03	1.5778 E+06	8.2817 E+01	1.5676 E+03	1.0607 E-01	2.2654 E+04	2.5899 E+04	2.6829 E+04
6.3027 E+02	3.8168 E+02	3.9189 E+06	-2.7998 E+03	4.1033 E+04	1.5266 E+05	1.2787 E+03	2.4867 E+03	1.4245 E+06	8.2817 E+01	1.4947 E+03	8.1003 E-01	2.2654 E+04	2.2199 E+04	2.8225 E+04
6.3027 E+02	3.2715 E+02	4.2494 E+06	-2.7998 E+03	3.4194 E+04	2.9773 E+05	1.2787 E+03	2.0723 E+03	1.9109 E+06	8.2817 E+01	1.3854 E+03	8.8170 E+00	2.2654 E+04	1.8499 E+04	3.6473 E+04
6.3027 E+02	2.7263 E+02	4.4213 E+06	-2.7998 E+03	2.7355 E+04	3.6996 E+05	1.2787 E+03	1.6578 E+03	2.1057 E+06	8.2817 E+01	1.3489 E+03	7.6426 E+00	2.2654 E+04	1.4799 E+04	7.5167 E+04
6.3027 E+02	2.1810 E+02	5.1228 E+06	-2.7998 E+03	2.0516 E+04	6.4397 E+05	1.2787 E+03	1.2434 E+03	2.0398 E+06	8.2817 E+01	1.3124 E+03	3.2659 E+00	2.2654 E+04	1.1099 E+04	1.8665 E+05
6.3027 E+02	1.6358 E+02	6.9627 E+06	-2.7998 E+03	1.3678 E+04	8.5196 E+05	1.2787 E+03	8.2891 E+02	2.7243 E+06	8.2817 E+01	1.2760 E+03	1.1274 E+02	2.2654 E+04	7.3996 E+03	4.8221 E+05
6.3027 E+02	1.0905 E+02	1.2570 E+07	-2.7998 E+03	6.8388 E+03	1.5962 E+06	1.2787 E+03	4.1445 E+02	7.5001 E+06	8.2817 E+01	1.2395 E+03	3.1416 E+01	2.2654 E+04	3.6998 E+03	1.7926 E+06
6.3027 E+02	5.4526 E+01	2.3080 E+07	-2.7998 E+03	0.0000 E+00	5.1638 E+06	1.2787 E+03	0.0000 E+00	1.7625 E+07	8.2817 E+01	1.2031 E+03	1.5117 E+01	2.2654 E+04	0.0000 E+00	1.3448 E+07
6.3027 E+02	0.0000 E+00	2.7967 E+07	-1.0229 E+04	3.2826 E+05	1.6902 E+00	7.4117 E+02	1.8650 E+04	2.7898 E+00	8.2817 E+01	1.1666 E+03	1.1701 E+02	1.8478 E+04	1.5539 E+05	1.0607 E-01
5.6611 E+02	2.5082 E+03	1.0607 E-01	-1.0229 E+04	3.2142 E+05	1.6902 E+00	7.4117 E+02	1.6578 E+04	2.5133 E+01	8.2817 E+01	1.1302 E+03	2.4133 E+02	1.8478 E+04	1.4799 E+05	2.1215 E-01
5.6611 E+02	2.3991 E+03	2.5192 E+00	-1.0229 E+04	2.7355 E+05	2.3750 E+00	7.4117 E+02	1.6164 E+04	2.8029 E+01	8.2817 E+01	1.0937 E+03	4.8537 E+01	1.8478 E+04	1.4059 E+05	4.0501 E-01
5.6611 E+02	2.2901 E+03	3.1790 E+00	-1.0229 E+04	2.5987 E+05	6.2500 E-01	7.4117 E+02	1.5749 E+04	3.7043 E+01	8.2817 E+01	1.0573 E+03	1.6928 E+02	1.8478 E+04	1.3689 E+05	1.0225 E+01
5.6611 E+02	2.1810 E+03	1.0651 E+01	-1.0229 E+04	2.4620 E+05	1.7500 E+00	7.4117 E+02	1.5335 E+04	7.4040 E+01	8.2817 E+01	1.0208 E+03	6.8183 E+01	1.8478 E+04	1.3319 E+05	5.2912 E+00
5.6611 E+02	2.1265 E+03	5.5795 E+00	-1.0229 E+04	2.3252 E+05	6.7083 E-01	7.4117 E+02	1.4920 E+04	2.0290 E+02	8.2817 E+01	9.8434 E+02	2.2403 E+02	1.8478 E+04	1.2949 E+05	3.2924 E+00
5.6611 E+02	2.0720 E+03	6.2500 E-01	-1.0229 E+04	1.9833 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.4506 E+04	2.5192 E+00	8.2817 E+01	9.4788 E+02	6.9258 E+02	1.8478 E+04	1.2579 E+05	5.2926 E+00
5.6611 E+02	2.0175 E+03	1.6902 E+00	-1.0229 E+04	1.9149 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.4091 E+04	4.8044 E+01	8.2817 E+01	9.1142 E+02	4.5856 E+02	1.8478 E+04	1.2209 E+05	2.2263 E+02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6611 E+02	1.9629 E+03	6.0785 E+00	-1.0229 E+04	1.8465 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.3677 E+04	9.6832 E+01	8.2817 E+01	8.7497 E+02	4.5289 E+02	1.8478 E+04	1.1839 E+05	2.6179 E+01
5.6611 E+02	1.9084 E+03	2.5217 E+01	-1.0229 E+04	1.7781 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.3263 E+04	3.1161 E+02	8.2817 E+01	8.3851 E+02	9.9594 E+02	1.8478 E+04	1.1469 E+05	1.3293 E+02
5.6611 E+02	1.8539 E+03	6.1410 E+01	-1.0229 E+04	1.7097 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.2848 E+04	2.3609 E+02	8.2817 E+01	8.0205 E+02	1.5241 E+03	1.8478 E+04	1.1099 E+05	3.9300 E+01
5.6611 E+02	1.7994 E+03	7.5493 E+01	-1.0229 E+04	1.6413 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.2434 E+04	5.4442 E+02	8.2817 E+01	7.6560 E+02	1.6498 E+03	1.8478 E+04	1.0729 E+05	2.7696 E+02
5.6611 E+02	1.7448 E+03	6.7077 E+02	-1.0229 E+04	1.5729 E+05	9.1667 E-02	7.4117 E+02	1.2019 E+04	8.7421 E+02	8.2817 E+01	7.2914 E+02	2.4824 E+03	1.8478 E+04	1.0360 E+05	6.9669 E+01
5.6611 E+02	1.6903 E+03	1.0101 E+03	-1.0229 E+04	1.5045 E+05	1.7360 E+00	7.4117 E+02	1.1605 E+04	9.9252 E+02	8.2817 E+01	6.9268 E+02	2.5950 E+03	1.8478 E+04	9.9895 E+04	8.4363 E+01
5.6611 E+02	1.6358 E+03	8.1408 E+02	-1.0229 E+04	1.4361 E+05	2.5917 E+00	7.4117 E+02	1.1190 E+04	3.0794 E+03	8.2817 E+01	6.5622 E+02	3.7480 E+03	1.8478 E+04	9.6195 E+04	1.4930 E+02
5.6611 E+02	1.5812 E+03	2.1900 E+03	-1.0229 E+04	1.3678 E+05	4.5833 E-02	7.4117 E+02	1.0776 E+04	1.5517 E+03	8.2817 E+01	6.1977 E+02	4.5517 E+03	1.8478 E+04	9.2496 E+04	1.5635 E+02
5.6611 E+02	1.5267 E+03	1.0152 E+03	-1.0229 E+04	1.2994 E+05	5.2653 E+00	7.4117 E+02	1.0361 E+04	9.2788 E+03	8.2817 E+01	5.8331 E+02	4.0514 E+03	1.8478 E+04	8.8796 E+04	9.9984 E+02
5.6611 E+02	1.4722 E+03	7.6672 E+02	-1.0229 E+04	1.2310 E+05	9.1667 E-02	7.4117 E+02	9.9469 E+03	1.7518 E+03	8.2817 E+01	5.4685 E+02	5.5461 E+03	1.8478 E+04	8.5096 E+04	1.8847 E+02
5.6611 E+02	1.4177 E+03	4.7683 E+03	-1.0229 E+04	1.1626 E+05	3.0976 E+01	7.4117 E+02	9.5325 E+03	1.9061 E+04	8.2817 E+01	5.1040 E+02	9.0561 E+03	1.8478 E+04	8.1396 E+04	1.1702 E+03
5.6611 E+02	1.3631 E+03	5.9703 E+03	-1.0229 E+04	1.0942 E+05	2.3507 E+01	7.4117 E+02	9.1180 E+03	1.1271 E+04	8.2817 E+01	4.7394 E+02	1.0727 E+04	1.8478 E+04	7.7696 E+04	1.6535 E+03
5.6611 E+02	1.3086 E+03	7.4443 E+03	-1.0229 E+04	1.0258 E+05	1.6293 E+02	7.4117 E+02	8.7035 E+03	3.0551 E+04	8.2817 E+01	4.3748 E+02	1.8884 E+04	1.8478 E+04	7.3996 E+04	3.0730 E+03
5.6611 E+02	1.2541 E+03	2.5066 E+04	-1.0229 E+04	9.5743 E+04	2.3684 E+03	7.4117 E+02	8.2891 E+03	3.2315 E+04	8.2817 E+01	4.0103 E+02	2.1261 E+04	1.8478 E+04	7.0297 E+04	2.4910 E+03
5.6611 E+02	1.1996 E+03	1.9251 E+04	-1.0229 E+04	8.8904 E+04	2.6227 E+03	7.4117 E+02	7.8746 E+03	4.0709 E+04	8.2817 E+01	3.6457 E+02	3.1211 E+04	1.8478 E+04	6.6597 E+04	3.6631 E+03
5.6611 E+02	1.1450 E+03	2.5193 E+04	-1.0229 E+04	8.2066 E+04	3.6035 E+02	7.4117 E+02	7.4602 E+03	4.8841 E+04	8.2817 E+01	3.2811 E+02	3.9393 E+04	1.8478 E+04	6.2897 E+04	8.0982 E+03
5.6611 E+02	1.0905 E+03	7.1371 E+04	-1.0229 E+04	7.5227 E+04	3.3677 E+03	7.4117 E+02	7.0457 E+03	9.4472 E+04	8.2817 E+01	2.9166 E+02	6.0778 E+04	1.8478 E+04	5.9197 E+04	8.2965 E+03
5.6611 E+02	1.0360 E+03	7.4420 E+04	-1.0229 E+04	6.8388 E+04	1.7338 E+03	7.4117 E+02	6.6313 E+03	1.5775 E+05	8.2817 E+01	2.5520 E+02	1.0221 E+05	1.8478 E+04	5.5497 E+04	8.9365 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6611 E+02	9.8146 E+02	1.0129 E+05	-1.0229 E+04	6.1549 E+04	1.0137 E+04	7.4117 E+02	6.2168 E+03	1.7961 E+05	8.2817 E+01	2.1874 E+02	1.5046 E+05	1.8478 E+04	5.1798 E+04	1.6273 E+04
5.6611 E+02	9.2694 E+02	1.2730 E+05	-1.0229 E+04	5.4710 E+04	9.1149 E+03	7.4117 E+02	5.8024 E+03	2.9381 E+05	8.2817 E+01	1.8228 E+02	3.5654 E+05	1.8478 E+04	4.8098 E+04	2.2331 E+04
5.6611 E+02	8.7241 E+02	2.8714 E+05	-1.0229 E+04	4.7872 E+04	2.0364 E+04	7.4117 E+02	5.3879 E+03	2.7826 E+05	8.2817 E+01	1.4583 E+02	8.6044 E+05	1.8478 E+04	4.4398 E+04	4.1484 E+04
5.6611 E+02	8.1789 E+02	2.9613 E+05	-1.0229 E+04	4.1033 E+04	9.7201 E+04	7.4117 E+02	4.9735 E+03	4.5249 E+05	8.2817 E+01	1.0937 E+02	2.5952 E+06	1.8478 E+04	4.0698 E+04	5.2427 E+04
5.6611 E+02	7.6336 E+02	4.7914 E+05	-1.0229 E+04	3.4194 E+04	2.5246 E+05	7.4117 E+02	4.5590 E+03	5.2419 E+05	8.2817 E+01	7.2914 E+01	9.1463 E+06	1.8478 E+04	3.6998 E+04	8.5458 E+04
5.6611 E+02	7.0884 E+02	6.0465 E+05	-1.0229 E+04	2.7355 E+04	5.5175 E+05	7.4117 E+02	4.1445 E+03	8.2144 E+05	8.2817 E+01	3.6457 E+01	2.7360 E+07	1.8478 E+04	3.3298 E+04	1.1242 E+05
5.6611 E+02	6.5431 E+02	9.2452 E+05	-1.0229 E+04	2.0516 E+04	1.0289 E+06	7.4117 E+02	3.7301 E+03	1.3417 E+06	8.2817 E+01	0.0000 E+00	3.9920 E+07	1.8478 E+04	2.9599 E+04	1.7784 E+05
5.6611 E+02	5.9978 E+02	1.3398 E+06	-1.0229 E+04	1.3678 E+04	1.4763 E+06	7.4117 E+02	3.3156 E+03	1.7270 E+06	4.6360 E+01	1.5676 E+03	8.1003 E-01	1.8478 E+04	2.5899 E+04	2.2577 E+05
5.6611 E+02	5.4526 E+02	1.7539 E+06	-1.0229 E+04	6.8388 E+03	2.2049 E+06	7.4117 E+02	2.9012 E+03	2.3100 E+06	4.6360 E+01	1.4947 E+03	3.1822 E-01	1.8478 E+04	2.2199 E+04	3.4174 E+05
5.6611 E+02	4.9073 E+02	2.3770 E+06	-1.0229 E+04	0.0000 E+00	7.3199 E+06	7.4117 E+02	2.4867 E+03	2.9125 E+06	4.6360 E+01	1.4583 E+03	1.3021 E+00	1.8478 E+04	1.8499 E+04	4.1788 E+05
5.6611 E+02	4.3621 E+02	2.5309 E+06	-1.7658 E+04	3.2142 E+05	5.1304 E+00	7.4117 E+02	2.0723 E+03	3.6280 E+06	4.6360 E+01	1.4218 E+03	2.7278 E+00	1.8478 E+04	1.4799 E+04	6.1076 E+05
5.6611 E+02	3.8168 E+02	3.4034 E+06	-1.7658 E+04	3.1458 E+05	1.6902 E+00	7.4117 E+02	1.6578 E+03	3.4812 E+06	4.6360 E+01	1.3854 E+03	3.4780 E+00	1.8478 E+04	1.1099 E+04	7.9651 E+05
5.6611 E+02	3.2715 E+02	3.5571 E+06	-1.7658 E+04	3.0775 E+05	1.6902 E+00	7.4117 E+02	1.2434 E+03	3.8002 E+06	4.6360 E+01	1.3489 E+03	3.5030 E+00	1.8478 E+04	7.3996 E+03	2.1346 E+06
5.6611 E+02	2.7263 E+02	3.9985 E+06	-1.7658 E+04	3.0091 E+05	8.2007 E+00	7.4117 E+02	8.2891 E+02	5.1430 E+06	4.6360 E+01	1.3124 E+03	5.0266 E+00	1.8478 E+04	3.6998 E+03	6.7960 E+06
5.6611 E+02	2.1810 E+02	4.3620 E+06	-1.7658 E+04	2.9407 E+05	3.4402 E+00	7.4117 E+02	4.1445 E+02	1.2457 E+07	4.6360 E+01	1.2760 E+03	1.0437 E+01	1.8478 E+04	0.0000 E+00	3.8746 E+07
5.6611 E+02	1.6358 E+02	4.6610 E+06	-1.7658 E+04	2.8723 E+05	1.7500 E+00	7.4117 E+02	0.0000 E+00	3.0022 E+07	4.6360 E+01	1.2395 E+03	2.4600 E+01	1.4302 E+04	1.5539 E+05	8.3715 E-01
5.6611 E+02	1.0905 E+02	7.7097 E+06	-1.7658 E+04	2.7355 E+05	3.5000 E+00	2.0364 E+02	1.8650 E+04	2.7898 E+00	4.6360 E+01	1.2031 E+03	2.6943 E+01	1.4302 E+04	1.5169 E+05	2.1215 E-01
5.6611 E+02	5.4526 E+01	1.7150 E+07	-1.7658 E+04	2.2568 E+05	6.2500 E-01	2.0364 E+02	1.8236 E+04	2.5133 E+01	4.6360 E+01	1.1666 E+03	1.5064 E+02	1.4302 E+04	1.4799 E+05	2.7606 E-01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6611 E+02	0.0000 E+00	2.4985 E+07	-1.7658 E+04	2.1884 E+05	4.5833 E-02	2.0364 E+02	1.7822 E+04	1.3171 E+01	4.6360 E+01	1.1302 E+03	8.9218 E+01	1.4302 E+04	1.4429 E+05	2.1215 E-01
5.0196 E+02	2.6718 E+03	1.0607 E-01	-1.7658 E+04	2.1200 E+05	1.7500 E+00	2.0364 E+02	1.7407 E+04	1.0417 E+02	4.6360 E+01	1.0937 E+03	1.8748 E+02	1.4302 E+04	1.4059 E+05	2.1215 E-01
5.0196 E+02	2.6172 E+03	1.0607 E-01	-1.7658 E+04	1.8465 E+05	2.5000 E+00	2.0364 E+02	1.6993 E+04	1.6231 E+01	4.6360 E+01	1.0573 E+03	5.3195 E+02	1.4302 E+04	1.3689 E+05	2.1489 E+00
5.0196 E+02	2.3446 E+03	1.1311 E+01	-1.7658 E+04	1.7781 E+05	4.5833 E-02	2.0364 E+02	1.6578 E+04	5.5927 E+02	4.6360 E+01	1.0208 E+03	6.5044 E+02	1.4302 E+04	1.3319 E+05	1.1480 E+00
5.0196 E+02	2.2901 E+03	2.7898 E+00	-1.7658 E+04	1.6413 E+05	9.1667 E-02	2.0364 E+02	1.6164 E+04	4.0223 E+01	4.6360 E+01	9.8434 E+02	6.5016 E+02	1.4302 E+04	1.2949 E+05	6.4082 E+00
5.0196 E+02	2.2356 E+03	6.6300 E-01	-1.7658 E+04	1.5729 E+05	1.8277 E+00	2.0364 E+02	1.5749 E+04	3.1929 E+01	4.6360 E+01	9.4788 E+02	3.8151 E+02	1.4302 E+04	1.2579 E+05	1.8941 E+00
5.0196 E+02	2.1810 E+03	8.1003 E-01	-1.7658 E+04	1.5045 E+05	1.3750 E-01	2.0364 E+02	1.5335 E+04	3.1540 E+02	4.6360 E+01	9.1142 E+02	1.0238 E+03	1.4302 E+04	1.2209 E+05	1.0299 E+01
5.0196 E+02	2.1265 E+03	2.3844 E+00	-1.7658 E+04	1.4361 E+05	1.4487 E+01	2.0364 E+02	1.4920 E+04	1.4851 E+03	4.6360 E+01	8.7497 E+02	2.2605 E+03	1.4302 E+04	1.1839 E+05	1.1078 E+02
5.0196 E+02	2.0720 E+03	1.7284 E+01	-1.7658 E+04	1.3678 E+05	4.3277 E+00	2.0364 E+02	1.4506 E+04	8.7945 E+02	4.6360 E+01	8.3851 E+02	2.6551 E+03	1.4302 E+04	1.1469 E+05	2.4190 E+02
5.0196 E+02	2.0175 E+03	2.1950 E+01	-1.7658 E+04	1.2994 E+05	1.0547 E+02	2.0364 E+02	1.4091 E+04	3.6049 E+02	4.6360 E+01	8.0205 E+02	2.2207 E+03	1.4302 E+04	1.1099 E+05	3.3864 E+02
5.0196 E+02	1.9629 E+03	4.2201 E+01	-1.7658 E+04	1.2310 E+05	1.0456 E+02	2.0364 E+02	1.3677 E+04	1.7839 E+03	4.6360 E+01	7.6560 E+02	1.9758 E+03	1.4302 E+04	1.0729 E+05	4.3320 E+01
5.0196 E+02	1.9084 E+03	1.7870 E+02	-1.7658 E+04	1.1626 E+05	2.9061 E+00	2.0364 E+02	1.3263 E+04	3.4448 E+03	4.6360 E+01	7.2914 E+02	3.7377 E+03	1.4302 E+04	1.0360 E+05	5.1541 E+02
5.0196 E+02	1.8539 E+03	1.2352 E+01	-1.7658 E+04	1.0942 E+05	4.3310 E+01	2.0364 E+02	1.2848 E+04	1.9162 E+03	4.6360 E+01	6.9268 E+02	6.4374 E+03	1.4302 E+04	9.9895 E+04	3.1389 E+02
5.0196 E+02	1.7994 E+03	3.0052 E+02	-1.7658 E+04	1.0258 E+05	6.8697 E+01	2.0364 E+02	1.2434 E+04	3.8233 E+03	4.6360 E+01	6.5622 E+02	5.5677 E+03	1.4302 E+04	9.6195 E+04	3.1060 E+02
5.0196 E+02	1.7448 E+03	1.1621 E+02	-1.7658 E+04	9.5743 E+04	4.2750 E+03	2.0364 E+02	1.2019 E+04	2.2730 E+03	4.6360 E+01	6.1977 E+02	1.0195 E+04	1.4302 E+04	9.2496 E+04	6.1133 E+02
5.0196 E+02	1.6903 E+03	4.1489 E+02	-1.7658 E+04	8.8904 E+04	3.9827 E+01	2.0364 E+02	1.1605 E+04	6.1678 E+03	4.6360 E+01	5.8331 E+02	2.3600 E+04	1.4302 E+04	8.8796 E+04	7.6594 E+02
5.0196 E+02	1.6358 E+03	8.0658 E+02	-1.7658 E+04	8.2066 E+04	3.2119 E+03	2.0364 E+02	1.1190 E+04	1.5945 E+04	4.6360 E+01	5.4685 E+02	4.3078 E+04	1.4302 E+04	8.5096 E+04	2.5020 E+03
5.0196 E+02	1.5812 E+03	1.3098 E+03	-1.7658 E+04	7.5227 E+04	1.3159 E+03	2.0364 E+02	1.0776 E+04	1.2669 E+04	4.6360 E+01	5.1040 E+02	5.0604 E+04	1.4302 E+04	8.1396 E+04	7.5477 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0196 E+02	1.5267 E+03	1.2421 E+03	-1.7658 E+04	6.8388 E+04	3.9510 E+03	2.0364 E+02	1.0361 E+04	2.8400 E+03	4.6360 E+01	4.7394 E+02	1.2831 E+05	1.4302 E+04	7.7696 E+04	1.2477 E+04
5.0196 E+02	1.4722 E+03	3.0656 E+03	-1.7658 E+04	6.1549 E+04	1.2376 E+04	2.0364 E+02	9.9469 E+03	9.2327 E+03	4.6360 E+01	4.3748 E+02	1.5477 E+05	1.4302 E+04	7.3996 E+04	2.7507 E+04
5.0196 E+02	1.4177 E+03	3.9289 E+03	-1.7658 E+04	5.4710 E+04	1.8576 E+04	2.0364 E+02	9.5325 E+03	1.8827 E+04	4.6360 E+01	4.0103 E+02	2.6758 E+05	1.4302 E+04	7.0297 E+04	4.8429 E+04
5.0196 E+02	1.3631 E+03	4.6072 E+03	-1.7658 E+04	4.7872 E+04	3.7403 E+04	2.0364 E+02	9.1180 E+03	3.1935 E+04	4.6360 E+01	3.6457 E+02	3.4973 E+05	1.4302 E+04	6.6597 E+04	8.1413 E+04
5.0196 E+02	1.3086 E+03	8.9982 E+03	-1.7658 E+04	4.1033 E+04	9.1306 E+04	2.0364 E+02	8.7035 E+03	3.9007 E+04	4.6360 E+01	3.2811 E+02	4.7606 E+05	1.4302 E+04	6.2897 E+04	1.0754 E+05
5.0196 E+02	1.2541 E+03	7.3997 E+03	-1.7658 E+04	3.4194 E+04	2.5898 E+05	2.0364 E+02	8.2891 E+03	7.0982 E+04	4.6360 E+01	2.9166 E+02	7.7893 E+05	1.4302 E+04	5.9197 E+04	1.1151 E+05
5.0196 E+02	1.1996 E+03	1.2704 E+04	-1.7658 E+04	2.7355 E+04	7.0537 E+05	2.0364 E+02	7.8746 E+03	6.4012 E+04	4.6360 E+01	2.5520 E+02	1.5631 E+06	1.4302 E+04	5.5497 E+04	1.2492 E+05
5.0196 E+02	1.1450 E+03	2.2930 E+04	-1.7658 E+04	2.0516 E+04	1.4574 E+06	2.0364 E+02	7.4602 E+03	1.0856 E+05	4.6360 E+01	2.1874 E+02	3.2340 E+06	1.4302 E+04	5.1798 E+04	1.3266 E+05
5.0196 E+02	1.0905 E+03	3.2225 E+04	-1.7658 E+04	1.3678 E+04	2.9800 E+06	2.0364 E+02	7.0457 E+03	1.2404 E+05	4.6360 E+01	1.8228 E+02	5.8644 E+06	1.4302 E+04	4.8098 E+04	1.1942 E+05
5.0196 E+02	1.0360 E+03	4.8146 E+04	-1.7658 E+04	6.8388 E+03	4.8025 E+06	2.0364 E+02	6.6313 E+03	1.8052 E+05	4.6360 E+01	1.4583 E+02	1.1888 E+07	1.4302 E+04	4.4398 E+04	1.1423 E+05
5.0196 E+02	9.8146 E+02	6.2615 E+04	-1.7658 E+04	0.0000 E+00	1.5301 E+07	2.0364 E+02	6.2168 E+03	2.7167 E+05	4.6360 E+01	1.0937 E+02	2.3932 E+07	1.4302 E+04	4.0698 E+04	1.4687 E+05
5.0196 E+02	9.2694 E+02	9.6833 E+04	-2.5087 E+04	3.4194 E+05	1.6902 E+00	2.0364 E+02	5.8024 E+03	3.6833 E+05	4.6360 E+01	7.2914 E+01	5.5718 E+07	1.4302 E+04	3.6998 E+04	1.9944 E+05
5.0196 E+02	8.7241 E+02	1.6222 E+05	-2.5087 E+04	3.3510 E+05	1.6902 E+00	2.0364 E+02	5.3879 E+03	3.9136 E+05	4.6360 E+01	3.6457 E+01	1.2302 E+08	1.4302 E+04	3.3298 E+04	3.4486 E+05
5.0196 E+02	8.1789 E+02	2.1447 E+05	-2.5087 E+04	3.2142 E+05	1.6902 E+00	2.0364 E+02	4.9735 E+03	7.0896 E+05	4.6360 E+01	0.0000 E+00	1.6273 E+08	1.4302 E+04	2.9599 E+04	6.3333 E+05
5.0196 E+02	7.6336 E+02	2.9827 E+05	-2.5087 E+04	3.1458 E+05	6.5105 E+00	2.0364 E+02	4.5590 E+03	9.1055 E+05	9.9033 E+00	1.5312 E+03	1.4257 E+00	1.4302 E+04	2.5899 E+04	1.0761 E+06
5.0196 E+02	7.0884 E+02	4.6680 E+05	-2.5087 E+04	3.0091 E+05	1.1760 E+01	2.0364 E+02	4.1445 E+03	1.2629 E+06	9.9033 E+00	1.4947 E+03	1.9794 E+00	1.4302 E+04	2.2199 E+04	1.6385 E+06
5.0196 E+02	6.5431 E+02	6.5257 E+05	-2.5087 E+04	2.9407 E+05	1.2190 E+01	2.0364 E+02	3.7301 E+03	1.6824 E+06	9.9033 E+00	1.4583 E+03	1.0607 E-01	1.4302 E+04	1.8499 E+04	2.4612 E+06
5.0196 E+02	5.9978 E+02	8.6276 E+05	-2.5087 E+04	2.8723 E+05	3.5000 E+00	2.0364 E+02	3.3156 E+03	2.1669 E+06	9.9033 E+00	1.4218 E+03	1.3196 E+00	1.4302 E+04	1.4799 E+04	3.2430 E+06

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0196 E+02	5.4526 E+02	1.2408 E+06	-2.5087 E+04	2.8039 E+05	2.5701 E+01	2.0364 E+02	2.9012 E+03	3.1105 E+06	9.9033 E+00	1.3854 E+03	3.2659 E+00	1.4302 E+04	1.1099 E+04	3.6551 E+06
5.0196 E+02	4.9073 E+02	1.5665 E+06	-2.5087 E+04	2.7355 E+05	5.2500 E+00	2.0364 E+02	2.4867 E+03	4.0360 E+06	9.9033 E+00	1.3489 E+03	4.0501 E-01	1.4302 E+04	7.3996 E+03	6.5602 E+06
5.0196 E+02	4.3621 E+02	2.0037 E+06	-2.5087 E+04	2.6671 E+05	1.4046 E+01	2.0364 E+02	2.0723 E+03	4.8022 E+06	9.9033 E+00	1.3124 E+03	7.6845 E+00	1.4302 E+04	3.6998 E+03	1.8128 E+07
5.0196 E+02	3.8168 E+02	2.8166 E+06	-2.5087 E+04	2.5987 E+05	3.5000 E+00	2.0364 E+02	1.6578 E+03	5.7176 E+06	9.9033 E+00	1.2760 E+03	1.3246 E+01	1.4302 E+04	0.0000 E+00	8.9013 E+07
5.0196 E+02	3.2715 E+02	3.3704 E+06	-2.5087 E+04	2.3936 E+05	6.2500 E-01	2.0364 E+02	1.2434 E+03	6.3366 E+06	9.9033 E+00	1.2395 E+03	1.7739 E+01	1.0127 E+04	1.7019 E+05	6.2500 E-01
5.0196 E+02	2.7263 E+02	3.8087 E+06	-2.5087 E+04	2.1884 E+05	6.2500 E-01	2.0364 E+02	8.2891 E+02	8.0748 E+06	9.9033 E+00	1.2031 E+03	1.2366 E+02	1.0127 E+04	1.5909 E+05	1.3196 E+00
5.0196 E+02	2.1810 E+02	3.7423 E+06	-2.5087 E+04	2.1200 E+05	1.8750 E+00	2.0364 E+02	4.1445 E+02	2.1562 E+07	9.9033 E+00	1.1666 E+03	2.3936 E+01	1.0127 E+04	1.4429 E+05	6.3910 E-02
5.0196 E+02	1.6358 E+02	3.8889 E+06	-2.5087 E+04	2.0516 E+05	6.2500 E-01	2.0364 E+02	0.0000 E+00	5.1516 E+07	9.9033 E+00	1.1302 E+03	6.4878 E+01	1.0127 E+04	1.4059 E+05	2.9050 E+00
5.0196 E+02	1.0905 E+02	5.4509 E+06	-2.5087 E+04	1.9833 E+05	1.2500 E+00	-3.3390 E+02	1.9065 E+04	2.7898 E+00	9.9033 E+00	1.0937 E+03	8.1701 E+01	1.0127 E+04	1.3689 E+05	2.6042 E+00
5.0196 E+02	5.4526 E+01	1.6189 E+07	-2.5087 E+04	1.8465 E+05	6.2500 E-01	-3.3390 E+02	1.8650 E+04	5.5795 E+00	9.9033 E+00	1.0573 E+03	4.7866 E+02	1.0127 E+04	1.3319 E+05	3.9082 E+00
5.0196 E+02	0.0000 E+00	2.5706 E+07	-2.5087 E+04	1.7781 E+05	4.5833 E-02	-3.3390 E+02	1.8236 E+04	1.0651 E+01	9.9033 E+00	1.0208 E+03	2.1505 E+02	1.0127 E+04	1.2949 E+05	5.2561 E+00
4.3781 E+02	2.3991 E+03	2.7898 E+00	-2.5087 E+04	1.7097 E+05	4.5833 E-02	-3.3390 E+02	1.7822 E+04	6.1925 E+01	9.9033 E+00	9.8434 E+02	8.3022 E+02	1.0127 E+04	1.2579 E+05	1.1712 E+02
4.3781 E+02	2.3446 E+03	3.4496 E+00	-2.5087 E+04	1.5045 E+05	4.5833 E-02	-3.3390 E+02	1.7407 E+04	2.7898 E+00	9.9033 E+00	9.4788 E+02	4.9327 E+02	1.0127 E+04	1.2209 E+05	2.2319 E+02
4.3781 E+02	2.2901 E+03	4.1733 E+00	-2.5087 E+04	1.4361 E+05	1.5789 E+01	-3.3390 E+02	1.6993 E+04	1.0651 E+01	9.9033 E+00	9.1142 E+02	6.8922 E+02	1.0127 E+04	1.1839 E+05	1.5555 E+02
4.3781 E+02	2.2356 E+03	3.5556 E+00	-2.5087 E+04	1.3678 E+05	2.5917 E+00	-3.3390 E+02	1.6578 E+04	1.1832 E+01	9.9033 E+00	8.7497 E+02	9.6724 E+02	1.0127 E+04	1.1469 E+05	1.4532 E+02
4.3781 E+02	2.1810 E+03	1.3196 E+00	-2.5087 E+04	1.2994 E+05	4.1250 E-01	-3.3390 E+02	1.6164 E+04	1.6908 E+02	9.9033 E+00	8.3851 E+02	1.1166 E+03	1.0127 E+04	1.1099 E+05	2.4035 E+02
4.3781 E+02	2.1265 E+03	1.0382 E+01	-2.5087 E+04	1.2310 E+05	1.5717 E+01	-3.3390 E+02	1.5749 E+04	7.6040 E+02	9.9033 E+00	8.0205 E+02	1.5654 E+03	1.0127 E+04	1.0729 E+05	2.8805 E+02
4.3781 E+02	2.0720 E+03	1.6022 E+01	-2.5087 E+04	1.1626 E+05	4.6032 E+01	-3.3390 E+02	1.5335 E+04	5.1269 E+02	9.9033 E+00	7.6560 E+02	2.6612 E+03	1.0127 E+04	1.0360 E+05	2.7357 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3781 E+02	2.0175 E+03	1.2101 E+02	-2.5087 E+04	1.0942 E+05	1.4940 E+01	-3.3390 E+02	1.4920 E+04	3.0748 E+03	9.9033 E+00	7.2914 E+02	3.6437 E+03	1.0127 E+04	9.9895 E+04	4.9129 E+02
4.3781 E+02	1.9629 E+03	3.6322 E+01	-2.5087 E+04	1.0258 E+05	4.5039 E+01	-3.3390 E+02	1.4506 E+04	2.3107 E+03	9.9033 E+00	6.9268 E+02	9.0405 E+03	1.0127 E+04	9.6195 E+04	2.7737 E+02
4.3781 E+02	1.9084 E+03	2.4873 E+02	-2.5087 E+04	9.5743 E+04	4.9912 E+01	-3.3390 E+02	1.4091 E+04	2.9650 E+03	9.9033 E+00	6.5622 E+02	1.6540 E+04	1.0127 E+04	9.2496 E+04	6.0743 E+02
4.3781 E+02	1.8539 E+03	9.7161 E+01	-2.5087 E+04	8.8904 E+04	8.1277 E+02	-3.3390 E+02	1.3677 E+04	4.5586 E+03	9.9033 E+00	6.1977 E+02	1.7992 E+04	1.0127 E+04	8.8796 E+04	1.9491 E+02
4.3781 E+02	1.7994 E+03	3.7845 E+02	-2.5087 E+04	8.2066 E+04	5.1143 E+03	-3.3390 E+02	1.3263 E+04	4.6575 E+03	9.9033 E+00	5.8331 E+02	5.5098 E+04	1.0127 E+04	8.5096 E+04	3.8831 E+03
4.3781 E+02	1.7448 E+03	1.7177 E+02	-2.5087 E+04	7.5227 E+04	4.1441 E+03	-3.3390 E+02	1.2848 E+04	1.6806 E+04	9.9033 E+00	5.4685 E+02	8.9372 E+04	1.0127 E+04	8.1396 E+04	8.8427 E+03
4.3781 E+02	1.6903 E+03	7.9190 E+02	-2.5087 E+04	6.8388 E+04	1.4202 E+04	-3.3390 E+02	1.2434 E+04	1.3684 E+04	9.9033 E+00	5.1040 E+02	1.8239 E+05	1.0127 E+04	7.7696 E+04	1.4899 E+04
4.3781 E+02	1.6358 E+03	2.7766 E+02	-2.5087 E+04	6.1549 E+04	5.2081 E+03	-3.3390 E+02	1.2019 E+04	2.4736 E+04	9.9033 E+00	4.7394 E+02	3.5647 E+05	1.0127 E+04	7.3996 E+04	3.8591 E+04
4.3781 E+02	1.5812 E+03	3.6883 E+03	-2.5087 E+04	5.4710 E+04	2.4063 E+04	-3.3390 E+02	1.1605 E+04	2.4908 E+04	9.9033 E+00	4.3748 E+02	5.4399 E+05	1.0127 E+04	7.0297 E+04	7.7625 E+04
4.3781 E+02	1.5267 E+03	1.1133 E+03	-2.5087 E+04	4.7872 E+04	3.6064 E+04	-3.3390 E+02	1.1190 E+04	3.9206 E+04	9.9033 E+00	4.0103 E+02	8.8251 E+05	1.0127 E+04	6.6597 E+04	9.6862 E+04
4.3781 E+02	1.4722 E+03	1.0267 E+03	-2.5087 E+04	4.1033 E+04	1.1187 E+05	-3.3390 E+02	1.0776 E+04	4.4101 E+04	9.9033 E+00	3.6457 E+02	1.3688 E+06	1.0127 E+04	6.2897 E+04	1.2598 E+05
4.3781 E+02	1.4177 E+03	3.8860 E+03	-2.5087 E+04	3.4194 E+04	2.8941 E+05	-3.3390 E+02	1.0361 E+04	3.9132 E+04	9.9033 E+00	3.2811 E+02	2.2704 E+06	1.0127 E+04	5.9197 E+04	1.9389 E+05
4.3781 E+02	1.3631 E+03	2.9877 E+03	-2.5087 E+04	2.7355 E+04	8.7219 E+05	-3.3390 E+02	9.9469 E+03	3.1193 E+04	9.9033 E+00	2.9166 E+02	3.9569 E+06	1.0127 E+04	5.5497 E+04	2.2775 E+05
4.3781 E+02	1.3086 E+03	5.2362 E+03	-2.5087 E+04	2.0516 E+04	2.6241 E+06	-3.3390 E+02	9.5325 E+03	3.1336 E+04	9.9033 E+00	2.5520 E+02	8.2987 E+06	1.0127 E+04	5.1798 E+04	2.1735 E+05
4.3781 E+02	1.2541 E+03	7.2255 E+03	-2.5087 E+04	1.3678 E+04	5.1497 E+06	-3.3390 E+02	9.1180 E+03	5.0584 E+04	9.9033 E+00	2.1874 E+02	1.5410 E+07	1.0127 E+04	4.8098 E+04	1.9557 E+05
4.3781 E+02	1.1996 E+03	1.0846 E+04	-2.5087 E+04	6.8388 E+03	7.1975 E+06	-3.3390 E+02	8.7035 E+03	9.3882 E+04	9.9033 E+00	1.8228 E+02	2.5683 E+07	1.0127 E+04	4.4398 E+04	1.2608 E+05
4.3781 E+02	1.1450 E+03	9.0298 E+03	-2.5087 E+04	0.0000 E+00	2.5838 E+07	-3.3390 E+02	8.2891 E+03	1.0376 E+05	9.9033 E+00	1.4583 E+02	4.5339 E+07	1.0127 E+04	4.0698 E+04	1.0905 E+05
4.3781 E+02	1.0905 E+03	1.9985 E+04	-3.2516 E+04	3.1458 E+05	6.5105 E+00	-3.3390 E+02	7.8746 E+03	1.1541 E+05	9.9033 E+00	1.0937 E+02	7.8925 E+07	1.0127 E+04	3.6998 E+04	1.3264 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3781 E+02	1.0360 E+03	4.3198 E+04	-3.2516 E+04	3.0091 E+05	1.7500 E+00	-3.3390 E+02	7.4602 E+03	1.6762 E+05	9.9033 E+00	7.2914 E+01	1.5919 E+08	1.0127 E+04	3.3298 E+04	2.4554 E+05
4.3781 E+02	9.8146 E+02	3.2587 E+04	-3.2516 E+04	2.9407 E+05	1.8461 E+01	-3.3390 E+02	7.0457 E+03	1.9369 E+05	9.9033 E+00	3.6457 E+01	3.3365 E+08	1.0127 E+04	2.9599 E+04	4.0867 E+05
4.3781 E+02	9.2694 E+02	3.5919 E+04	-3.2516 E+04	2.8723 E+05	3.4402 E+00	-3.3390 E+02	6.6313 E+03	2.3576 E+05	9.9033 E+00	0.0000 E+00	6.7390 E+08	1.0127 E+04	2.5899 E+04	8.1311 E+05
4.3781 E+02	8.7241 E+02	4.6374 E+04	-3.2516 E+04	2.8039 E+05	1.7500 E+00	-3.3390 E+02	6.2168 E+03	3.2737 E+05	-2.6554 E+01	1.6406 E+03	1.0607 E-01	1.0127 E+04	2.2199 E+04	1.4643 E+06
4.3781 E+02	8.1789 E+02	8.2736 E+04	-3.2516 E+04	2.7355 E+05	7.0458 E+00	-3.3390 E+02	5.8024 E+03	5.2651 E+05	-2.6554 E+01	1.4583 E+03	6.5980 E-01	1.0127 E+04	1.8499 E+04	2.9600 E+06
4.3781 E+02	7.6336 E+02	1.0109 E+05	-3.2516 E+04	2.6671 E+05	8.2605 E+00	-3.3390 E+02	5.3879 E+03	6.3756 E+05	-2.6554 E+01	1.4218 E+03	2.1215 E-01	1.0127 E+04	1.4799 E+04	4.9555 E+06
4.3781 E+02	7.0884 E+02	1.7135 E+05	-3.2516 E+04	2.5987 E+05	5.1902 E+00	-3.3390 E+02	4.9735 E+03	9.9573 E+05	-2.6554 E+01	1.3489 E+03	1.0607 E-01	1.0127 E+04	1.1099 E+04	7.9841 E+06
4.3781 E+02	6.5431 E+02	2.5825 E+05	-3.2516 E+04	2.5304 E+05	1.7500 E+00	-3.3390 E+02	4.5590 E+03	1.1771 E+06	-2.6554 E+01	1.3124 E+03	1.1996 E+01	1.0127 E+04	7.3996 E+03	1.1698 E+07
4.3781 E+02	5.9978 E+02	3.2157 E+05	-3.2516 E+04	2.4620 E+05	4.1250 E+00	-3.3390 E+02	4.1445 E+03	1.6486 E+06	-2.6554 E+01	1.2760 E+03	6.5527 E+00	1.0127 E+04	3.6998 E+03	3.4995 E+07
4.3781 E+02	5.4526 E+02	5.7520 E+05	-3.2516 E+04	2.3936 E+05	6.2500 E-01	-3.3390 E+02	3.7301 E+03	2.2970 E+06	-2.6554 E+01	1.2395 E+03	7.8694 E+00	1.0127 E+04	0.0000 E+00	1.5735 E+08
4.3781 E+02	4.9073 E+02	7.9780 E+05	-3.2516 E+04	2.3252 E+05	4.5833 E-02	-3.3390 E+02	3.3156 E+03	3.1175 E+06	-2.6554 E+01	1.2031 E+03	3.0611 E+01	5.9514 E+03	1.5909 E+05	6.3910 E-02
4.3781 E+02	4.3621 E+02	1.1352 E+06	-3.2516 E+04	2.2568 E+05	1.2500 E+00	-3.3390 E+02	2.9012 E+03	3.7128 E+06	-2.6554 E+01	1.1666 E+03	2.3523 E+02	5.9514 E+03	1.5539 E+05	7.5000 E+00
4.3781 E+02	3.8168 E+02	1.7759 E+06	-3.2516 E+04	2.1200 E+05	6.7083 E-01	-3.3390 E+02	2.4867 E+03	5.4087 E+06	-2.6554 E+01	1.1302 E+03	3.2531 E+01	5.9514 E+03	1.4799 E+05	1.0607 E-01
4.3781 E+02	3.2715 E+02	2.6995 E+06	-3.2516 E+04	2.0516 E+05	6.7083 E-01	-3.3390 E+02	2.0723 E+03	6.6028 E+06	-2.6554 E+01	1.0937 E+03	1.5750 E+02	5.9514 E+03	1.4059 E+05	2.6042 E+00
4.3781 E+02	2.7263 E+02	3.4236 E+06	-3.2516 E+04	1.9833 E+05	1.2958 E+00	-3.3390 E+02	1.6578 E+03	6.9662 E+06	-2.6554 E+01	1.0573 E+03	5.6061 E+01	5.9514 E+03	1.3689 E+05	2.9074 E+00
4.3781 E+02	2.1810 E+02	4.9222 E+06	-3.2516 E+04	1.9149 E+05	4.5833 E-02	-3.3390 E+02	1.2434 E+03	6.9971 E+06	-2.6554 E+01	1.0208 E+03	1.9141 E+02	5.9514 E+03	1.3319 E+05	1.0698 E+02
4.3781 E+02	1.6358 E+02	4.4258 E+06	-3.2516 E+04	1.8465 E+05	7.3474 E-01	-3.3390 E+02	8.2891 E+02	9.7489 E+06	-2.6554 E+01	9.8434 E+02	1.1729 E+02	5.9514 E+03	1.2949 E+05	1.2770 E+00
4.3781 E+02	1.0905 E+02	5.8378 E+06	-3.2516 E+04	1.7781 E+05	6.2500 E-01	-3.3390 E+02	4.1445 E+02	2.3918 E+07	-2.6554 E+01	9.4788 E+02	1.9120 E+02	5.9514 E+03	1.2579 E+05	5.3895 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.3781 E+02	5.4526 E+01	1.8036 E+07	-3.2516 E+04	1.7097 E+05	1.3993 E-01	-3.3390 E+02	0.0000 E+00	5.3658 E+07	-2.6554 E+01	9.1142 E+02	2.4290 E+02	5.9514 E+03	1.2209 E+05	1.2386 E+01
4.3781 E+02	0.0000 E+00	3.1338 E+07	-3.2516 E+04	1.6413 E+05	2.5000 E+00	-8.7143 E+02	1.9479 E+04	1.0651 E+01	-2.6554 E+01	8.7497 E+02	3.0987 E+02	5.9514 E+03	1.1839 E+05	1.5809 E+01
3.7365 E+02	2.4537 E+03	1.6902 E+00	-3.2516 E+04	1.5729 E+05	2.5458 E+00	-8.7143 E+02	1.9065 E+04	6.2500 E-01	-2.6554 E+01	8.3851 E+02	4.1746 E+02	5.9514 E+03	1.1469 E+05	2.4689 E+01
3.7365 E+02	2.3991 E+03	6.5980 E-01	-3.2516 E+04	1.5045 E+05	1.0917 E+02	-8.7143 E+02	1.8650 E+04	2.9093 E+01	-2.6554 E+01	8.0205 E+02	2.9302 E+02	5.9514 E+03	1.1099 E+05	1.4559 E+02
3.7365 E+02	2.3446 E+03	2.5019 E+00	-3.2516 E+04	1.4361 E+05	2.8764 E+01	-8.7143 E+02	1.7822 E+04	4.5833 E-02	-2.6554 E+01	7.6560 E+02	1.6157 E+03	5.9514 E+03	1.0729 E+05	4.7227 E+02
3.7365 E+02	2.2901 E+03	7.6587 E-01	-3.2516 E+04	1.3678 E+05	2.3470 E+01	-8.7143 E+02	1.7407 E+04	1.0651 E+01	-2.6554 E+01	7.2914 E+02	2.5714 E+03	5.9514 E+03	1.0360 E+05	5.3402 E+01
3.7365 E+02	2.2356 E+03	5.7996 E+00	-3.2516 E+04	1.2994 E+05	1.8586 E+01	-8.7143 E+02	1.6993 E+04	5.0722 E+01	-2.6554 E+01	6.9268 E+02	1.1320 E+03	5.9514 E+03	9.9895 E+04	2.9470 E+02
3.7365 E+02	2.1810 E+03	6.6492 E+00	-3.2516 E+04	1.2310 E+05	2.4952 E+01	-8.7143 E+02	1.6578 E+04	7.2705 E+02	-2.6554 E+01	6.5622 E+02	2.0237 E+03	5.9514 E+03	9.6195 E+04	3.9431 E+02
3.7365 E+02	2.1265 E+03	4.7344 E+00	-3.2516 E+04	1.1626 E+05	1.1398 E+01	-8.7143 E+02	1.6164 E+04	1.6113 E+02	-2.6554 E+01	6.1977 E+02	6.3433 E+03	5.9514 E+03	9.2496 E+04	3.1754 E+02
3.7365 E+02	2.0720 E+03	1.4682 E+01	-3.2516 E+04	1.0942 E+05	1.3198 E+01	-8.7143 E+02	1.5749 E+04	1.2755 E+02	-2.6554 E+01	5.8331 E+02	1.0931 E+04	5.9514 E+03	8.8796 E+04	3.4425 E+02
3.7365 E+02	2.0175 E+03	3.0377 E+01	-3.2516 E+04	1.0258 E+05	1.1869 E+03	-8.7143 E+02	1.5335 E+04	2.0287 E+03	-2.6554 E+01	5.4685 E+02	2.0521 E+04	5.9514 E+03	8.5096 E+04	2.5471 E+02
3.7365 E+02	1.9629 E+03	6.7009 E+01	-3.2516 E+04	9.5743 E+04	2.2597 E+01	-8.7143 E+02	1.4920 E+04	6.9791 E+02	-2.6554 E+01	5.1040 E+02	4.0765 E+04	5.9514 E+03	8.1396 E+04	1.4122 E+02
3.7365 E+02	1.9084 E+03	4.1968 E+01	-3.2516 E+04	8.8904 E+04	1.7972 E+03	-8.7143 E+02	1.4506 E+04	3.7484 E+03	-2.6554 E+01	4.7394 E+02	2.5223 E+04	5.9514 E+03	7.7696 E+04	2.3088 E+03
3.7365 E+02	1.8539 E+03	1.5289 E+02	-3.2516 E+04	8.2066 E+04	1.2039 E+03	-8.7143 E+02	1.4091 E+04	8.6952 E+03	-2.6554 E+01	4.3748 E+02	6.2148 E+04	5.9514 E+03	7.3996 E+04	3.0555 E+03
3.7365 E+02	1.7994 E+03	7.9203 E+01	-3.2516 E+04	7.5227 E+04	6.7894 E+03	-8.7143 E+02	1.3677 E+04	8.7682 E+03	-2.6554 E+01	4.0103 E+02	1.0287 E+05	5.9514 E+03	7.0297 E+04	2.3436 E+03
3.7365 E+02	1.7448 E+03	1.0129 E+02	-3.2516 E+04	6.8388 E+04	1.5307 E+04	-8.7143 E+02	1.3263 E+04	1.4002 E+04	-2.6554 E+01	3.6457 E+02	1.4646 E+05	5.9514 E+03	6.6597 E+04	7.6051 E+03
3.7365 E+02	1.6903 E+03	3.2670 E+02	-3.2516 E+04	6.1549 E+04	2.0811 E+04	-8.7143 E+02	1.2848 E+04	1.4868 E+04	-2.6554 E+01	3.2811 E+02	1.7482 E+05	5.9514 E+03	6.2897 E+04	1.2507 E+04
3.7365 E+02	1.6358 E+03	1.2970 E+02	-3.2516 E+04	5.4710 E+04	4.2104 E+04	-8.7143 E+02	1.2434 E+04	4.2926 E+04	-2.6554 E+01	2.9166 E+02	4.0467 E+05	5.9514 E+03	5.9197 E+04	3.1883 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.7365 E+02	1.5812 E+03	5.6976 E+02	-3.2516 E+04	4.7872 E+04	9.6587 E+04	-8.7143 E+02	1.2019 E+04	3.0028 E+04	-2.6554 E+01	2.5520 E+02	5.1198 E+05	5.9514 E+03	5.5497 E+04	4.4586 E+04
3.7365 E+02	1.5267 E+03	5.1169 E+02	-3.2516 E+04	4.1033 E+04	1.4222 E+05	-8.7143 E+02	1.1605 E+04	5.4850 E+04	-2.6554 E+01	2.1874 E+02	1.0465 E+06	5.9514 E+03	5.1798 E+04	4.5422 E+04
3.7365 E+02	1.4722 E+03	1.9821 E+03	-3.2516 E+04	3.4194 E+04	2.8439 E+05	-8.7143 E+02	1.1190 E+04	6.1768 E+04	-2.6554 E+01	1.8228 E+02	2.0889 E+06	5.9514 E+03	4.8098 E+04	4.7531 E+04
3.7365 E+02	1.4177 E+03	9.2048 E+02	-3.2516 E+04	2.7355 E+04	7.6806 E+05	-8.7143 E+02	1.0776 E+04	7.4619 E+04	-2.6554 E+01	1.4583 E+02	4.1406 E+06	5.9514 E+03	4.4398 E+04	4.6074 E+04
3.7365 E+02	1.3631 E+03	2.0322 E+03	-3.2516 E+04	2.0516 E+04	2.2715 E+06	-8.7143 E+02	1.0361 E+04	8.5192 E+04	-2.6554 E+01	1.0937 E+02	1.0610 E+07	5.9514 E+03	4.0698 E+04	4.6137 E+04
3.7365 E+02	1.3086 E+03	3.1621 E+03	-3.2516 E+04	1.3678 E+04	6.0626 E+06	-8.7143 E+02	9.9469 E+03	8.7228 E+04	-2.6554 E+01	7.2914 E+01	2.9075 E+07	5.9514 E+03	3.6998 E+04	6.4975 E+04
3.7365 E+02	1.2541 E+03	1.9899 E+03	-3.2516 E+04	6.8388 E+03	8.7897 E+06	-8.7143 E+02	9.5325 E+03	1.1234 E+05	-2.6554 E+01	3.6457 E+01	8.4920 E+07	5.9514 E+03	3.3298 E+04	1.1407 E+05
3.7365 E+02	1.1996 E+03	7.8142 E+03	-3.2516 E+04	0.0000 E+00	2.8026 E+07	-8.7143 E+02	9.1180 E+03	8.6187 E+04	-2.6554 E+01	0.0000 E+00	2.3747 E+08	5.9514 E+03	2.9599 E+04	2.5920 E+05
3.7365 E+02	1.1450 E+03	7.9147 E+03	-3.9945 E+04	3.0775 E+05	1.6902 E+00	-8.7143 E+02	8.7035 E+03	9.4781 E+04	-6.3011 E+01	1.4218 E+03	6.5980 E-01	5.9514 E+03	2.5899 E+04	5.1933 E+05
3.7365 E+02	1.0905 E+03	8.3303 E+03	-3.9945 E+04	3.0091 E+05	1.6902 E+00	-8.7143 E+02	8.2891 E+03	5.5032 E+04	-6.3011 E+01	1.3489 E+03	1.0607 E-01	5.9514 E+03	2.2199 E+04	1.2334 E+06
3.7365 E+02	1.0360 E+03	1.5121 E+04	-3.9945 E+04	2.9407 E+05	1.7500 E+00	-8.7143 E+02	7.8746 E+03	1.5866 E+05	-6.3011 E+01	1.3124 E+03	1.0779 E+01	5.9514 E+03	1.8499 E+04	3.3027 E+06
3.7365 E+02	9.8146 E+02	1.5145 E+04	-3.9945 E+04	2.8723 E+05	9.8909 E+00	-8.7143 E+02	7.4602 E+03	1.8210 E+05	-6.3011 E+01	1.2760 E+03	6.4734 E+00	5.9514 E+03	1.4799 E+04	6.7680 E+06
3.7365 E+02	9.2694 E+02	2.6137 E+04	-3.9945 E+04	2.8039 E+05	1.9782 E+01	-8.7143 E+02	7.0457 E+03	2.5237 E+05	-6.3011 E+01	1.2395 E+03	1.4621 E+00	5.9514 E+03	1.1099 E+04	1.2574 E+07
3.7365 E+02	8.7241 E+02	2.3189 E+04	-3.9945 E+04	2.7355 E+05	1.6461 E+01	-8.7143 E+02	6.6313 E+03	2.7407 E+05	-6.3011 E+01	1.2031 E+03	7.5192 E+00	5.9514 E+03	7.3996 E+03	1.9446 E+07
3.7365 E+02	8.1789 E+02	3.5645 E+04	-3.9945 E+04	2.5987 E+05	1.7958 E+00	-8.7143 E+02	6.2168 E+03	4.5693 E+05	-6.3011 E+01	1.1666 E+03	3.8196 E+00	5.9514 E+03	3.6998 E+03	4.0745 E+07
3.7365 E+02	7.6336 E+02	5.4909 E+04	-3.9945 E+04	2.5304 E+05	3.4860 E+00	-8.7143 E+02	5.8024 E+03	5.6201 E+05	-6.3011 E+01	1.1302 E+03	4.6743 E+00	5.9514 E+03	0.0000 E+00	1.6383 E+08
3.7365 E+02	7.0884 E+02	6.4869 E+04	-3.9945 E+04	2.3936 E+05	4.5833 E-02	-8.7143 E+02	5.3879 E+03	6.9484 E+05	-6.3011 E+01	1.0937 E+03	6.4522 E+00	1.7758 E+03	1.7019 E+05	5.0000 E+00
3.7365 E+02	6.5431 E+02	7.9091 E+04	-3.9945 E+04	2.1884 E+05	2.3716 E+00	-8.7143 E+02	4.9735 E+03	1.0430 E+06	-6.3011 E+01	1.0573 E+03	7.2276 E+00	1.7758 E+03	1.6279 E+05	2.5000 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.7365 E+02	5.9978 E+02	1.0615 E+05	-3.9945 E+04	2.0516 E+05	6.7083 E-01	-8.7143 E+02	4.5590 E+03	1.4966 E+06	-6.3011 E+01	1.0208 E+03	1.6607 E+01	1.7758 E+03	1.4799 E+05	5.0000 E+00
3.7365 E+02	5.4526 E+02	1.7769 E+05	-3.9945 E+04	1.9833 E+05	1.9411 E+01	-8.7143 E+02	4.1445 E+03	1.6531 E+06	-6.3011 E+01	9.8434 E+02	8.5263 E+00	1.7758 E+03	1.4429 E+05	2.5000 E+00
3.7365 E+02	4.9073 E+02	3.4658 E+05	-3.9945 E+04	1.9149 E+05	7.6250 E-01	-8.7143 E+02	3.7301 E+03	2.1422 E+06	-6.3011 E+01	9.4788 E+02	2.6483 E+01	1.7758 E+03	1.4059 E+05	3.1790 E+00
3.7365 E+02	4.3621 E+02	5.5401 E+05	-3.9945 E+04	1.8465 E+05	4.8418 E+00	-8.7143 E+02	3.3156 E+03	3.2254 E+06	-6.3011 E+01	9.1142 E+02	1.9380 E+01	1.7758 E+03	1.3689 E+05	2.5192 E+00
3.7365 E+02	3.8168 E+02	1.0074 E+06	-3.9945 E+04	1.7781 E+05	1.3350 E+01	-8.7143 E+02	2.9012 E+03	3.9147 E+06	-6.3011 E+01	8.7497 E+02	4.2977 E+01	1.7758 E+03	1.3319 E+05	1.2500 E+00
3.7365 E+02	3.2715 E+02	1.7375 E+06	-3.9945 E+04	1.7097 E+05	7.3107 E-01	-8.7143 E+02	2.4867 E+03	4.8195 E+06	-6.3011 E+01	8.3851 E+02	2.5342 E+02	1.7758 E+03	1.2949 E+05	1.0607 E-01
3.7365 E+02	2.7263 E+02	2.9837 E+06	-3.9945 E+04	1.6413 E+05	4.3188 E+00	-8.7143 E+02	2.0723 E+03	5.0705 E+06	-6.3011 E+01	8.0205 E+02	2.7511 E+02	1.7758 E+03	1.2579 E+05	3.1622 E+00
3.7365 E+02	2.1810 E+02	4.8308 E+06	-3.9945 E+04	1.5729 E+05	1.4762 E+01	-8.7143 E+02	1.6578 E+03	5.6274 E+06	-6.3011 E+01	7.6560 E+02	2.9473 E+02	1.7758 E+03	1.2209 E+05	5.0842 E+00
3.7365 E+02	1.6358 E+02	5.6109 E+06	-3.9945 E+04	1.5045 E+05	1.3561 E+00	-8.7143 E+02	1.2434 E+03	5.7579 E+06	-6.3011 E+01	7.2914 E+02	3.4820 E+02	1.7758 E+03	1.1839 E+05	1.2766 E+01
3.7365 E+02	1.0905 E+02	7.2664 E+06	-3.9945 E+04	1.4361 E+05	3.4144 E+00	-8.7143 E+02	8.2891 E+02	7.5977 E+06	-6.3011 E+01	6.9268 E+02	3.3205 E+02	1.7758 E+03	1.1469 E+05	5.7365 E+00
3.7365 E+02	5.4526 E+01	2.1874 E+07	-3.9945 E+04	1.3678 E+05	1.0997 E+02	-8.7143 E+02	4.1445 E+02	1.9551 E+07	-6.3011 E+01	6.5622 E+02	2.9933 E+02	1.7758 E+03	1.1099 E+05	2.2743 E+02
3.7365 E+02	0.0000 E+00	3.9994 E+07	-3.9945 E+04	1.2994 E+05	3.6765 E+00	-8.7143 E+02	0.0000 E+00	4.2400 E+07	-6.3011 E+01	6.1977 E+02	1.1620 E+03	1.7758 E+03	1.0729 E+05	2.6374 E+01
3.0950 E+02	2.3991 E+03	1.0607 E-01	-3.9945 E+04	1.2310 E+05	1.2035 E+02	-1.4090 E+03	1.7822 E+04	2.8356 E+00	-6.3011 E+01	5.8331 E+02	9.7620 E+02	1.7758 E+03	1.0360 E+05	1.6749 E+01
3.0950 E+02	2.3446 E+03	4.0501 E-01	-3.9945 E+04	1.1626 E+05	3.8068 E+01	-1.4090 E+03	1.7407 E+04	9.5965 E+01	-6.3011 E+01	5.4685 E+02	1.4360 E+03	1.7758 E+03	9.9895 E+04	1.2819 E+01
3.0950 E+02	2.2901 E+03	3.7854 E+00	-3.9945 E+04	1.0942 E+05	1.6482 E+02	-1.4090 E+03	1.6993 E+04	6.2851 E+00	-6.3011 E+01	5.1040 E+02	1.6058 E+03	1.7758 E+03	9.6195 E+04	6.6695 E+01
3.0950 E+02	2.2356 E+03	1.9023 E+00	-3.9945 E+04	1.0258 E+05	8.1954 E+01	-1.4090 E+03	1.6578 E+04	7.0000 E+02	-6.3011 E+01	4.7394 E+02	2.0940 E+03	1.7758 E+03	9.2496 E+04	4.0269 E+01
3.0950 E+02	2.1810 E+03	1.4063 E+01	-3.9945 E+04	9.5743 E+04	1.7277 E+03	-1.4090 E+03	1.6164 E+04	1.0369 E+03	-6.3011 E+01	4.3748 E+02	2.3157 E+03	1.7758 E+03	8.8796 E+04	3.5031 E+02
3.0950 E+02	2.1265 E+03	1.3791 E+01	-3.9945 E+04	8.8904 E+04	5.4473 E+03	-1.4090 E+03	1.5749 E+04	1.4118 E+03	-6.3011 E+01	4.0103 E+02	3.4484 E+03	1.7758 E+03	8.5096 E+04	5.9745 E+02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.0950 E+02	2.0720 E+03	1.1628 E+01	-3.9945 E+04	8.2066 E+04	6.1176 E+03	-1.4090 E+03	1.5335 E+04	2.5427 E+03	-6.3011 E+01	3.6457 E+02	3.4221 E+03	1.7758 E+03	8.1396 E+04	3.0283 E+02
3.0950 E+02	2.0175 E+03	1.6307 E+01	-3.9945 E+04	7.5227 E+04	7.1468 E+03	-1.4090 E+03	1.4920 E+04	3.0857 E+03	-6.3011 E+01	3.2811 E+02	4.1450 E+03	1.7758 E+03	7.7696 E+04	3.0345 E+02
3.0950 E+02	1.9629 E+03	1.1958 E+01	-3.9945 E+04	6.8388 E+04	2.3073 E+03	-1.4090 E+03	1.4506 E+04	2.7606 E+03	-6.3011 E+01	2.9166 E+02	7.4878 E+03	1.7758 E+03	7.3996 E+04	4.2936 E+03
3.0950 E+02	1.9084 E+03	1.9464 E+01	-3.9945 E+04	6.1549 E+04	2.1807 E+04	-1.4090 E+03	1.4091 E+04	4.6874 E+03	-6.3011 E+01	2.5520 E+02	1.1812 E+04	1.7758 E+03	7.0297 E+04	9.4076 E+01
3.0950 E+02	1.8539 E+03	3.7732 E+01	-3.9945 E+04	5.4710 E+04	1.6676 E+04	-1.4090 E+03	1.3677 E+04	1.0557 E+04	-6.3011 E+01	2.1874 E+02	3.9362 E+04	1.7758 E+03	6.6597 E+04	1.8708 E+02
3.0950 E+02	1.7994 E+03	6.8535 E+02	-3.9945 E+04	4.7872 E+04	2.8793 E+04	-1.4090 E+03	1.3263 E+04	1.3000 E+04	-6.3011 E+01	1.8228 E+02	7.7053 E+04	1.7758 E+03	6.2897 E+04	2.6603 E+03
3.0950 E+02	1.7448 E+03	1.3137 E+02	-3.9945 E+04	4.1033 E+04	9.5182 E+04	-1.4090 E+03	1.2848 E+04	1.0688 E+04	-6.3011 E+01	1.4583 E+02	2.3956 E+05	1.7758 E+03	5.9197 E+04	5.7893 E+03
3.0950 E+02	1.6903 E+03	1.9059 E+02	-3.9945 E+04	3.4194 E+04	3.0415 E+05	-1.4090 E+03	1.2434 E+04	1.7091 E+04	-6.3011 E+01	1.0937 E+02	8.6795 E+05	1.7758 E+03	5.5497 E+04	1.7641 E+03
3.0950 E+02	1.6358 E+03	7.2883 E+02	-3.9945 E+04	2.7355 E+04	7.2559 E+05	-1.4090 E+03	1.2019 E+04	2.5705 E+04	-6.3011 E+01	7.2914 E+01	3.6293 E+06	1.7758 E+03	5.1798 E+04	4.0027 E+03
3.0950 E+02	1.5812 E+03	7.2308 E+01	-3.9945 E+04	2.0516 E+04	1.7910 E+06	-1.4090 E+03	1.1605 E+04	2.1663 E+04	-6.3011 E+01	3.6457 E+01	1.2573 E+07	1.7758 E+03	4.8098 E+04	1.7100 E+04
3.0950 E+02	1.5267 E+03	1.6844 E+02	-3.9945 E+04	1.3678 E+04	4.7171 E+06	-1.4090 E+03	1.1190 E+04	4.6664 E+04	-6.3011 E+01	0.0000 E+00	3.0344 E+07	1.7758 E+03	4.4398 E+04	9.2718 E+03
3.0950 E+02	1.4722 E+03	5.1189 E+02	-3.9945 E+04	6.8388 E+03	7.3639 E+06	-1.4090 E+03	1.0776 E+04	6.2013 E+04	-9.9468 E+01	1.3489 E+03	2.1215 E-01	1.7758 E+03	4.0698 E+04	5.2043 E+04
3.0950 E+02	1.4177 E+03	1.7397 E+03	-3.9945 E+04	0.0000 E+00	2.5060 E+07	-1.4090 E+03	1.0361 E+04	6.0772 E+04	-9.9468 E+01	1.1666 E+03	6.2500 E-01	1.7758 E+03	3.6998 E+04	8.2594 E+04
3.0950 E+02	1.3631 E+03	3.2453 E+02	-4.7374 E+04	3.0775 E+05	1.6902 E+00	-1.4090 E+03	9.9469 E+03	1.0069 E+05	-9.9468 E+01	1.0937 E+03	1.3196 E+00	1.7758 E+03	3.3298 E+04	1.6430 E+05
3.0950 E+02	1.3086 E+03	4.8932 E+03	-4.7374 E+04	3.0091 E+05	1.6902 E+00	-1.4090 E+03	9.5325 E+03	1.5360 E+05	-9.9468 E+01	1.0573 E+03	1.4350 E+00	1.7758 E+03	2.9599 E+04	2.9040 E+05
3.0950 E+02	1.2541 E+03	3.5075 E+03	-4.7374 E+04	2.9407 E+05	1.6902 E+00	-1.4090 E+03	9.1180 E+03	1.3123 E+05	-9.9468 E+01	1.0208 E+03	2.4397 E+00	1.7758 E+03	2.5899 E+04	5.9785 E+05
3.0950 E+02	1.1996 E+03	3.9497 E+03	-4.7374 E+04	2.8723 E+05	9.8909 E+00	-1.4090 E+03	8.7035 E+03	1.4841 E+05	-9.9468 E+01	9.8434 E+02	2.6042 E+00	1.7758 E+03	2.2199 E+04	1.7156 E+06
3.0950 E+02	1.1450 E+03	6.5592 E+03	-4.7374 E+04	2.8039 E+05	8.2007 E+00	-1.4090 E+03	8.2891 E+03	2.0964 E+05	-9.9468 E+01	9.1142 E+02	8.8672 E+00	1.7758 E+03	1.8499 E+04	4.0279 E+06

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.0950 E+02	1.0905 E+03	7.2605 E+03	-4.7374 E+04	2.7355 E+05	1.4711 E+01	-1.4090 E+03	7.8746 E+03	2.0889 E+05	-9.9468 E+01	8.7497 E+02	4.5323 E+00	1.7758 E+03	1.4799 E+04	8.4916 E+06
3.0950 E+02	1.0360 E+03	8.3455 E+03	-4.7374 E+04	2.6671 E+05	1.1641 E+01	-1.4090 E+03	7.4602 E+03	2.6253 E+05	-9.9468 E+01	8.3851 E+02	2.0512 E+01	1.7758 E+03	1.1099 E+04	1.6077 E+07
3.0950 E+02	9.8146 E+02	9.6623 E+03	-4.7374 E+04	2.5987 E+05	6.5563 E+00	-1.4090 E+03	7.0457 E+03	3.1535 E+05	-9.9468 E+01	8.0205 E+02	5.0696 E+00	1.7758 E+03	7.3996 E+03	3.1205 E+07
3.0950 E+02	9.2694 E+02	9.7233 E+03	-4.7374 E+04	2.5304 E+05	1.0261 E+01	-1.4090 E+03	6.6313 E+03	4.4741 E+05	-9.9468 E+01	7.6560 E+02	1.6102 E+01	1.7758 E+03	3.6998 E+03	6.0087 E+07
3.0950 E+02	8.7241 E+02	1.0318 E+04	-4.7374 E+04	2.2568 E+05	3.5000 E+00	-1.4090 E+03	6.2168 E+03	4.9116 E+05	-9.9468 E+01	7.2914 E+02	2.2699 E+02	1.7758 E+03	0.0000 E+00	1.8114 E+08
3.0950 E+02	8.1789 E+02	1.2400 E+04	-4.7374 E+04	2.1884 E+05	2.5978 E+01	-1.4090 E+03	5.8024 E+03	6.3156 E+05	-9.9468 E+01	6.9268 E+02	2.6281 E+02	-2.3997 E+03	1.7759 E+05	2.5000 E+00
3.0950 E+02	7.6336 E+02	4.0212 E+04	-4.7374 E+04	2.1200 E+05	2.5276 E+01	-1.4090 E+03	5.3879 E+03	9.0237 E+05	-9.9468 E+01	6.5622 E+02	3.7841 E+01	-2.3997 E+03	1.5539 E+05	2.5000 E+00
3.0950 E+02	7.0884 E+02	3.1772 E+04	-4.7374 E+04	2.0516 E+05	1.4441 E+01	-1.4090 E+03	4.9735 E+03	9.9927 E+05	-9.9468 E+01	6.1977 E+02	4.6894 E+02	-2.3997 E+03	1.5169 E+05	2.5000 E+00
3.0950 E+02	6.5431 E+02	1.8718 E+04	-4.7374 E+04	1.9833 E+05	2.9638 E-01	-1.4090 E+03	4.5590 E+03	1.4692 E+06	-9.9468 E+01	5.8331 E+02	1.2529 E+02	-2.3997 E+03	1.4799 E+05	2.5000 E+00
3.0950 E+02	5.9978 E+02	6.8787 E+04	-4.7374 E+04	1.9149 E+05	1.9175 E+00	-1.4090 E+03	4.1445 E+03	1.7488 E+06	-9.9468 E+01	5.4685 E+02	1.1373 E+02	-2.3997 E+03	1.3689 E+05	1.0483 E+02
3.0950 E+02	5.4526 E+02	8.6223 E+04	-4.7374 E+04	1.8465 E+05	2.2076 E+01	-1.4090 E+03	3.7301 E+03	2.6228 E+06	-9.9468 E+01	5.1040 E+02	3.4726 E+02	-2.3997 E+03	1.3319 E+05	1.0933 E+02
3.0950 E+02	4.9073 E+02	9.8149 E+04	-4.7374 E+04	1.7781 E+05	1.9799 E+00	-1.4090 E+03	3.3156 E+03	2.9937 E+06	-9.9468 E+01	4.7394 E+02	8.7749 E+02	-2.3997 E+03	1.2579 E+05	6.3910 E-02
3.0950 E+02	4.3621 E+02	1.9895 E+05	-4.7374 E+04	1.7097 E+05	1.4292 E+01	-1.4090 E+03	2.9012 E+03	3.6700 E+06	-9.9468 E+01	4.3748 E+02	5.5769 E+02	-2.3997 E+03	1.2209 E+05	6.2500 E-01
3.0950 E+02	3.8168 E+02	4.4565 E+05	-4.7374 E+04	1.6413 E+05	1.5412 E+00	-1.4090 E+03	2.4867 E+03	4.0762 E+06	-9.9468 E+01	4.0103 E+02	3.3079 E+02	-2.3997 E+03	1.1839 E+05	2.5000 E+00
3.0950 E+02	3.2715 E+02	9.7351 E+05	-4.7374 E+04	1.5729 E+05	4.6205 E+00	-1.4090 E+03	2.0723 E+03	4.1361 E+06	-9.9468 E+01	3.6457 E+02	6.3574 E+02	-2.3997 E+03	1.1469 E+05	1.0677 E+02
3.0950 E+02	2.7263 E+02	1.8856 E+06	-4.7374 E+04	1.5045 E+05	1.0802 E+02	-1.4090 E+03	1.6578 E+03	4.2504 E+06	-9.9468 E+01	3.2811 E+02	7.6896 E+02	-2.3997 E+03	1.1099 E+05	1.0475 E+02
3.0950 E+02	2.1810 E+02	3.3427 E+06	-4.7374 E+04	1.4361 E+05	7.5465 E+00	-1.4090 E+03	1.2434 E+03	4.3214 E+06	-9.9468 E+01	2.9166 E+02	1.9183 E+03	-2.3997 E+03	1.0729 E+05	7.7533 E+00
3.0950 E+02	1.6358 E+02	4.6317 E+06	-4.7374 E+04	1.3678 E+05	2.3801 E+01	-1.4090 E+03	8.2891 E+02	6.2573 E+06	-9.9468 E+01	2.5520 E+02	2.9997 E+03	-2.3997 E+03	1.0360 E+05	2.0987 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.0950 E+02	1.0905 E+02	6.8898 E+06	-4.7374 E+04	1.2994 E+05	2.4379 E+01	-1.4090 E+03	4.1445 E+02	1.6507 E+07	-9.9468 E+01	2.1874 E+02	6.4288 E+03	-2.3997 E+03	9.9895 E+04	1.6185 E+01
3.0950 E+02	5.4526 E+01	2.1813 E+07	-4.7374 E+04	1.2310 E+05	6.3059 E+01	-1.4090 E+03	0.0000 E+00	3.4171 E+07	-9.9468 E+01	1.8228 E+02	1.9249 E+04	-2.3997 E+03	9.6195 E+04	1.9809 E+01
3.0950 E+02	0.0000 E+00	4.6953 E+07	-4.7374 E+04	1.1626 E+05	2.6451 E+02	-1.9465 E+03	1.8236 E+04	4.5833 E-02	-9.9468 E+01	1.4583 E+02	8.6673 E+04	-2.3997 E+03	9.2496 E+04	1.1239 E+02
2.4534 E+02	2.4537 E+03	1.7360 E+00	-4.7374 E+04	1.0942 E+05	2.1003 E+02	-1.9465 E+03	1.7822 E+04	6.3245 E+01	-9.9468 E+01	1.0937 E+02	3.8422 E+05	-2.3997 E+03	8.8796 E+04	2.4393 E+03
2.4534 E+02	2.3991 E+03	4.5833 E-02	-4.7374 E+04	1.0258 E+05	3.5584 E+03	-1.9465 E+03	1.7407 E+04	1.2385 E+02	-9.9468 E+01	7.2914 E+01	1.3624 E+06	-2.3997 E+03	8.5096 E+04	1.0885 E+03
2.4534 E+02	2.3446 E+03	4.5833 E-02	-4.7374 E+04	9.5743 E+04	1.5558 E+03	-1.9465 E+03	1.6578 E+04	1.2066 E+02	-9.9468 E+01	3.6457 E+01	3.7755 E+06	-2.3997 E+03	8.1396 E+04	3.3167 E+03
2.4534 E+02	2.2901 E+03	3.3804 E+00	-4.7374 E+04	8.8904 E+04	2.7088 E+03	-1.9465 E+03	1.6164 E+04	3.7850 E+02	-9.9468 E+01	0.0000 E+00	7.1855 E+06	-2.3997 E+03	7.7696 E+04	1.0913 E+03
2.4534 E+02	2.2356 E+03	8.2007 E+00	-4.7374 E+04	8.2066 E+04	2.8767 E+03	-1.9465 E+03	1.5749 E+04	2.0531 E+02	-1.3592 E+02	1.0573 E+03	2.1215 E-01	-2.3997 E+03	7.3996 E+04	5.1791 E+01
2.4534 E+02	2.1810 E+03	1.6902 E+00	-4.7374 E+04	7.5227 E+04	3.6495 E+03	-1.9465 E+03	1.5335 E+04	9.7672 E+02	-1.3592 E+02	1.0208 E+03	1.3196 E+00	-2.3997 E+03	7.0297 E+04	7.8744 E+03
2.4534 E+02	2.1265 E+03	1.3755 E+01	-4.7374 E+04	6.8388 E+04	7.7786 E+03	-1.9465 E+03	1.4920 E+04	6.7914 E+02	-1.3592 E+02	9.8434 E+02	5.0000 E+00	-2.3997 E+03	6.6597 E+04	2.7100 E+03
2.4534 E+02	2.0720 E+03	1.0484 E+01	-4.7374 E+04	6.1549 E+04	1.3997 E+04	-1.9465 E+03	1.4506 E+04	1.4087 E+03	-1.3592 E+02	8.7497 E+02	5.2122 E+00	-2.3997 E+03	6.2897 E+04	3.6102 E+03
2.4534 E+02	2.0175 E+03	1.3497 E+01	-4.7374 E+04	5.4710 E+04	1.7639 E+04	-1.9465 E+03	1.4091 E+04	1.7690 E+03	-1.3592 E+02	8.3851 E+02	3.0230 E-02	-2.3997 E+03	5.9197 E+04	6.5191 E+03
2.4534 E+02	1.9629 E+03	1.3380 E+01	-4.7374 E+04	4.7872 E+04	2.4754 E+04	-1.9465 E+03	1.3677 E+04	1.1849 E+03	-1.3592 E+02	8.0205 E+02	2.4624 E+01	-2.3997 E+03	5.5497 E+04	1.0927 E+04
2.4534 E+02	1.9084 E+03	1.4528 E+01	-4.7374 E+04	4.1033 E+04	6.2460 E+04	-1.9465 E+03	1.3263 E+04	4.1816 E+03	-1.3592 E+02	7.6560 E+02	1.0077 E+01	-2.3997 E+03	5.1798 E+04	6.4786 E+03
2.4534 E+02	1.8539 E+03	4.8945 E+00	-4.7374 E+04	3.4194 E+04	1.6443 E+05	-1.9465 E+03	1.2848 E+04	4.2726 E+03	-1.3592 E+02	7.2914 E+02	5.0000 E+00	-2.3997 E+03	4.8098 E+04	1.1864 E+04
2.4534 E+02	1.7994 E+03	1.9688 E+01	-4.7374 E+04	2.7355 E+04	5.1789 E+05	-1.9465 E+03	1.2434 E+04	6.8436 E+03	-1.3592 E+02	6.9268 E+02	2.1768 E+02	-2.3997 E+03	4.4398 E+04	4.1638 E+04
2.4534 E+02	1.7448 E+03	5.6941 E+00	-4.7374 E+04	2.0516 E+04	1.5351 E+06	-1.9465 E+03	1.2019 E+04	1.2221 E+04	-1.3592 E+02	6.5622 E+02	5.0384 E+00	-2.3997 E+03	4.0698 E+04	7.4496 E+04
2.4534 E+02	1.6903 E+03	6.3422 E+02	-4.7374 E+04	1.3678 E+04	2.7118 E+06	-1.9465 E+03	1.1605 E+04	1.1348 E+04	-1.3592 E+02	6.1977 E+02	1.6474 E+01	-2.3997 E+03	3.6998 E+04	7.4332 E+04

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.4534 E+02	1.6358 E+03	1.2210 E+02	-4.7374 E+04	6.8388 E+03	4.3116 E+06	-1.9465 E+03	1.1190 E+04	1.7115 E+04	-1.3592 E+02	5.8331 E+02	2.5240 E+01	-2.3997 E+03	3.3298 E+04	7.6987 E+04
2.4534 E+02	1.5812 E+03	2.4568 E+01	-4.7374 E+04	0.0000 E+00	1.7470 E+07	-1.9465 E+03	1.0776 E+04	1.8821 E+04	-1.3592 E+02	5.4685 E+02	2.3605 E+01	-2.3997 E+03	2.9599 E+04	1.6118 E+05
2.4534 E+02	1.5267 E+03	6.4062 E+02	-5.4803 E+04	3.1458 E+05	1.6902 E+00	-1.9465 E+03	1.0361 E+04	4.2257 E+04	-1.3592 E+02	5.1040 E+02	1.1895 E+01	-2.3997 E+03	2.5899 E+04	2.6751 E+05
2.4534 E+02	1.4722 E+03	2.7081 E+01	-5.4803 E+04	2.9407 E+05	1.6902 E+00	-1.9465 E+03	9.9469 E+03	6.5529 E+04	-1.3592 E+02	4.7394 E+02	2.3578 E+02	-2.3997 E+03	2.2199 E+04	3.9687 E+05
2.4534 E+02	1.4177 E+03	2.4485 E+01	-5.4803 E+04	2.8039 E+05	4.5833 E-02	-1.9465 E+03	9.5325 E+03	8.5964 E+04	-1.3592 E+02	4.3748 E+02	1.4814 E+02	-2.3997 E+03	1.8499 E+04	5.3706 E+05
2.4534 E+02	1.3631 E+03	1.4111 E+03	-5.4803 E+04	2.7355 E+05	3.3804 E+00	-1.9465 E+03	9.1180 E+03	1.2568 E+05	-1.3592 E+02	4.0103 E+02	7.1460 E+01	-2.3997 E+03	1.4799 E+04	1.0620 E+06
2.4534 E+02	1.3086 E+03	2.5087 E+02	-5.4803 E+04	2.6671 E+05	1.6902 E+00	-1.9465 E+03	8.7035 E+03	1.8030 E+05	-1.3592 E+02	3.6457 E+02	7.4683 E+01	-2.3997 E+03	1.1099 E+04	2.6499 E+06
2.4534 E+02	1.2541 E+03	6.8714 E+02	-5.4803 E+04	2.5987 E+05	8.2007 E+00	-1.9465 E+03	8.2891 E+03	1.9828 E+05	-1.3592 E+02	3.2811 E+02	7.8496 E+01	-2.3997 E+03	7.3996 E+03	1.1134 E+07
2.4534 E+02	1.1996 E+03	4.1754 E+01	-5.4803 E+04	2.5304 E+05	4.5833 E-02	-1.9465 E+03	7.8746 E+03	2.8926 E+05	-1.3592 E+02	2.9166 E+02	4.7600 E+02	-2.3997 E+03	3.6998 E+03	4.0077 E+07
2.4534 E+02	1.1450 E+03	1.4745 E+02	-5.4803 E+04	2.4620 E+05	6.5105 E+00	-1.9465 E+03	7.4602 E+03	2.8368 E+05	-1.3592 E+02	2.5520 E+02	5.2372 E+02	-2.3997 E+03	0.0000 E+00	1.3346 E+08
2.4534 E+02	1.0905 E+03	1.5199 E+02	-5.4803 E+04	2.3252 E+05	1.0942 E+01	-1.9465 E+03	7.0457 E+03	4.5401 E+05	-1.3592 E+02	2.1874 E+02	1.1311 E+03	-6.5753 E+03	1.7019 E+05	2.5000 E+00
2.4534 E+02	1.0360 E+03	1.5154 E+03	-5.4803 E+04	2.2568 E+05	2.1516 E+01	-1.9465 E+03	6.6313 E+03	5.4101 E+05	-1.3592 E+02	1.8228 E+02	7.0680 E+03	-6.5753 E+03	1.6279 E+05	2.5000 E+00
2.4534 E+02	9.8146 E+02	1.2132 E+03	-5.4803 E+04	2.1884 E+05	1.4941 E+01	-1.9465 E+03	6.2168 E+03	5.8963 E+05	-1.3592 E+02	1.4583 E+02	2.6643 E+04	-6.5753 E+03	1.3689 E+05	6.2500 E-01
2.4534 E+02	9.2694 E+02	2.8353 E+03	-5.4803 E+04	2.0516 E+05	1.2244 E+01	-1.9465 E+03	5.8024 E+03	6.9292 E+05	-1.3592 E+02	1.0937 E+02	1.2985 E+05	-6.5753 E+03	1.2579 E+05	6.3910 E-02
2.4534 E+02	8.7241 E+02	3.7875 E+03	-5.4803 E+04	1.9833 E+05	3.4626 E+01	-1.9465 E+03	5.3879 E+03	9.9764 E+05	-1.3592 E+02	7.2914 E+01	6.0013 E+05	-6.5753 E+03	1.1839 E+05	1.1063 E+01
2.4534 E+02	8.1789 E+02	4.3905 E+03	-5.4803 E+04	1.9149 E+05	1.8023 E+01	-1.9465 E+03	4.9735 E+03	1.3088 E+06	-1.3592 E+02	3.6457 E+01	1.7215 E+06	-6.5753 E+03	1.1469 E+05	9.4097 E-02
2.4534 E+02	7.6336 E+02	5.4278 E+03	-5.4803 E+04	1.8465 E+05	1.7651 E+01	-1.9465 E+03	4.5590 E+03	1.5132 E+06	-1.3592 E+02	0.0000 E+00	2.2209 E+06	-6.5753 E+03	1.1099 E+05	2.5483 E+00
2.4534 E+02	7.0884 E+02	1.3797 E+04	-5.4803 E+04	1.7781 E+05	1.4644 E+00	-1.9465 E+03	4.1445 E+03	1.8762 E+06	-1.7238 E+02	9.1142 E+02	2.1215 E-01	-6.5753 E+03	1.0729 E+05	7.6250 E-01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.4534 E+02	6.5431 E+02	1.2729 E+04	-5.4803 E+04	1.7097 E+05	1.8832 E+01	-1.9465 E+03	3.7301 E+03	2.4351 E+06	-1.7238 E+02	8.3851 E+02	4.2430 E-01	-6.5753 E+03	1.0360 E+05	1.1537 E+00
2.4534 E+02	5.9978 E+02	2.6711 E+04	-5.4803 E+04	1.6413 E+05	2.9343 E+00	-1.9465 E+03	3.3156 E+03	2.9546 E+06	-1.7238 E+02	8.0205 E+02	1.0222 E+00	-6.5753 E+03	9.9895 E+04	2.0125 E+00
2.4534 E+02	5.4526 E+02	5.4051 E+04	-5.4803 E+04	1.5729 E+05	1.9036 E+01	-1.9465 E+03	2.9012 E+03	3.1717 E+06	-1.7238 E+02	7.6560 E+02	6.3196 E+00	-6.5753 E+03	9.6195 E+04	6.2052 E+00
2.4534 E+02	4.9073 E+02	1.2666 E+05	-5.4803 E+04	1.5045 E+05	1.1086 E+02	-1.9465 E+03	2.4867 E+03	3.4558 E+06	-1.7238 E+02	6.9268 E+02	1.0038 E+01	-6.5753 E+03	9.2496 E+04	1.5701 E+01
2.4534 E+02	4.3621 E+02	2.2343 E+05	-5.4803 E+04	1.4361 E+05	3.1409 E+01	-1.9465 E+03	2.0723 E+03	3.4242 E+06	-1.7238 E+02	6.5622 E+02	1.3196 E+00	-6.5753 E+03	8.8796 E+04	1.4484 E+00
2.4534 E+02	3.8168 E+02	5.0213 E+05	-5.4803 E+04	1.3678 E+05	4.4096 E+01	-1.9465 E+03	1.6578 E+03	3.3310 E+06	-1.7238 E+02	6.1977 E+02	7.7122 E+00	-6.5753 E+03	8.5096 E+04	1.0673 E+03
2.4534 E+02	3.2715 E+02	1.0494 E+06	-5.4803 E+04	1.2994 E+05	6.1414 E+01	-1.9465 E+03	1.2434 E+03	3.4874 E+06	-1.7238 E+02	5.8331 E+02	1.2500 E+00	-6.5753 E+03	8.1396 E+04	2.0163 E+01
2.4534 E+02	2.7263 E+02	2.0497 E+06	-5.4803 E+04	1.2310 E+05	1.1061 E+02	-1.9465 E+03	8.2891 E+02	5.7865 E+06	-1.7238 E+02	5.4685 E+02	5.0917 E+00	-6.5753 E+03	7.7696 E+04	1.2864 E+03
2.4534 E+02	2.1810 E+02	4.4503 E+06	-5.4803 E+04	1.1626 E+05	8.6701 E+02	-1.9465 E+03	4.1445 E+02	1.3512 E+07	-1.7238 E+02	4.7394 E+02	1.2109 E+01	-6.5753 E+03	7.3996 E+04	2.2590 E+02
2.4534 E+02	1.6358 E+02	8.1335 E+06	-5.4803 E+04	1.0942 E+05	1.1202 E+03	-1.9465 E+03	0.0000 E+00	2.6956 E+07	-1.7238 E+02	4.3748 E+02	1.1466 E+01	-6.5753 E+03	7.0297 E+04	4.6084 E+02
2.4534 E+02	1.0905 E+02	1.2063 E+07	-5.4803 E+04	1.0258 E+05	9.7401 E+02	-2.4840 E+03	1.9065 E+04	7.0563 E-01	-1.7238 E+02	4.0103 E+02	5.4939 E+00	-6.5753 E+03	6.6597 E+04	4.9427 E+02
2.4534 E+02	5.4526 E+01	2.9431 E+07	-5.4803 E+04	9.5743 E+04	1.3382 E+03	-2.4840 E+03	1.8236 E+04	1.1455 E+01	-1.7238 E+02	3.6457 E+02	3.6503 E+01	-6.5753 E+03	6.2897 E+04	3.6841 E+03
2.4534 E+02	0.0000 E+00	6.7008 E+07	-5.4803 E+04	8.8904 E+04	3.3371 E+03	-2.4840 E+03	1.7822 E+04	4.3118 E+01	-1.7238 E+02	3.2811 E+02	6.1856 E+01	-6.5753 E+03	5.9197 E+04	6.3716 E+01
1.8119 E+02	2.5082 E+03	1.6902 E+00	-5.4803 E+04	8.2066 E+04	1.5245 E+04	-2.4840 E+03	1.7407 E+04	5.8043 E+00	-1.7238 E+02	2.9166 E+02	4.2415 E+01	-6.5753 E+03	5.5497 E+04	5.5240 E+02
1.8119 E+02	2.3991 E+03	5.0706 E+00	-5.4803 E+04	7.5227 E+04	1.2149 E+04	-2.4840 E+03	1.6993 E+04	8.7195 E-01	-1.7238 E+02	2.5520 E+02	4.9277 E+02	-6.5753 E+03	5.1798 E+04	1.4822 E+03
1.8119 E+02	2.3446 E+03	1.6902 E+00	-5.4803 E+04	6.8388 E+04	1.1308 E+04	-2.4840 E+03	1.6578 E+04	1.0543 E+02	-1.7238 E+02	2.1874 E+02	1.2778 E+02	-6.5753 E+03	4.8098 E+04	2.1635 E+03
1.8119 E+02	2.2901 E+03	8.2605 E+00	-5.4803 E+04	6.1549 E+04	2.0048 E+04	-2.4840 E+03	1.6164 E+04	1.8780 E+02	-1.7238 E+02	1.8228 E+02	1.0992 E+03	-6.5753 E+03	4.4398 E+04	1.6898 E+03
1.8119 E+02	2.2356 E+03	1.6902 E+00	-5.4803 E+04	5.4710 E+04	2.0954 E+04	-2.4840 E+03	1.5749 E+04	8.3362 E+02	-1.7238 E+02	1.4583 E+02	2.9758 E+03	-6.5753 E+03	4.0698 E+04	1.4961 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.8119 E+02	2.1265 E+03	1.2190 E+01	-5.4803 E+04	4.7872 E+04	5.2279 E+04	-2.4840 E+03	1.5335 E+04	1.2743 E+02	-1.7238 E+02	1.0937 E+02	1.9067 E+04	-6.5753 E+03	3.6998 E+04	2.1733 E+03
1.8119 E+02	2.0720 E+03	1.3437 E+01	-5.4803 E+04	4.1033 E+04	1.1162 E+05	-2.4840 E+03	1.4920 E+04	4.6074 E+02	-1.7238 E+02	7.2914 E+01	1.3280 E+05	-6.5753 E+03	3.3298 E+04	7.4594 E+02
1.8119 E+02	2.0175 E+03	1.2250 E+01	-5.4803 E+04	3.4194 E+04	2.1302 E+05	-2.4840 E+03	1.4506 E+04	4.6713 E+01	-1.7238 E+02	3.6457 E+01	4.9204 E+05	-6.5753 E+03	2.9599 E+04	8.8901 E+02
1.8119 E+02	1.9629 E+03	1.4625 E+01	-5.4803 E+04	2.7355 E+04	6.2561 E+05	-2.4840 E+03	1.4091 E+04	7.7950 E+02	-1.7238 E+02	0.0000 E+00	7.5928 E+05	-6.5753 E+03	2.5899 E+04	1.6375 E+03
1.8119 E+02	1.9084 E+03	1.2556 E+01	-5.4803 E+04	2.0516 E+04	1.5907 E+06	-2.4840 E+03	1.3677 E+04	1.5244 E+03	-2.0884 E+02	4.7394 E+02	1.6743 E+00	-6.5753 E+03	2.2199 E+04	1.5863 E+03
1.8119 E+02	1.7994 E+03	3.7688 E+00	-5.4803 E+04	1.3678 E+04	3.2335 E+06	-2.4840 E+03	1.3263 E+04	1.3492 E+02	-2.0884 E+02	4.3748 E+02	3.5000 E+00	-6.5753 E+03	1.8499 E+04	3.9400 E+03
1.8119 E+02	1.7448 E+03	4.5833 E-02	-5.4803 E+04	6.8388 E+03	3.5497 E+06	-2.4840 E+03	1.2848 E+04	1.5421 E+03	-2.0884 E+02	4.0103 E+02	7.6974 E+00	-6.5753 E+03	1.4799 E+04	2.3713 E+03
1.8119 E+02	1.6903 E+03	2.6042 E+00	-5.4803 E+04	0.0000 E+00	1.4239 E+07	-2.4840 E+03	1.2434 E+04	8.8311 E+02	-2.0884 E+02	3.6457 E+02	1.2851 E+01	-6.5753 E+03	1.1099 E+04	1.2432 E+04
1.8119 E+02	1.5812 E+03	2.7169 E+00	-6.2232 E+04	3.0091 E+05	3.3804 E+00	-2.4840 E+03	1.2019 E+04	1.2431 E+03	-2.0884 E+02	3.2811 E+02	2.9822 E+01	-6.5753 E+03	7.3996 E+03	5.0286 E+04
1.8119 E+02	1.5267 E+03	9.1407 E+00	-6.2232 E+04	2.9407 E+05	3.3804 E+00	-2.4840 E+03	1.1605 E+04	5.4324 E+02	-2.0884 E+02	2.9166 E+02	9.5049 E+00	-6.5753 E+03	3.6998 E+03	4.6415 E+05
1.8119 E+02	1.4722 E+03	9.1667 E-02	-6.2232 E+04	2.8723 E+05	3.3804 E+00	-2.4840 E+03	1.1190 E+04	4.8497 E+03	-2.0884 E+02	2.5520 E+02	2.2941 E+02	-6.5753 E+03	0.0000 E+00	4.7784 E+06
1.8119 E+02	1.4177 E+03	1.1944 E+02	-6.2232 E+04	2.8039 E+05	1.6902 E+00	-2.4840 E+03	1.0776 E+04	1.0921 E+04	-2.0884 E+02	2.1874 E+02	4.3793 E+02	-1.0751 E+04	1.3689 E+05	6.2500 E-01
1.8119 E+02	1.3631 E+03	1.0872 E+02	-6.2232 E+04	2.6671 E+05	5.0706 E+00	-2.4840 E+03	1.0361 E+04	1.3360 E+04	-2.0884 E+02	1.8228 E+02	2.8955 E+02	-1.0751 E+04	1.3319 E+05	6.2500 E-01
1.8119 E+02	1.3086 E+03	3.5748 E+01	-6.2232 E+04	2.5304 E+05	3.3804 E+00	-2.4840 E+03	9.9469 E+03	1.3082 E+04	-2.0884 E+02	1.4583 E+02	5.2623 E+02	-1.0751 E+04	1.2949 E+05	1.2500 E+00
1.8119 E+02	1.2541 E+03	3.0515 E+01	-6.2232 E+04	2.4620 E+05	5.7035 E+00	-2.4840 E+03	9.5325 E+03	2.3685 E+04	-2.0884 E+02	1.0937 E+02	4.0391 E+03	-1.0751 E+04	1.1099 E+05	6.3910 E-02
1.8119 E+02	1.1996 E+03	6.6884 E+01	-6.2232 E+04	2.3936 E+05	1.6902 E+00	-2.4840 E+03	9.1180 E+03	3.9362 E+04	-2.0884 E+02	7.2914 E+01	2.0331 E+04	-1.0751 E+04	1.0729 E+05	6.0635 E+00
1.8119 E+02	1.1450 E+03	2.2517 E+02	-6.2232 E+04	2.3252 E+05	1.8542 E+01	-2.4840 E+03	8.7035 E+03	7.9858 E+04	-2.0884 E+02	3.6457 E+01	1.0349 E+05	-1.0751 E+04	1.0360 E+05	6.7083 E-01
1.8119 E+02	1.0905 E+03	4.3826 E+01	-6.2232 E+04	2.2568 E+05	1.7958 E+00	-2.4840 E+03	8.2891 E+03	8.9741 E+04	-2.0884 E+02	0.0000 E+00	1.9464 E+05	-1.0751 E+04	9.6195 E+04	5.7040 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.8119 E+02	1.0360 E+03	1.1674 E+02	-6.2232 E+04	2.1884 E+05	9.1920 E+00	-2.4840 E+03	7.8746 E+03	1.5540 E+05	-2.4530 E+02	4.3748 E+02	1.2500 E+00	-1.0751 E+04	9.2496 E+04	4.5833 E-02
1.8119 E+02	9.8146 E+02	9.7590 E+01	-6.2232 E+04	2.1200 E+05	3.0829 E+01	-2.4840 E+03	7.4602 E+03	2.2156 E+05	-2.4530 E+02	4.0103 E+02	5.0302 E+00	-1.0751 E+04	8.8796 E+04	1.1417 E+02
1.8119 E+02	9.2694 E+02	5.8655 E+02	-6.2232 E+04	2.0516 E+05	2.4780 E+01	-2.4840 E+03	7.0457 E+03	3.4132 E+05	-2.4530 E+02	3.6457 E+02	7.8163 E+00	-1.0751 E+04	8.5096 E+04	1.0668 E+02
1.8119 E+02	8.7241 E+02	2.0237 E+03	-6.2232 E+04	1.9833 E+05	8.5865 E+00	-2.4840 E+03	6.6313 E+03	4.4206 E+05	-2.4530 E+02	3.2811 E+02	1.0000 E+01	-1.0751 E+04	8.1396 E+04	1.1109 E+01
1.8119 E+02	8.1789 E+02	3.4811 E+02	-6.2232 E+04	1.9149 E+05	1.6483 E+00	-2.4840 E+03	6.2168 E+03	5.5324 E+05	-2.4530 E+02	2.9166 E+02	1.8333 E-01	-1.0751 E+04	7.7696 E+04	2.0525 E+01
1.8119 E+02	7.6336 E+02	3.0273 E+03	-6.2232 E+04	1.8465 E+05	4.4225 E+01	-2.4840 E+03	5.8024 E+03	8.4818 E+05	-2.4530 E+02	2.5520 E+02	1.1206 E+01	-1.0751 E+04	7.3996 E+04	1.1063 E+02
1.8119 E+02	7.0884 E+02	1.2561 E+04	-6.2232 E+04	1.7781 E+05	9.1778 E-01	-2.4840 E+03	5.3879 E+03	8.4282 E+05	-2.4530 E+02	2.1874 E+02	2.2456 E+01	-1.0751 E+04	7.0297 E+04	2.2297 E+02
1.8119 E+02	6.5431 E+02	2.1088 E+04	-6.2232 E+04	1.7097 E+05	1.0917 E+02	-2.4840 E+03	4.9735 E+03	1.2639 E+06	-2.4530 E+02	1.8228 E+02	4.2867 E+01	-1.0751 E+04	6.6597 E+04	3.1239 E+01
1.8119 E+02	5.9978 E+02	3.2566 E+04	-6.2232 E+04	1.6413 E+05	3.4284 E+00	-2.4840 E+03	4.5590 E+03	1.5697 E+06	-2.4530 E+02	1.4583 E+02	4.1863 E+01	-1.0751 E+04	6.2897 E+04	2.1498 E+01
1.8119 E+02	5.4526 E+02	6.0845 E+04	-6.2232 E+04	1.5729 E+05	1.1425 E+02	-2.4840 E+03	4.1445 E+03	1.8877 E+06	-2.4530 E+02	1.0937 E+02	3.2036 E+02	-1.0751 E+04	5.9197 E+04	5.8754 E+01
1.8119 E+02	4.9073 E+02	1.1768 E+05	-6.2232 E+04	1.5045 E+05	1.1325 E+02	-2.4840 E+03	3.7301 E+03	2.3469 E+06	-2.4530 E+02	7.2914 E+01	6.4670 E+03	-1.0751 E+04	5.5497 E+04	4.5357 E+02
1.8119 E+02	4.3621 E+02	2.9344 E+05	-6.2232 E+04	1.4361 E+05	7.3058 E+02	-2.4840 E+03	3.3156 E+03	2.8065 E+06	-2.4530 E+02	3.6457 E+01	3.8180 E+03	-1.0751 E+04	5.1798 E+04	1.2898 E+03
1.8119 E+02	3.8168 E+02	5.4823 E+05	-6.2232 E+04	1.3678 E+05	2.0848 E+02	-2.4840 E+03	2.9012 E+03	3.0516 E+06	-2.4530 E+02	0.0000 E+00	4.1182 E+04	-1.0751 E+04	4.8098 E+04	6.9129 E+02
1.8119 E+02	3.2715 E+02	1.1255 E+06	-6.2232 E+04	1.2994 E+05	5.8196 E+02	-2.4840 E+03	2.4867 E+03	3.0218 E+06	-2.8175 E+02	9.1142 E+02	1.3196 E+00	-1.0751 E+04	4.4398 E+04	2.9018 E+02
1.8119 E+02	2.7263 E+02	2.6058 E+06	-6.2232 E+04	1.2310 E+05	4.4983 E+02	-2.4840 E+03	2.0723 E+03	2.7630 E+06	-2.8175 E+02	3.6457 E+02	5.0000 E+00	-1.0751 E+04	4.0698 E+04	8.9668 E+02
1.8119 E+02	2.1810 E+02	5.3301 E+06	-6.2232 E+04	1.1626 E+05	5.3944 E+02	-2.4840 E+03	1.6578 E+03	3.0041 E+06	-2.8175 E+02	3.2811 E+02	9.1667 E-02	-1.0751 E+04	3.6998 E+04	3.8077 E+02
1.8119 E+02	1.6358 E+02	8.7053 E+06	-6.2232 E+04	1.0942 E+05	3.1328 E+02	-2.4840 E+03	1.2434 E+03	3.2516 E+06	-2.8175 E+02	2.9166 E+02	5.0000 E+00	-1.0751 E+04	3.3298 E+04	5.0534 E+02
1.8119 E+02	1.0905 E+02	1.2652 E+07	-6.2232 E+04	1.0258 E+05	3.3859 E+03	-2.4840 E+03	8.2891 E+02	4.8860 E+06	-2.8175 E+02	2.5520 E+02	9.1667 E-02	-1.0751 E+04	2.9599 E+04	1.1523 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.8119 E+02	5.4526 E+01	3.1353 E+07	-6.2232 E+04	9.5743 E+04	1.4066 E+03	-2.4840 E+03	4.1445 E+02	1.1401 E+07	-2.8175 E+02	2.1874 E+02	1.3847 E+01	-1.0751 E+04	2.5899 E+04	4.3995 E+02
1.8119 E+02	0.0000 E+00	7.1695 E+07	-6.2232 E+04	8.8904 E+04	2.4030 E+03	-2.4840 E+03	0.0000 E+00	2.1715 E+07	-2.8175 E+02	1.8228 E+02	3.9724 E+01	-1.0751 E+04	2.2199 E+04	5.9898 E+02
1.1704 E+02	2.4537 E+03	1.6902 E+00	-6.2232 E+04	8.2066 E+04	3.2015 E+03	-3.0216 E+03	1.9065 E+04	2.7898 E+00	-2.8175 E+02	1.4583 E+02	3.7750 E+01	-1.0751 E+04	1.8499 E+04	1.5726 E+03
1.1704 E+02	2.2901 E+03	1.6902 E+00	-6.2232 E+04	7.5227 E+04	1.0223 E+04	-3.0216 E+03	1.8236 E+04	2.1215 E-01	-2.8175 E+02	1.0937 E+02	3.3719 E+01	-1.0751 E+04	1.4799 E+04	1.1192 E+03
1.1704 E+02	2.2356 E+03	4.1569 E+00	-6.2232 E+04	6.8388 E+04	1.5461 E+04	-3.0216 E+03	1.7407 E+04	4.5175 E+01	-2.8175 E+02	7.2914 E+01	3.0672 E+02	-1.0751 E+04	1.1099 E+04	2.6031 E+03
1.1704 E+02	2.1810 E+03	1.5081 E+01	-6.2232 E+04	6.1549 E+04	2.4627 E+04	-3.0216 E+03	1.6993 E+04	1.1311 E+01	-2.8175 E+02	3.6457 E+01	1.5982 E+03	-1.0751 E+04	7.3996 E+03	1.0360 E+04
1.1704 E+02	2.1265 E+03	5.2500 E+00	-6.2232 E+04	5.4710 E+04	4.8062 E+04	-3.0216 E+03	1.6578 E+04	3.8388 E+00	-2.8175 E+02	0.0000 E+00	1.0431 E+04	-1.0751 E+04	3.6998 E+03	1.7953 E+05
1.1704 E+02	2.0720 E+03	1.1760 E+01	-6.2232 E+04	4.7872 E+04	4.7599 E+04	-3.0216 E+03	1.6164 E+04	1.3830 E+00	-3.1821 E+02	2.5520 E+02	2.0833 E+02	-1.0751 E+04	0.0000 E+00	1.9626 E+06
1.1704 E+02	2.0175 E+03	6.9402 E+00	-6.2232 E+04	4.1033 E+04	1.4634 E+05	-3.0216 E+03	1.5749 E+04	2.9700 E+00	-3.1821 E+02	2.1874 E+02	5.0000 E+00	-1.4926 E+04	8.8796 E+04	5.0000 E+00
1.1704 E+02	1.9629 E+03	1.3257 E+01	-6.2232 E+04	3.4194 E+04	3.4515 E+05	-3.0216 E+03	1.5335 E+04	1.2094 E+02	-3.1821 E+02	1.8228 E+02	3.9695 E+00	-1.4926 E+04	8.5096 E+04	6.2500 E-01
1.1704 E+02	1.9084 E+03	1.0194 E+01	-6.2232 E+04	2.7355 E+04	9.3455 E+05	-3.0216 E+03	1.4920 E+04	9.0750 E+00	-3.1821 E+02	1.4583 E+02	2.0968 E+02	-1.4926 E+04	8.1396 E+04	6.8595 E-01
1.1704 E+02	1.8539 E+03	6.0917 E+00	-6.2232 E+04	2.0516 E+04	2.2728 E+06	-3.0216 E+03	1.4506 E+04	1.5809 E+02	-3.1821 E+02	1.0937 E+02	2.0369 E+01	-1.4926 E+04	7.7696 E+04	6.2500 E-01
1.1704 E+02	1.7994 E+03	1.7958 E+00	-6.2232 E+04	1.3678 E+04	4.2370 E+06	-3.0216 E+03	1.4091 E+04	7.0892 E+02	-3.1821 E+02	7.2914 E+01	2.2146 E+02	-1.4926 E+04	7.3996 E+04	1.2782 E-01
1.1704 E+02	1.7448 E+03	9.1667 E-02	-6.2232 E+04	6.8388 E+03	5.5090 E+06	-3.0216 E+03	1.3677 E+04	1.0780 E+02	-3.1821 E+02	3.6457 E+01	2.6501 E+02	-1.4926 E+04	7.0297 E+04	6.2500 E+00
1.1704 E+02	1.6903 E+03	1.8476 E+01	-6.2232 E+04	0.0000 E+00	1.5742 E+07	-3.0216 E+03	1.3263 E+04	2.5598 E+01	-3.1821 E+02	0.0000 E+00	3.3972 E+03	-1.4926 E+04	6.6597 E+04	7.5024 E+00
1.1704 E+02	1.6358 E+03	1.9695 E+00	-6.9662 E+04	2.8039 E+05	1.6902 E+00	-3.0216 E+03	1.2848 E+04	2.2078 E+01	-3.5467 E+02	2.1874 E+02	1.2500 E+00	-1.4926 E+04	6.2897 E+04	2.0857 E+02
1.1704 E+02	1.5812 E+03	1.7958 E+00	-6.9662 E+04	2.6671 E+05	1.6902 E+00	-3.0216 E+03	1.2434 E+04	3.4541 E+02	-3.5467 E+02	1.8228 E+02	1.2500 E+00	-1.4926 E+04	5.9197 E+04	3.9147 E+00
1.1704 E+02	1.5267 E+03	1.8613 E+01	-6.9662 E+04	2.5304 E+05	4.5833 E-02	-3.0216 E+03	1.2019 E+04	1.0823 E+03	-3.5467 E+02	1.4583 E+02	1.2500 E+00	-1.4926 E+04	5.5497 E+04	2.1889 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1704 E+02	1.4722 E+03	4.2944 E+00	-6.9662 E+04	2.3252 E+05	3.0516 E+00	-3.0216 E+03	1.1605 E+04	7.7946 E+01	-3.5467 E+02	1.0937 E+02	7.5000 E+00	-1.4926 E+04	5.1798 E+04	3.9498 E+01
1.1704 E+02	1.4177 E+03	4.2999 E+00	-6.9662 E+04	2.2568 E+05	3.0516 E+00	-3.0216 E+03	1.1190 E+04	8.7691 E+02	-3.5467 E+02	7.2914 E+01	3.8417 E+00	-1.4926 E+04	4.8098 E+04	3.1156 E+01
1.1704 E+02	1.3631 E+03	4.5833 E-02	-6.9662 E+04	2.1884 E+05	1.5266 E+01	-3.0216 E+03	1.0776 E+04	1.1032 E+02	-3.5467 E+02	3.6457 E+01	2.6161 E+02	-1.4926 E+04	4.4398 E+04	2.1524 E+02
1.1704 E+02	1.3086 E+03	1.0516 E+02	-6.9662 E+04	2.0516 E+05	8.7551 E+00	-3.0216 E+03	1.0361 E+04	3.6057 E+03	-3.5467 E+02	0.0000 E+00	7.1999 E+02	-1.4926 E+04	4.0698 E+04	5.2879 E+01
1.1704 E+02	1.2541 E+03	8.3782 E+00	-6.9662 E+04	1.9833 E+05	3.0083 E+01	-3.0216 E+03	9.9469 E+03	5.1677 E+03	-3.9112 E+02	1.8228 E+02	1.0000 E+01	-1.4926 E+04	3.6998 E+04	5.4373 E+02
1.1704 E+02	1.1996 E+03	7.0387 E+00	-6.9662 E+04	1.9149 E+05	3.2464 E+00	-3.0216 E+03	9.5325 E+03	8.4904 E+03	-3.9112 E+02	1.0937 E+02	1.0000 E+01	-1.4926 E+04	3.3298 E+04	5.3167 E+02
1.1704 E+02	1.1450 E+03	2.2948 E+01	-6.9662 E+04	1.8465 E+05	1.1949 E+01	-3.0216 E+03	9.1180 E+03	1.1786 E+04	-3.9112 E+02	7.2914 E+01	1.3778 E+00	-1.4926 E+04	2.9599 E+04	4.8889 E+02
1.1704 E+02	1.0905 E+03	1.9760 E+01	-6.9662 E+04	1.7781 E+05	2.1507 E+00	-3.0216 E+03	8.7035 E+03	1.7933 E+04	-3.9112 E+02	3.6457 E+01	2.4479 E+02	-1.4926 E+04	2.5899 E+04	5.5359 E+02
1.1704 E+02	1.0360 E+03	5.7985 E+01	-6.9662 E+04	1.7097 E+05	6.6159 E+00	-3.0216 E+03	8.2891 E+03	3.6076 E+04	-3.9112 E+02	0.0000 E+00	6.0592 E+02	-1.4926 E+04	2.2199 E+04	3.8363 E+02
1.1704 E+02	9.8146 E+02	1.5370 E+02	-6.9662 E+04	1.6413 E+05	5.7892 E+00	-3.0216 E+03	7.8746 E+03	4.3032 E+04	-4.2758 E+02	1.8228 E+02	3.0230 E-02	-1.4926 E+04	1.8499 E+04	3.5458 E+02
1.1704 E+02	9.2694 E+02	2.9439 E+02	-6.9662 E+04	1.5729 E+05	1.4041 E+02	-3.0216 E+03	7.4602 E+03	1.1254 E+05	-4.2758 E+02	1.4583 E+02	1.2500 E+00	-1.4926 E+04	1.4799 E+04	2.5815 E+02
1.1704 E+02	8.7241 E+02	3.6622 E+02	-6.9662 E+04	1.5045 E+05	1.2624 E+03	-3.0216 E+03	7.0457 E+03	1.4269 E+05	-4.2758 E+02	1.0937 E+02	1.5000 E+01	-1.4926 E+04	1.1099 E+04	8.1976 E+02
1.1704 E+02	8.1789 E+02	4.2500 E+02	-6.9662 E+04	1.4361 E+05	1.8203 E+01	-3.0216 E+03	6.6313 E+03	2.3194 E+05	-4.2758 E+02	7.2914 E+01	2.1891 E+02	-1.4926 E+04	7.3996 E+03	5.2891 E+03
1.1704 E+02	7.6336 E+02	4.2719 E+02	-6.9662 E+04	1.3678 E+05	1.9315 E+03	-3.0216 E+03	6.2168 E+03	3.6350 E+05	-4.2758 E+02	3.6457 E+01	3.8942 E+01	-1.4926 E+04	3.6998 E+03	9.8717 E+04
1.1704 E+02	7.0884 E+02	4.4664 E+03	-6.9662 E+04	1.2994 E+05	5.0900 E+03	-3.0216 E+03	5.8024 E+03	4.8763 E+05	-4.2758 E+02	0.0000 E+00	2.6795 E+02	-1.4926 E+04	0.0000 E+00	1.3513 E+06
1.1704 E+02	6.5431 E+02	9.9197 E+03	-6.9662 E+04	1.2310 E+05	7.6996 E+02	-3.0216 E+03	5.3879 E+03	7.2939 E+05	-4.6404 E+02	3.6457 E+01	1.8839 E+01	-1.9102 E+04	1.4429 E+05	2.5000 E+00
1.1704 E+02	5.9978 E+02	1.5518 E+04	-6.9662 E+04	1.1626 E+05	5.2179 E+03	-3.0216 E+03	4.9735 E+03	9.1116 E+05	-4.6404 E+02	0.0000 E+00	2.5358 E+01	-1.9102 E+04	7.0297 E+04	9.1667 E-02
1.1704 E+02	5.4526 E+02	5.4500 E+04	-6.9662 E+04	1.0942 E+05	4.0136 E+02	-3.0216 E+03	4.5590 E+03	1.4901 E+06	-5.0049 E+02	1.4583 E+02	5.0000 E+00	-1.9102 E+04	6.2897 E+04	2.0992 E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1704 E+02	4.9073 E+02	9.1135 E+04	-6.9662 E+04	1.0258 E+05	2.5113 E+03	-3.0216 E+03	4.1445 E+03	1.5025 E+06	-5.0049 E+02	0.0000 E+00	3.9945 E+01	-1.9102 E+04	5.5497 E+04	7.5000 E+00
1.1704 E+02	4.3621 E+02	2.2539 E+05	-6.9662 E+04	9.5743 E+04	2.7090 E+04	-3.0216 E+03	3.7301 E+03	2.1048 E+06	-5.3695 E+02	1.0937 E+02	5.0000 E+00	-1.9102 E+04	5.1798 E+04	5.3788 E+00
1.1704 E+02	3.8168 E+02	5.4606 E+05	-6.9662 E+04	8.8904 E+04	2.0828 E+03	-3.0216 E+03	3.3156 E+03	2.3689 E+06	-5.3695 E+02	7.2914 E+01	6.2500 E+00	-1.9102 E+04	4.8098 E+04	2.2583 E+01
1.1704 E+02	3.2715 E+02	9.9667 E+05	-6.9662 E+04	8.2066 E+04	9.4572 E+03	-3.0216 E+03	2.9012 E+03	2.7482 E+06	-5.3695 E+02	0.0000 E+00	6.3196 E+00	-1.9102 E+04	4.4398 E+04	4.1616 E+01
1.1704 E+02	2.7263 E+02	1.7375 E+06	-6.9662 E+04	7.5227 E+04	4.6900 E+03	-3.0216 E+03	2.4867 E+03	2.3630 E+06	-5.7341 E+02	0.0000 E+00	5.0000 E+00	-1.9102 E+04	4.0698 E+04	1.0352 E+01
1.1704 E+02	2.1810 E+02	3.1835 E+06	-6.9662 E+04	6.8388 E+04	2.0752 E+04	-3.0216 E+03	2.0723 E+03	2.4312 E+06	-6.0986 E+02	0.0000 E+00	2.1215 E-01	-1.9102 E+04	3.6998 E+04	2.3073 E+00
1.1704 E+02	1.6358 E+02	5.3651 E+06	-6.9662 E+04	6.1549 E+04	3.4575 E+04	-3.0216 E+03	1.6578 E+03	2.2852 E+06	-6.8278 E+02	0.0000 E+00	2.1215 E-01	-1.9102 E+04	3.3298 E+04	3.7745 E+01
1.1704 E+02	1.0905 E+02	7.0753 E+06	-6.9662 E+04	5.4710 E+04	5.2256 E+04	-3.0216 E+03	1.2434 E+03	2.4025 E+06				-1.9102 E+04	2.9599 E+04	5.1913 E+01
1.1704 E+02	5.4526 E+01	1.7722 E+07	-6.9662 E+04	4.7872 E+04	9.9973 E+04	-3.0216 E+03	8.2891 E+02	4.2071 E+06				-1.9102 E+04	2.5899 E+04	3.1904 E+01
1.1704 E+02	0.0000 E+00	4.2799 E+07	-6.9662 E+04	4.1033 E+04	1.8495 E+05	-3.0216 E+03	4.1445 E+02	9.2307 E+06				-1.9102 E+04	2.2199 E+04	2.4921 E+02
5.2882 E+01	2.3991 E+03	1.7500 E+00	-6.9662 E+04	3.4194 E+04	5.2100 E+05	-3.0216 E+03	0.0000 E+00	1.6341 E+07				-1.9102 E+04	1.8499 E+04	7.0119 E+02
5.2882 E+01	2.3446 E+03	8.0706 E+00	-6.9662 E+04	2.7355 E+04	1.3816 E+06	-3.5591 E+03	1.9894 E+04	4.5833 E-02				-1.9102 E+04	1.4799 E+04	6.4803 E+01
5.2882 E+01	2.2901 E+03	5.0706 E+00	-6.9662 E+04	2.0516 E+04	3.0388 E+06	-3.5591 E+03	1.8650 E+04	2.7898 E+00				-1.9102 E+04	1.1099 E+04	5.8015 E+02
5.2882 E+01	2.1265 E+03	1.7500 E+00	-6.9662 E+04	1.3678 E+04	3.9740 E+06	-3.5591 E+03	1.6993 E+04	1.0607 E-01				-1.9102 E+04	7.3996 E+03	2.4762 E+03
5.2882 E+01	2.0720 E+03	1.7500 E+00	-6.9662 E+04	6.8388 E+03	4.1810 E+06	-3.5591 E+03	1.6578 E+04	5.1109 E-01				-1.9102 E+04	3.6998 E+03	2.6414 E+04
5.2882 E+01	2.0175 E+03	6.7083 E-01	-6.9662 E+04	0.0000 E+00	1.3058 E+07	-3.5591 E+03	1.6164 E+04	4.0501 E-01				-1.9102 E+04	0.0000 E+00	6.2161 E+05
5.2882 E+01	1.9629 E+03	1.7500 E+00	-7.7091 E+04	2.5304 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	1.5749 E+04	5.1061 E+00				-2.3277 E+04	5.9197 E+04	5.0458 E+00
5.2882 E+01	1.6358 E+03	4.5833 E-02	-7.7091 E+04	2.4620 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	1.5335 E+04	1.6902 E+00				-2.3277 E+04	5.5497 E+04	5.0000 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.2882 E+01	1.5812 E+03	6.2500 E-01	-7.7091 E+04	2.2568 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	1.4920 E+04	1.0648 E+00				-2.3277 E+04	5.1798 E+04	1.0222 E+00
5.2882 E+01	1.4722 E+03	4.5833 E-02	-7.7091 E+04	2.1200 E+05	3.0516 E+00	-3.5591 E+03	1.4506 E+04	2.1708 E+01				-2.3277 E+04	4.8098 E+04	2.1215 E-01
5.2882 E+01	1.3631 E+03	1.3092 E+01	-7.7091 E+04	1.9833 E+05	3.5739 E+01	-3.5591 E+03	1.4091 E+04	1.0417 E+02				-2.3277 E+04	4.4398 E+04	1.2130 E+01
5.2882 E+01	1.3086 E+03	9.1667 E-02	-7.7091 E+04	1.9149 E+05	4.8941 E+01	-3.5591 E+03	1.3677 E+04	1.0417 E+02				-2.3277 E+04	3.6998 E+04	7.6959 E+00
5.2882 E+01	1.2541 E+03	1.7360 E+00	-7.7091 E+04	1.8465 E+05	1.8677 E+01	-3.5591 E+03	1.3263 E+04	5.1500 E+00				-2.3277 E+04	3.3298 E+04	2.1215 E-01
5.2882 E+01	1.1996 E+03	2.0028 E+00	-7.7091 E+04	1.7781 E+05	1.7438 E+01	-3.5591 E+03	1.2848 E+04	3.8388 E+00				-2.3277 E+04	2.9599 E+04	3.5420 E+00
5.2882 E+01	1.1450 E+03	3.3526 E+01	-7.7091 E+04	1.7097 E+05	1.5959 E+02	-3.5591 E+03	1.2434 E+04	7.2734 E+00				-2.3277 E+04	2.5899 E+04	1.4554 E+01
5.2882 E+01	1.0905 E+03	5.8209 E+00	-7.7091 E+04	1.6413 E+05	2.8153 E+01	-3.5591 E+03	1.2019 E+04	8.5705 E+02				-2.3277 E+04	2.2199 E+04	3.2024 E+01
5.2882 E+01	1.0360 E+03	1.6721 E+01	-7.7091 E+04	1.5045 E+05	6.4463 E+02	-3.5591 E+03	1.1605 E+04	7.4168 E+02				-2.3277 E+04	1.8499 E+04	2.1956 E+01
5.2882 E+01	9.8146 E+02	2.4704 E+02	-7.7091 E+04	1.4361 E+05	5.9522 E+01	-3.5591 E+03	1.1190 E+04	2.2976 E+01				-2.3277 E+04	1.4799 E+04	2.8170 E+01
5.2882 E+01	9.2694 E+02	5.4700 E+01	-7.7091 E+04	1.3678 E+05	7.0071 E+02	-3.5591 E+03	1.0776 E+04	2.5033 E+03				-2.3277 E+04	1.1099 E+04	1.0401 E+02
5.2882 E+01	8.7241 E+02	2.7862 E+02	-7.7091 E+04	1.2994 E+05	4.0149 E+03	-3.5591 E+03	1.0361 E+04	4.2413 E+02				-2.3277 E+04	7.3996 E+03	5.9862 E+02
5.2882 E+01	8.1789 E+02	3.0248 E+02	-7.7091 E+04	1.2310 E+05	3.5942 E+03	-3.5591 E+03	9.9469 E+03	9.7507 E+02				-2.3277 E+04	3.6998 E+03	6.9033 E+03
5.2882 E+01	7.6336 E+02	2.7893 E+03	-7.7091 E+04	1.1626 E+05	1.3507 E+04	-3.5591 E+03	9.5325 E+03	4.0201 E+03				-2.3277 E+04	0.0000 E+00	1.4770 E+05
5.2882 E+01	7.0884 E+02	3.9358 E+03	-7.7091 E+04	1.0942 E+05	1.3187 E+03	-3.5591 E+03	9.1180 E+03	3.4114 E+03				-2.7453 E+04	4.4398 E+04	5.0000 E+00
5.2882 E+01	6.5431 E+02	8.5767 E+03	-7.7091 E+04	1.0258 E+05	2.7108 E+03	-3.5591 E+03	8.7035 E+03	9.7108 E+03				-2.7453 E+04	4.0698 E+04	5.0000 E+00
5.2882 E+01	5.9978 E+02	1.4338 E+04	-7.7091 E+04	9.5743 E+04	1.5070 E+04	-3.5591 E+03	8.2891 E+03	2.2979 E+04				-2.7453 E+04	3.6998 E+04	1.3196 E+00
5.2882 E+01	5.4526 E+02	3.1953 E+04	-7.7091 E+04	8.8904 E+04	3.5582 E+04	-3.5591 E+03	7.8746 E+03	2.1494 E+04				-2.7453 E+04	2.5899 E+04	6.6043 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.2882 E+01	4.9073 E+02	7.7062 E+04	-7.7091 E+04	8.2066 E+04	2.2979 E+04	-3.5591 E+03	7.4602 E+03	3.1403 E+04				-2.7453 E+04	2.2199 E+04	2.5519 E+00
5.2882 E+01	4.3621 E+02	1.7749 E+05	-7.7091 E+04	7.5227 E+04	2.6442 E+04	-3.5591 E+03	7.0457 E+03	5.1869 E+04				-2.7453 E+04	1.8499 E+04	3.3199 E+00
5.2882 E+01	3.8168 E+02	3.9277 E+05	-7.7091 E+04	6.8388 E+04	4.6322 E+04	-3.5591 E+03	6.6313 E+03	7.6698 E+04				-2.7453 E+04	1.4799 E+04	1.7338 E+01
5.2882 E+01	3.2715 E+02	7.8190 E+05	-7.7091 E+04	6.1549 E+04	3.6258 E+04	-3.5591 E+03	6.2168 E+03	1.3029 E+05				-2.7453 E+04	1.1099 E+04	2.9404 E+01
5.2882 E+01	2.7263 E+02	1.1174 E+06	-7.7091 E+04	5.4710 E+04	1.0944 E+05	-3.5591 E+03	5.8024 E+03	2.0595 E+05				-2.7453 E+04	7.3996 E+03	9.5584 E+02
5.2882 E+01	2.1810 E+02	1.6251 E+06	-7.7091 E+04	4.7872 E+04	1.5438 E+05	-3.5591 E+03	5.3879 E+03	2.4905 E+05				-2.7453 E+04	3.6998 E+03	4.9963 E+03
5.2882 E+01	1.6358 E+02	1.9487 E+06	-7.7091 E+04	4.1033 E+04	3.1075 E+05	-3.5591 E+03	4.9735 E+03	4.6177 E+05				-2.7453 E+04	0.0000 E+00	3.6113 E+04
5.2882 E+01	1.0905 E+02	2.8303 E+06	-7.7091 E+04	3.4194 E+04	6.6663 E+05	-3.5591 E+03	4.5590 E+03	4.9804 E+05				-3.1629 E+04	2.5899 E+04	1.3417 E+00
5.2882 E+01	5.4526 E+01	7.8766 E+06	-7.7091 E+04	2.7355 E+04	1.3714 E+06	-3.5591 E+03	4.1445 E+03	7.8760 E+05				-3.1629 E+04	2.2199 E+04	2.4238 E-01
5.2882 E+01	0.0000 E+00	2.3445 E+07	-7.7091 E+04	2.0516 E+04	2.4374 E+06	-3.5591 E+03	3.7301 E+03	1.1845 E+06				-3.1629 E+04	1.8499 E+04	5.2122 E+00
-1.1272 E+01	2.7263 E+03	1.6902 E+00	-7.7091 E+04	1.3678 E+04	3.9236 E+06	-3.5591 E+03	3.3156 E+03	1.3886 E+06				-3.1629 E+04	1.4799 E+04	8.1352 E+00
-1.1272 E+01	2.5627 E+03	3.3804 E+00	-7.7091 E+04	6.8388 E+03	3.9980 E+06	-3.5591 E+03	2.9012 E+03	1.7820 E+06				-3.1629 E+04	1.1099 E+04	1.5411 E+01
-1.1272 E+01	2.5082 E+03	1.6902 E+00	-7.7091 E+04	0.0000 E+00	1.0073 E+07	-3.5591 E+03	2.4867 E+03	1.8782 E+06				-3.1629 E+04	7.3996 E+03	1.8197 E+01
-1.1272 E+01	1.8539 E+03	4.5833 E-02	-8.4520 E+04	2.6671 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	2.0723 E+03	1.6268 E+06				-3.1629 E+04	3.6998 E+03	1.3559 E+03
-1.1272 E+01	1.6903 E+03	4.5833 E-02	-8.4520 E+04	2.4620 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	1.6578 E+03	1.5975 E+06				-3.1629 E+04	0.0000 E+00	1.2368 E+04
-1.1272 E+01	1.6358 E+03	9.2378 E+00	-8.4520 E+04	2.3252 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	1.2434 E+03	1.6900 E+06				-3.5804 E+04	2.5899 E+04	5.0000 E+00
-1.1272 E+01	1.5812 E+03	4.5833 E-02	-8.4520 E+04	2.1884 E+05	1.6902 E+00	-3.5591 E+03	8.2891 E+02	2.9157 E+06				-3.5804 E+04	1.4799 E+04	7.4151 E+00
-1.1272 E+01	1.5267 E+03	1.7819 E+00	-8.4520 E+04	1.9149 E+05	2.3176 E+01	-3.5591 E+03	4.1445 E+02	7.5075 E+06				-3.5804 E+04	1.1099 E+04	1.0097 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.1272E+01	1.4722E+03	6.7083E-01	-8.4520E+04	1.8465E+05	7.0563E-01	-3.5591E+03	0.0000E+00	1.2496E+07				-3.5804E+04	7.3996E+03	3.9329E+01
-1.1272E+01	1.4177E+03	1.7970E+00	-8.4520E+04	1.5729E+05	5.5795E+00	-4.0966E+03	1.4920E+04	5.9845E+00				-3.5804E+04	3.6998E+03	4.0581E+02
-1.1272E+01	1.3631E+03	2.3791E+00	-8.4520E+04	1.5045E+05	1.0607E-01	-4.0966E+03	1.4091E+04	1.2770E+00				-3.5804E+04	0.0000E+00	1.6241E+04
-1.1272E+01	1.3086E+03	6.7083E-01	-8.4520E+04	1.4361E+05	6.2546E+02	-4.0966E+03	1.2848E+04	5.5692E-01				-3.9980E+04	5.1798E+04	1.3196E+00
-1.1272E+01	1.2541E+03	6.5512E+00	-8.4520E+04	1.3678E+05	4.5205E+01	-4.0966E+03	1.2434E+04	6.7083E-01				-3.9980E+04	2.2199E+04	2.4301E-03
-1.1272E+01	1.1996E+03	2.1373E+01	-8.4520E+04	1.2994E+05	6.8749E+02	-4.0966E+03	1.2019E+04	1.1303E+02				-3.9980E+04	7.3996E+03	2.0487E+01
-1.1272E+01	1.1450E+03	9.0637E+00	-8.4520E+04	1.2310E+05	2.8754E+03	-4.0966E+03	1.1605E+04	1.9408E+02				-3.9980E+04	3.6998E+03	5.3756E+02
-1.1272E+01	1.0905E+03	1.4333E+00	-8.4520E+04	1.1626E+05	1.0484E+03	-4.0966E+03	1.1190E+04	1.4609E+01				-3.9980E+04	0.0000E+00	3.9189E+03
-1.1272E+01	1.0360E+03	3.1305E+01	-8.4520E+04	1.0942E+05	6.8591E+03	-4.0966E+03	1.0776E+04	7.2367E+00				-4.4155E+04	7.3996E+03	5.0000E+00
-1.1272E+01	9.8146E+02	3.7072E+01	-8.4520E+04	1.0258E+05	6.5766E+03	-4.0966E+03	1.0361E+04	4.4409E+02				-4.4155E+04	3.6998E+03	3.7234E+01
-1.1272E+01	9.2694E+02	3.6041E+01	-8.4520E+04	9.5743E+04	4.5899E+03	-4.0966E+03	9.9469E+03	1.8042E+02				-4.4155E+04	0.0000E+00	7.3230E+03
-1.1272E+01	8.7241E+02	2.7040E+01	-8.4520E+04	8.8904E+04	2.1666E+04	-4.0966E+03	9.5325E+03	4.5630E+02				-4.8331E+04	3.6998E+03	1.7688E+01
-1.1272E+01	8.1789E+02	1.0643E+02	-8.4520E+04	8.2066E+04	2.6150E+04	-4.0966E+03	9.1180E+03	1.9202E+03				-4.8331E+04	0.0000E+00	2.9873E+01
-1.1272E+01	7.6336E+02	1.2055E+03	-8.4520E+04	7.5227E+04	2.4896E+04	-4.0966E+03	8.7035E+03	4.8199E+03				-5.2506E+04	1.1099E+04	5.0000E+00
-1.1272E+01	7.0884E+02	2.7181E+02	-8.4520E+04	6.8388E+04	4.5373E+04	-4.0966E+03	8.2891E+03	2.9024E+03				-5.2506E+04	7.3996E+03	4.8602E-03
-1.1272E+01	6.5431E+02	1.0139E+04	-8.4520E+04	6.1549E+04	7.5882E+04	-4.0966E+03	7.8746E+03	9.1947E+03				-5.2506E+04	3.6998E+03	7.5917E+00
-1.1272E+01	5.9978E+02	1.5115E+04	-8.4520E+04	5.4710E+04	1.2759E+05	-4.0966E+03	7.4602E+03	1.0302E+04				-5.2506E+04	0.0000E+00	2.3286E+02
-1.1272E+01	5.4526E+02	1.9892E+04	-8.4520E+04	4.7872E+04	2.0642E+05	-4.0966E+03	7.0457E+03	1.3719E+04				-5.6682E+04	3.6998E+03	2.0833E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.1272E+01	4.9073E+02	3.3496E+04	-8.4520E+04	4.1033E+04	4.7175E+05	-4.0966E+03	6.6313E+03	2.3425E+04				-5.6682E+04	0.0000E+00	2.0789E+01
-1.1272E+01	4.3621E+02	7.0097E+04	-8.4520E+04	3.4194E+04	1.0977E+06	-4.0966E+03	6.2168E+03	2.3054E+04				-6.0857E+04	3.6998E+03	2.5000E+00
-1.1272E+01	3.8168E+02	1.4344E+05	-8.4520E+04	2.7355E+04	1.9893E+06	-4.0966E+03	5.8024E+03	5.2627E+04				-6.0857E+04	0.0000E+00	1.0128E+01
-1.1272E+01	3.2715E+02	2.0406E+05	-8.4520E+04	2.0516E+04	3.2727E+06	-4.0966E+03	5.3879E+03	6.7776E+04				-6.9208E+04	0.0000E+00	5.2556E+00
-1.1272E+01	2.7263E+02	2.9390E+05	-8.4520E+04	1.3678E+04	4.1051E+06	-4.0966E+03	4.9735E+03	7.1860E+04				-7.3384E+04	3.6998E+03	2.5000E+00
-1.1272E+01	2.1810E+02	5.6424E+05	-8.4520E+04	6.8388E+03	3.7287E+06	-4.0966E+03	4.5590E+03	1.2419E+05				-7.3384E+04	0.0000E+00	6.2500E+00
-1.1272E+01	1.6358E+02	1.5219E+06	-8.4520E+04	0.0000E+00	8.1372E+06	-4.0966E+03	4.1445E+03	2.0585E+05				-9.0086E+04	0.0000E+00	5.0000E+00
-1.1272E+01	1.0905E+02	4.2459E+06	-9.1949E+04	2.4620E+05	1.6902E+00	-4.0966E+03	3.7301E+03	2.3262E+05						
-1.1272E+01	5.4526E+01	1.1676E+07	-9.1949E+04	1.7781E+05	2.7898E+00	-4.0966E+03	3.3156E+03	3.9542E+05						
-1.1272E+01	0.0000E+00	3.6788E+07	-9.1949E+04	1.5045E+05	8.9360E+00	-4.0966E+03	2.9012E+03	5.5893E+05						
-7.5426E+01	1.5267E+03	2.3152E+00	-9.1949E+04	1.4361E+05	8.9360E+00	-4.0966E+03	2.4867E+03	6.0253E+05						
-7.5426E+01	1.4177E+03	6.6747E-01	-9.1949E+04	1.3678E+05	6.5980E-01	-4.0966E+03	2.0723E+03	6.1904E+05						
-7.5426E+01	1.3631E+03	6.2500E-01	-9.1949E+04	1.2994E+05	9.3687E+01	-4.0966E+03	1.6578E+03	6.1438E+05						
-7.5426E+01	1.3086E+03	1.7360E+00	-9.1949E+04	1.2310E+05	2.1585E+03	-4.0966E+03	1.2434E+03	9.1012E+05						
-7.5426E+01	1.2541E+03	2.9860E+00	-9.1949E+04	1.1626E+05	3.4475E+02	-4.0966E+03	8.2891E+02	1.7928E+06						
-7.5426E+01	1.1996E+03	1.7360E+00	-9.1949E+04	1.0942E+05	3.6574E+03	-4.0966E+03	4.1445E+02	4.0525E+06						
-7.5426E+01	1.1450E+03	1.0250E+01	-9.1949E+04	1.0258E+05	1.7542E+03	-4.0966E+03	0.0000E+00	8.3239E+06						
-7.5426E+01	1.0905E+03	3.0677E+01	-9.1949E+04	9.5743E+04	2.2905E+04	-4.6342E+03	1.8650E+04	4.5833E-02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.5426E+01	1.0360E+03	3.5173E+01	-9.1949E+04	8.8904E+04	9.6018E+03	-4.6342E+03	1.4920E+04	1.0607E-01						
-7.5426E+01	9.8146E+02	3.0183E+01	-9.1949E+04	8.2066E+04	2.1307E+04	-4.6342E+03	1.4506E+04	6.5980E-01						
-7.5426E+01	9.2694E+02	3.8964E+01	-9.1949E+04	7.5227E+04	1.7562E+04	-4.6342E+03	1.4091E+04	4.0501E-01						
-7.5426E+01	8.7241E+02	6.0508E+01	-9.1949E+04	6.8388E+04	5.3291E+04	-4.6342E+03	1.3677E+04	2.5192E+00						
-7.5426E+01	8.1789E+02	7.2074E+01	-9.1949E+04	6.1549E+04	1.1635E+05	-4.6342E+03	1.3263E+04	1.7819E+00						
-7.5426E+01	7.6336E+02	1.3257E+02	-9.1949E+04	5.4710E+04	1.4503E+05	-4.6342E+03	1.2848E+04	6.8554E-01						
-7.5426E+01	7.0884E+02	1.0020E+02	-9.1949E+04	4.7872E+04	4.0748E+05	-4.6342E+03	1.2434E+04	1.2848E+00						
-7.5426E+01	6.5431E+02	1.1768E+03	-9.1949E+04	4.1033E+04	6.1735E+05	-4.6342E+03	1.2019E+04	5.1375E+00						
-7.5426E+01	5.9978E+02	1.8502E+02	-9.1949E+04	3.4194E+04	1.4786E+06	-4.6342E+03	1.1190E+04	6.8374E+01						
-7.5426E+01	5.4526E+02	1.2962E+03	-9.1949E+04	2.7355E+04	2.7465E+06	-4.6342E+03	1.0776E+04	2.1303E+01						
-7.5426E+01	4.9073E+02	4.6492E+02	-9.1949E+04	2.0516E+04	3.9701E+06	-4.6342E+03	1.0361E+04	5.0384E+00						
-7.5426E+01	4.3621E+02	4.8693E+02	-9.1949E+04	1.3678E+04	4.4645E+06	-4.6342E+03	9.9469E+03	5.0331E+02						
-7.5426E+01	3.8168E+02	1.0057E+04	-9.1949E+04	6.8388E+03	3.8641E+06	-4.6342E+03	9.5325E+03	2.6816E+02						
-7.5426E+01	3.2715E+02	1.4280E+04	-9.1949E+04	0.0000E+00	8.6899E+06	-4.6342E+03	9.1180E+03	9.8529E+02						
-7.5426E+01	2.7263E+02	2.1328E+04	-9.9378E+04	1.6413E+05	5.5065E+02	-4.6342E+03	8.7035E+03	3.2514E+02						
-7.5426E+01	2.1810E+02	4.0329E+04	-9.9378E+04	1.4361E+05	2.1026E+03	-4.6342E+03	8.2891E+03	8.5639E+02						
-7.5426E+01	1.6358E+02	7.5867E+04	-9.9378E+04	1.3678E+05	4.5833E-02	-4.6342E+03	7.8746E+03	2.2708E+03						
-7.5426E+01	1.0905E+02	1.3949E+05	-9.9378E+04	1.2994E+05	7.8790E+01	-4.6342E+03	7.4602E+03	2.2817E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.5426 E+01	5.4526 E+01	7.2597 E+05	-9.9378 E+04	1.2310 E+05	6.8712 E+02	-4.6342 E+03	7.0457 E+03	3.2841 E+03						
-7.5426 E+01	0.0000 E+00	3.8406 E+06	-9.9378 E+04	1.1626 E+05	4.8346 E+02	-4.6342 E+03	6.6313 E+03	6.3985 E+03						
-1.3958 E+02	1.7448 E+03	1.6902 E+00	-9.9378 E+04	1.0942 E+05	2.9486 E+03	-4.6342 E+03	6.2168 E+03	9.4240 E+03						
-1.3958 E+02	1.4722 E+03	5.1304 E+00	-9.9378 E+04	1.0258 E+05	1.6319 E+03	-4.6342 E+03	5.8024 E+03	1.0458 E+04						
-1.3958 E+02	1.4177 E+03	1.6902 E+00	-9.9378 E+04	9.5743 E+04	3.9588 E+03	-4.6342 E+03	5.3879 E+03	1.1272 E+04						
-1.3958 E+02	1.3631 E+03	5.6956 E+00	-9.9378 E+04	8.8904 E+04	8.2364 E+03	-4.6342 E+03	4.9735 E+03	1.5865 E+04						
-1.3958 E+02	1.3086 E+03	9.1667 E-02	-9.9378 E+04	8.2066 E+04	1.8862 E+04	-4.6342 E+03	4.5590 E+03	2.2477 E+04						
-1.3958 E+02	1.2541 E+03	7.6902 E+00	-9.9378 E+04	7.5227 E+04	2.7848 E+04	-4.6342 E+03	4.1445 E+03	4.1570 E+04						
-1.3958 E+02	1.1996 E+03	1.0307 E+01	-9.9378 E+04	6.8388 E+04	6.7947 E+04	-4.6342 E+03	3.7301 E+03	3.2193 E+04						
-1.3958 E+02	1.1450 E+03	4.1291 E+00	-9.9378 E+04	6.1549 E+04	1.0247 E+05	-4.6342 E+03	3.3156 E+03	3.8108 E+04						
-1.3958 E+02	1.0905 E+03	1.4831 E+01	-9.9378 E+04	5.4710 E+04	2.1587 E+05	-4.6342 E+03	2.9012 E+03	7.1020 E+04						
-1.3958 E+02	1.0360 E+03	1.5692 E+01	-9.9378 E+04	4.7872 E+04	4.2413 E+05	-4.6342 E+03	2.4867 E+03	6.6011 E+04						
-1.3958 E+02	9.8146 E+02	1.4274 E+01	-9.9378 E+04	4.1033 E+04	9.4008 E+05	-4.6342 E+03	2.0723 E+03	1.7782 E+05						
-1.3958 E+02	9.2694 E+02	1.9524 E+01	-9.9378 E+04	3.4194 E+04	1.5057 E+06	-4.6342 E+03	1.6578 E+03	1.5480 E+05						
-1.3958 E+02	8.7241 E+02	5.6367 E+01	-9.9378 E+04	2.7355 E+04	2.5691 E+06	-4.6342 E+03	1.2434 E+03	2.2193 E+05						
-1.3958 E+02	8.1789 E+02	5.9639 E+01	-9.9378 E+04	2.0516 E+04	3.7327 E+06	-4.6342 E+03	8.2891 E+02	6.2553 E+05						
-1.3958 E+02	7.6336 E+02	2.7919 E+01	-9.9378 E+04	1.3678 E+04	4.6274 E+06	-4.6342 E+03	4.1445 E+02	1.9147 E+06						
-1.3958 E+02	7.0884 E+02	7.6421 E+01	-9.9378 E+04	6.8388 E+03	4.2224 E+06	-4.6342 E+03	0.0000 E+00	4.3350 E+06						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.3958E+02	6.5431E+02	6.6098E+01	-9.9378E+04	0.0000E+00	1.1742E+07	-5.1717E+03	1.6164E+04	4.5833E-02						
-1.3958E+02	5.9978E+02	5.6352E+01	-1.0681E+05	1.5045E+05	2.7898E+00	-5.1717E+03	1.3263E+04	4.5833E-02						
-1.3958E+02	5.4526E+02	1.5074E+02	-1.0681E+05	1.4361E+05	1.1013E+03	-5.1717E+03	1.1190E+04	1.7872E+01						
-1.3958E+02	4.9073E+02	2.5038E+02	-1.0681E+05	1.3678E+05	1.6520E+03	-5.1717E+03	1.0776E+04	2.1215E-01						
-1.3958E+02	4.3621E+02	1.9390E+02	-1.0681E+05	1.2994E+05	6.6284E+02	-5.1717E+03	9.9469E+03	4.2430E-01						
-1.3958E+02	3.8168E+02	3.6714E+02	-1.0681E+05	1.2310E+05	4.2553E+03	-5.1717E+03	9.5325E+03	5.6712E+00						
-1.3958E+02	3.2715E+02	3.2551E+02	-1.0681E+05	1.1626E+05	7.5210E+03	-5.1717E+03	8.7035E+03	7.6592E+01						
-1.3958E+02	2.7263E+02	7.6564E+02	-1.0681E+05	1.0942E+05	1.3849E+03	-5.1717E+03	8.2891E+03	8.1003E-01						
-1.3958E+02	2.1810E+02	1.5641E+04	-1.0681E+05	1.0258E+05	4.4550E+03	-5.1717E+03	7.8746E+03	3.0382E-01						
-1.3958E+02	1.6358E+02	1.1809E+04	-1.0681E+05	9.5743E+04	5.2460E+03	-5.1717E+03	7.4602E+03	1.5302E+03						
-1.3958E+02	1.0905E+02	2.7046E+04	-1.0681E+05	8.8904E+04	1.0756E+04	-5.1717E+03	7.0457E+03	1.1146E+03						
-1.3958E+02	5.4526E+01	1.4243E+05	-1.0681E+05	8.2066E+04	1.9953E+04	-5.1717E+03	6.6313E+03	2.2594E+02						
-1.3958E+02	0.0000E+00	6.9736E+05	-1.0681E+05	7.5227E+04	2.7370E+04	-5.1717E+03	6.2168E+03	8.0371E+02						
-2.0373E+02	1.8539E+03	6.2500E-01	-1.0681E+05	6.8388E+04	4.8587E+04	-5.1717E+03	5.8024E+03	3.3927E+03						
-2.0373E+02	1.7448E+03	6.2500E-01	-1.0681E+05	6.1549E+04	1.0945E+05	-5.1717E+03	5.3879E+03	1.7907E+03						
-2.0373E+02	1.5812E+03	1.6902E+00	-1.0681E+05	5.4710E+04	1.9792E+05	-5.1717E+03	4.9735E+03	2.1778E+03						
-2.0373E+02	1.5267E+03	1.7500E+00	-1.0681E+05	4.7872E+04	4.4220E+05	-5.1717E+03	4.5590E+03	8.3863E+03						
-2.0373E+02	1.4722E+03	6.2500E-01	-1.0681E+05	4.1033E+04	8.2213E+05	-5.1717E+03	4.1445E+03	3.1435E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.0373 E+02	1.4177 E+03	1.7360 E+00	-1.0681 E+05	3.4194 E+04	1.5715 E+06	-5.1717 E+03	3.7301 E+03	1.2172 E+04						
-2.0373 E+02	1.3631 E+03	5.2500 E+00	-1.0681 E+05	2.7355 E+04	2.5441 E+06	-5.1717 E+03	3.3156 E+03	1.1650 E+04						
-2.0373 E+02	1.3086 E+03	1.6902 E+00	-1.0681 E+05	2.0516 E+04	3.7989 E+06	-5.1717 E+03	2.9012 E+03	1.0261 E+04						
-2.0373 E+02	1.2541 E+03	1.6196 E+01	-1.0681 E+05	1.3678 E+04	4.0589 E+06	-5.1717 E+03	2.4867 E+03	4.6457 E+03						
-2.0373 E+02	1.1996 E+03	1.3940 E+01	-1.0681 E+05	6.8388 E+03	4.9790 E+06	-5.1717 E+03	2.0723 E+03	1.2297 E+04						
-2.0373 E+02	1.1450 E+03	1.0946 E+01	-1.0681 E+05	0.0000 E+00	1.5220 E+07	-5.1717 E+03	1.6578 E+03	2.6885 E+04						
-2.0373 E+02	1.0905 E+03	6.9402 E+00	-1.1424 E+05	1.4361 E+05	5.5065 E+02	-5.1717 E+03	1.2434 E+03	6.1201 E+04						
-2.0373 E+02	1.0360 E+03	6.8206 E+00	-1.1424 E+05	1.3678 E+05	2.1651 E+03	-5.1717 E+03	8.2891 E+02	1.5074 E+05						
-2.0373 E+02	9.8146 E+02	2.6256 E+01	-1.1424 E+05	1.2994 E+05	1.0505 E+04	-5.1717 E+03	4.1445 E+02	5.6533 E+05						
-2.0373 E+02	9.2694 E+02	7.0000 E+00	-1.1424 E+05	1.2310 E+05	3.5023 E+03	-5.1717 E+03	0.0000 E+00	1.8646 E+06						
-2.0373 E+02	8.7241 E+02	1.4394 E+01	-1.1424 E+05	1.1626 E+05	2.0934 E+04	-5.7093 E+03	1.6164 E+04	4.5833 E-02						
-2.0373 E+02	8.1789 E+02	2.3646 E+01	-1.1424 E+05	1.0942 E+05	1.3817 E+04	-5.7093 E+03	9.1180 E+03	5.0267 E+01						
-2.0373 E+02	7.6336 E+02	3.5610 E+01	-1.1424 E+05	1.0258 E+05	1.3072 E+04	-5.7093 E+03	8.7035 E+03	7.8282 E+00						
-2.0373 E+02	7.0884 E+02	4.0311 E+01	-1.1424 E+05	9.5743 E+04	1.2297 E+04	-5.7093 E+03	8.2891 E+03	2.0833 E+02						
-2.0373 E+02	6.5431 E+02	9.5007 E+01	-1.1424 E+05	8.8904 E+04	9.3942 E+03	-5.7093 E+03	7.8746 E+03	1.9558 E+01						
-2.0373 E+02	5.9978 E+02	5.0921 E+01	-1.1424 E+05	8.2066 E+04	2.7268 E+04	-5.7093 E+03	7.4602 E+03	1.5585 E+01						
-2.0373 E+02	5.4526 E+02	5.1621 E+01	-1.1424 E+05	7.5227 E+04	2.5989 E+04	-5.7093 E+03	7.0457 E+03	1.4212 E+02						
-2.0373 E+02	4.9073 E+02	1.0619 E+02	-1.1424 E+05	6.8388 E+04	4.7891 E+04	-5.7093 E+03	6.6313 E+03	8.4220 E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.0373E+02	4.3621E+02	9.8262E+01	-1.1424E+05	6.1549E+04	9.2287E+04	-5.7093E+03	6.2168E+03	2.3923E+02						
-2.0373E+02	3.8168E+02	5.0325E+01	-1.1424E+05	5.4710E+04	1.6692E+05	-5.7093E+03	5.8024E+03	4.7383E+02						
-2.0373E+02	3.2715E+02	1.2473E+02	-1.1424E+05	4.7872E+04	3.0912E+05	-5.7093E+03	5.3879E+03	2.5528E+01						
-2.0373E+02	2.7263E+02	1.2163E+02	-1.1424E+05	4.1033E+04	7.1723E+05	-5.7093E+03	4.9735E+03	1.6934E+03						
-2.0373E+02	2.1810E+02	1.3346E+02	-1.1424E+05	3.4194E+04	1.3214E+06	-5.7093E+03	4.5590E+03	1.7040E+03						
-2.0373E+02	1.6358E+02	3.3086E+02	-1.1424E+05	2.7355E+04	2.5346E+06	-5.7093E+03	4.1445E+03	2.5935E+03						
-2.0373E+02	1.0905E+02	4.6897E+03	-1.1424E+05	2.0516E+04	3.9135E+06	-5.7093E+03	3.7301E+03	1.3314E+02						
-2.0373E+02	5.4526E+01	1.9195E+04	-1.1424E+05	1.3678E+04	4.6586E+06	-5.7093E+03	3.3156E+03	1.7679E+03						
-2.0373E+02	0.0000E+00	1.4652E+05	-1.1424E+05	6.8388E+03	6.0126E+06	-5.7093E+03	2.9012E+03	2.9928E+02						
-2.6789E+02	1.4722E+03	4.0652E+00	-1.1424E+05	0.0000E+00	1.9568E+07	-5.7093E+03	2.4867E+03	3.6582E+03						
-2.6789E+02	1.4177E+03	1.6902E+00	-1.2167E+05	1.4361E+05	1.9120E+02	-5.7093E+03	2.0723E+03	6.9238E+03						
-2.6789E+02	1.3631E+03	3.5000E+00	-1.2167E+05	1.3678E+05	4.0125E+02	-5.7093E+03	1.6578E+03	5.2233E+03						
-2.6789E+02	1.3086E+03	1.7500E+00	-1.2167E+05	1.2994E+05	1.6938E+03	-5.7093E+03	1.2434E+03	7.0355E+03						
-2.6789E+02	1.2541E+03	3.5000E+00	-1.2167E+05	1.2310E+05	2.5285E+03	-5.7093E+03	8.2891E+02	2.2950E+04						
-2.6789E+02	1.1996E+03	1.2190E+01	-1.2167E+05	1.1626E+05	8.4655E+03	-5.7093E+03	4.1445E+02	1.4287E+05						
-2.6789E+02	1.1450E+03	1.2071E+01	-1.2167E+05	1.0942E+05	2.6546E+04	-5.7093E+03	0.0000E+00	5.5456E+05						
-2.6789E+02	1.0905E+03	5.1304E+00	-1.2167E+05	1.0258E+05	1.5222E+04	-6.2468E+03	9.5325E+03	5.0384E+00						
-2.6789E+02	1.0360E+03	8.7500E+00	-1.2167E+05	9.5743E+04	3.9594E+04	-6.2468E+03	8.7035E+03	8.1003E-01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.6789 E+02	9.8146 E+02	6.8804 E+00	-1.2167 E+05	8.8904 E+04	2.0849 E+04	-6.2468 E+03	7.4602 E+03	4.1547 E+00						
-2.6789 E+02	9.2694 E+02	6.8804 E+00	-1.2167 E+05	8.2066 E+04	3.5355 E+04	-6.2468 E+03	6.6313 E+03	2.0965 E+02						
-2.6789 E+02	8.7241 E+02	8.6304 E+00	-1.2167 E+05	7.5227 E+04	7.1495 E+04	-6.2468 E+03	6.2168 E+03	1.5168 E+01						
-2.6789 E+02	8.1789 E+02	6.8804 E+00	-1.2167 E+05	6.8388 E+04	9.1334 E+04	-6.2468 E+03	5.8024 E+03	2.0863 E+02						
-2.6789 E+02	7.0884 E+02	1.0380 E+01	-1.2167 E+05	6.1549 E+04	9.8868 E+04	-6.2468 E+03	5.3879 E+03	5.2404 E+01						
-2.6789 E+02	6.5431 E+02	1.1511 E+01	-1.2167 E+05	5.4710 E+04	1.5818 E+05	-6.2468 E+03	4.9735 E+03	3.9936 E+01						
-2.6789 E+02	5.9978 E+02	1.8630 E+01	-1.2167 E+05	4.7872 E+04	3.6320 E+05	-6.2468 E+03	4.5590 E+03	7.7397 E+01						
-2.6789 E+02	5.4526 E+02	3.1022 E+01	-1.2167 E+05	4.1033 E+04	6.2088 E+05	-6.2468 E+03	4.1445 E+03	2.6334 E+01						
-2.6789 E+02	4.9073 E+02	3.3477 E+01	-1.2167 E+05	3.4194 E+04	1.1889 E+06	-6.2468 E+03	3.7301 E+03	3.6451 E+00						
-2.6789 E+02	4.3621 E+02	3.7022 E+01	-1.2167 E+05	2.7355 E+04	2.6687 E+06	-6.2468 E+03	3.3156 E+03	1.3419 E+02						
-2.6789 E+02	3.8168 E+02	4.8402 E+01	-1.2167 E+05	2.0516 E+04	4.2693 E+06	-6.2468 E+03	2.9012 E+03	1.4214 E+03						
-2.6789 E+02	3.2715 E+02	4.6557 E+01	-1.2167 E+05	1.3678 E+04	5.2218 E+06	-6.2468 E+03	2.4867 E+03	2.7725 E+02						
-2.6789 E+02	2.7263 E+02	2.9325 E+01	-1.2167 E+05	6.8388 E+03	7.2152 E+06	-6.2468 E+03	2.0723 E+03	1.4061 E+03						
-2.6789 E+02	2.1810 E+02	1.2858 E+02	-1.2167 E+05	0.0000 E+00	2.5071 E+07	-6.2468 E+03	1.6578 E+03	1.4114 E+03						
-2.6789 E+02	1.6358 E+02	1.7258 E+02	-1.2909 E+05	1.3678 E+05	4.5833 E-02	-6.2468 E+03	1.2434 E+03	1.4879 E+03						
-2.6789 E+02	1.0905 E+02	1.6560 E+02	-1.2909 E+05	1.2310 E+05	1.8504 E+03	-6.2468 E+03	8.2891 E+02	8.6319 E+03						
-2.6789 E+02	5.4526 E+01	6.4701 E+02	-1.2909 E+05	1.1626 E+05	7.9239 E+03	-6.2468 E+03	4.1445 E+02	4.1630 E+04						
-2.6789 E+02	0.0000 E+00	2.2407 E+04	-1.2909 E+05	1.0942 E+05	1.4536 E+04	-6.2468 E+03	0.0000 E+00	1.4874 E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASNIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.3204E+02	1.5812E+03	3.4402E+00	-1.2909E+05	1.0258E+05	2.7718E+04	-6.7843E+03	9.1180E+03	2.1215E-01						
-3.3204E+02	1.5267E+03	1.6902E+00	-1.2909E+05	9.5743E+04	2.0571E+04	-6.7843E+03	8.7035E+03	1.3196E+00						
-3.3204E+02	1.4722E+03	1.6902E+00	-1.2909E+05	8.8904E+04	2.1962E+04	-6.7843E+03	7.8746E+03	1.3196E+00						
-3.3204E+02	1.4177E+03	1.6902E+00	-1.2909E+05	8.2066E+04	3.0129E+04	-6.7843E+03	7.4602E+03	8.1003E-01						
-3.3204E+02	1.3631E+03	1.7500E+00	-1.2909E+05	7.5227E+04	5.0709E+04	-6.7843E+03	6.2168E+03	9.1667E-02						
-3.3204E+02	1.3086E+03	8.5706E+00	-1.2909E+05	6.8388E+04	8.3375E+04	-6.7843E+03	4.9735E+03	4.8602E-03						
-3.3204E+02	1.2541E+03	5.1304E+00	-1.2909E+05	6.1549E+04	1.1439E+05	-6.7843E+03	4.5590E+03	8.1773E+00						
-3.3204E+02	1.1996E+03	5.2500E+00	-1.2909E+05	5.4710E+04	2.1911E+05	-6.7843E+03	4.1445E+03	5.0384E+00						
-3.3204E+02	1.0905E+03	5.1304E+00	-1.2909E+05	4.7872E+04	3.1369E+05	-6.7843E+03	3.7301E+03	7.1296E+00						
-3.3204E+02	1.0360E+03	5.2500E+00	-1.2909E+05	4.1033E+04	5.6543E+05	-6.7843E+03	3.3156E+03	1.4113E+00						
-3.3204E+02	9.2694E+02	3.3804E+00	-1.2909E+05	3.4194E+04	1.1460E+06	-6.7843E+03	2.9012E+03	1.3719E+02						
-3.3204E+02	8.1789E+02	3.5000E+00	-1.2909E+05	2.7355E+04	2.5493E+06	-6.7843E+03	1.6578E+03	1.4062E+02						
-3.3204E+02	7.6336E+02	3.5637E+00	-1.2909E+05	2.0516E+04	4.7832E+06	-6.7843E+03	1.2434E+03	1.7049E+03						
-3.3204E+02	7.0884E+02	6.7608E+00	-1.2909E+05	1.3678E+04	6.6850E+06	-6.7843E+03	8.2891E+02	1.2777E+03						
-3.3204E+02	6.5431E+02	8.1304E+00	-1.2909E+05	6.8388E+03	8.2849E+06	-6.7843E+03	4.1445E+02	1.7945E+04						
-3.3204E+02	5.9978E+02	6.9721E+00	-1.2909E+05	0.0000E+00	3.2765E+07	-6.7843E+03	0.0000E+00	5.0200E+04						
-3.3204E+02	5.4526E+02	8.1304E+00	-1.3652E+05	1.2994E+05	1.9125E+02	-7.3219E+03	7.8746E+03	3.0382E-01						
-3.3204E+02	4.9073E+02	2.0402E+01	-1.3652E+05	1.2310E+05	1.9289E+02	-7.3219E+03	6.2168E+03	1.3196E+00						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.3204 E+02	4.3621 E+02	2.0641 E+01	-1.3652 E+05	1.1626 E+05	6.9980 E+02	-7.3219 E+03	5.3879 E+03	1.5317 E+00						
-3.3204 E+02	3.8168 E+02	4.9293 E+01	-1.3652 E+05	1.0942 E+05	9.8341 E+03	-7.3219 E+03	3.7301 E+03	1.0222 E+00						
-3.3204 E+02	3.2715 E+02	3.6782 E+01	-1.3652 E+05	1.0258 E+05	1.6292 E+04	-7.3219 E+03	3.3156 E+03	1.0222 E+00						
-3.3204 E+02	2.7263 E+02	3.5532 E+01	-1.3652 E+05	9.5743 E+04	3.2711 E+04	-7.3219 E+03	2.9012 E+03	5.0384 E+00						
-3.3204 E+02	2.1810 E+02	6.2385 E+01	-1.3652 E+05	8.8904 E+04	2.9639 E+04	-7.3219 E+03	2.4867 E+03	9.1667 E-02						
-3.3204 E+02	1.6358 E+02	8.2314 E+01	-1.3652 E+05	8.2066 E+04	4.6484 E+04	-7.3219 E+03	2.0723 E+03	2.2872 E+01						
-3.3204 E+02	1.0905 E+02	1.3534 E+02	-1.3652 E+05	7.5227 E+04	5.6851 E+04	-7.3219 E+03	1.6578 E+03	3.9548 E-01						
-3.3204 E+02	5.4526 E+01	4.4246 E+02	-1.3652 E+05	6.8388 E+04	8.8187 E+04	-7.3219 E+03	1.2434 E+03	2.6395 E+01						
-3.3204 E+02	0.0000 E+00	8.3191 E+02	-1.3652 E+05	6.1549 E+04	1.4402 E+05	-7.3219 E+03	8.2891 E+02	4.5765 E+01						
-3.9620 E+02	1.4177 E+03	3.3804 E+00	-1.3652 E+05	5.4710 E+04	2.0903 E+05	-7.3219 E+03	4.1445 E+02	2.2265 E+03						
-3.9620 E+02	1.3631 E+03	1.7500 E+00	-1.3652 E+05	4.7872 E+04	3.8607 E+05	-7.3219 E+03	0.0000 E+00	2.6864 E+04						
-3.9620 E+02	1.0360 E+03	3.3804 E+00	-1.3652 E+05	4.1033 E+04	7.9490 E+05	-7.8594 E+03	7.0457 E+03	2.1215 E-01						
-3.9620 E+02	7.6336 E+02	1.2500 E+00	-1.3652 E+05	3.4194 E+04	1.5370 E+06	-7.8594 E+03	2.9012 E+03	1.3196 E+00						
-3.9620 E+02	6.5431 E+02	6.8804 E+00	-1.3652 E+05	2.7355 E+04	3.0325 E+06	-7.8594 E+03	2.0723 E+03	1.8356 E+00						
-3.9620 E+02	5.9978 E+02	1.3522 E+01	-1.3652 E+05	2.0516 E+04	5.5067 E+06	-7.8594 E+03	1.6578 E+03	5.8484 E+00						
-3.9620 E+02	5.4526 E+02	3.5000 E+00	-1.3652 E+05	1.3678 E+04	7.5950 E+06	-7.8594 E+03	1.2434 E+03	8.1003 E-01						
-3.9620 E+02	4.9073 E+02	1.3641 E+01	-1.3652 E+05	6.8388 E+03	1.0321 E+07	-7.8594 E+03	8.2891 E+02	9.0170 E-01						
-3.9620 E+02	4.3621 E+02	1.0261 E+01	-1.3652 E+05	0.0000 E+00	4.1110 E+07	-7.8594 E+03	4.1445 E+02	2.3822 E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.9620 E+02	3.8168 E+02	3.4163 E+01	-1.4395 E+05	1.2310 E+05	1.9120 E+02	-7.8594 E+03	0.0000 E+00	3.3758 E+03						
-3.9620 E+02	3.2715 E+02	2.2130 E+01	-1.4395 E+05	1.0942 E+05	1.9458 E+02	-8.3969 E+03	3.7301 E+03	9.1667 E-02						
-3.9620 E+02	2.7263 E+02	3.7373 E+01	-1.4395 E+05	1.0258 E+05	1.4618 E+03	-8.3969 E+03	2.4867 E+03	9.1667 E-02						
-3.9620 E+02	2.1810 E+02	4.1673 E+01	-1.4395 E+05	9.5743 E+04	4.8739 E+03	-8.3969 E+03	1.6578 E+03	2.1215 E-01						
-3.9620 E+02	1.6358 E+02	5.5529 E+01	-1.4395 E+05	8.8904 E+04	2.6357 E+04	-8.3969 E+03	8.2891 E+02	6.9239 E+00						
-3.9620 E+02	1.0905 E+02	1.0705 E+02	-1.4395 E+05	8.2066 E+04	6.0693 E+04	-8.3969 E+03	4.1445 E+02	6.0987 E+02						
-3.9620 E+02	5.4526 E+01	1.8934 E+02	-1.4395 E+05	7.5227 E+04	1.2510 E+05	-8.3969 E+03	0.0000 E+00	4.5589 E+02						
-3.9620 E+02	0.0000 E+00	2.6006 E+03	-1.4395 E+05	6.8388 E+04	1.5222 E+05	-8.9345 E+03	5.3879 E+03	9.1667 E-02						
-4.6035 E+02	1.7448 E+03	1.6902 E+00	-1.4395 E+05	6.1549 E+04	1.9427 E+05	-8.9345 E+03	3.3156 E+03	9.1667 E-02						
-4.6035 E+02	1.6903 E+03	1.6902 E+00	-1.4395 E+05	5.4710 E+04	3.8588 E+05	-8.9345 E+03	1.6578 E+03	9.1667 E-02						
-4.6035 E+02	1.5812 E+03	1.6902 E+00	-1.4395 E+05	4.7872 E+04	6.2866 E+05	-8.9345 E+03	8.2891 E+02	1.4113 E+00						
-4.6035 E+02	1.4177 E+03	5.0706 E+00	-1.4395 E+05	4.1033 E+04	1.1370 E+06	-8.9345 E+03	4.1445 E+02	3.1701 E+01						
-4.6035 E+02	1.3086 E+03	1.6902 E+00	-1.4395 E+05	3.4194 E+04	2.4599 E+06	-8.9345 E+03	0.0000 E+00	1.3679 E+03						
-4.6035 E+02	1.1996 E+03	1.6902 E+00	-1.4395 E+05	2.7355 E+04	4.5925 E+06	-9.4720 E+03	4.1445 E+02	1.7846 E+01						
-4.6035 E+02	8.7241 E+02	3.3804 E+00	-1.4395 E+05	2.0516 E+04	7.7887 E+06	-9.4720 E+03	0.0000 E+00	2.2138 E+02						
-4.6035 E+02	8.1789 E+02	3.3804 E+00	-1.4395 E+05	1.3678 E+04	9.3230 E+06	-1.0010 E+04	0.0000 E+00	1.4113 E+00						
-4.6035 E+02	5.4526 E+02	3.5000 E+00	-1.4395 E+05	6.8388 E+03	1.3174 E+07	-1.1085 E+04	0.0000 E+00	1.3196 E+00						
-4.6035 E+02	4.9073 E+02	1.3641 E+01	-1.4395 E+05	0.0000 E+00	5.2029 E+07									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.6035 E+02	4.3621 E+02	1.3733 E+01	-1.5138 E+05	1.2994 E+05	1.6902 E+00									
-4.6035 E+02	3.8168 E+02	6.8804 E+00	-1.5138 E+05	1.2310 E+05	1.6902 E+00									
-4.6035 E+02	3.2715 E+02	3.7043 E+01	-1.5138 E+05	1.0942 E+05	6.7608 E+00									
-4.6035 E+02	2.7263 E+02	2.8151 E+01	-1.5138 E+05	1.0258 E+05	1.9627 E+02									
-4.6035 E+02	2.1810 E+02	6.0775 E+01	-1.5138 E+05	9.5743 E+04	5.4944 E+03									
-4.6035 E+02	1.6358 E+02	8.5095 E+01	-1.5138 E+05	8.2066 E+04	1.0318 E+04									
-4.6035 E+02	1.0905 E+02	8.7684 E+01	-1.5138 E+05	7.5227 E+04	1.5649 E+04									
-4.6035 E+02	5.4526 E+01	1.6940 E+02	-1.5138 E+05	6.8388 E+04	9.1205 E+04									
-4.6035 E+02	0.0000 E+00	1.8099 E+02	-1.5138 E+05	6.1549 E+04	1.4234 E+05									
-5.2450 E+02	1.5267 E+03	1.6902 E+00	-1.5138 E+05	5.4710 E+04	3.1353 E+05									
-5.2450 E+02	8.7241 E+02	3.3804 E+00	-1.5138 E+05	4.7872 E+04	5.9712 E+05									
-5.2450 E+02	7.0884 E+02	3.5000 E+00	-1.5138 E+05	4.1033 E+04	1.2370 E+06									
-5.2450 E+02	6.5431 E+02	3.3804 E+00	-1.5138 E+05	3.4194 E+04	2.7533 E+06									
-5.2450 E+02	5.9978 E+02	3.5000 E+00	-1.5138 E+05	2.7355 E+04	5.3242 E+06									
-5.2450 E+02	5.4526 E+02	3.5000 E+00	-1.5138 E+05	2.0516 E+04	8.8433 E+06									
-5.2450 E+02	4.9073 E+02	1.0261 E+01	-1.5138 E+05	1.3678 E+04	1.0886 E+07									
-5.2450 E+02	4.3621 E+02	6.8804 E+00	-1.5138 E+05	6.8388 E+03	1.4946 E+07									
-5.2450 E+02	3.8168 E+02	1.0472 E+01	-1.5138 E+05	0.0000 E+00	5.5633 E+07									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.2450 E+02	3.2715 E+02	2.1000 E+01	-1.5881 E+05	1.1626 E+05	1.6902 E+00									
-5.2450 E+02	2.7263 E+02	1.7352 E+01	-1.5881 E+05	1.0942 E+05	1.6902 E+00									
-5.2450 E+02	2.1810 E+02	3.4374 E+01	-1.5881 E+05	1.0258 E+05	1.6902 E+00									
-5.2450 E+02	1.6358 E+02	4.4994 E+01	-1.5881 E+05	9.5743 E+04	1.6902 E+00									
-5.2450 E+02	1.0905 E+02	7.7198 E+01	-1.5881 E+05	8.8904 E+04	1.6902 E+00									
-5.2450 E+02	5.4526 E+01	6.9994 E+01	-1.5881 E+05	8.2066 E+04	3.3804 E+00									
-5.2450 E+02	0.0000 E+00	1.0192 E+02	-1.5881 E+05	7.5227 E+04	3.3804 E+00									
-5.8866 E+02	9.2694 E+02	3.3804 E+00	-1.5881 E+05	6.8388 E+04	7.1014 E+02									
-5.8866 E+02	4.9073 E+02	1.0141 E+01	-1.5881 E+05	6.1549 E+04	6.9106 E+03									
-5.8866 E+02	4.3621 E+02	1.0352 E+01	-1.5881 E+05	5.4710 E+04	3.8372 E+04									
-5.8866 E+02	3.8168 E+02	6.7608 E+00	-1.5881 E+05	4.7872 E+04	1.7730 E+05									
-5.8866 E+02	3.2715 E+02	1.7022 E+01	-1.5881 E+05	4.1033 E+04	5.1946 E+05									
-5.8866 E+02	2.7263 E+02	3.0493 E+01	-1.5881 E+05	3.4194 E+04	1.0840 E+06									
-5.8866 E+02	2.1810 E+02	1.3880 E+01	-1.5881 E+05	2.7355 E+04	2.7843 E+06									
-5.8866 E+02	1.6358 E+02	5.3775 E+01	-1.5881 E+05	2.0516 E+04	4.6269 E+06									
-5.8866 E+02	1.0905 E+02	5.4423 E+01	-1.5881 E+05	1.3678 E+04	6.1158 E+06									
-5.8866 E+02	5.4526 E+01	7.4747 E+01	-1.5881 E+05	6.8388 E+03	8.7093 E+06									
-5.8866 E+02	0.0000 E+00	5.8030 E+01	-1.5881 E+05	0.0000 E+00	3.6391 E+07									

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-6.5281E+02	3.8168E+02	6.8804E+00	-1.6624E+05	1.0258E+05	1.6902E+00									
-6.5281E+02	3.2715E+02	6.8804E+00	-1.6624E+05	6.8388E+04	5.0706E+00									
-6.5281E+02	2.1810E+02	2.6782E+01	-1.6624E+05	6.1549E+04	3.3804E+00									
-6.5281E+02	1.6358E+02	3.3782E+01	-1.6624E+05	4.7872E+04	1.7829E+04									
-6.5281E+02	1.0905E+02	2.4683E+01	-1.6624E+05	4.1033E+04	2.8855E+04									
-6.5281E+02	5.4526E+01	8.7177E+01	-1.6624E+05	3.4194E+04	2.0352E+05									
-6.5281E+02	0.0000E+00	6.1578E+01	-1.6624E+05	2.7355E+04	5.9369E+05									
-7.1697E+02	7.6336E+02	3.3804E+00	-1.6624E+05	2.0516E+04	1.1644E+06									
-7.1697E+02	6.5431E+02	3.3804E+00	-1.6624E+05	1.3678E+04	1.2534E+06									
-7.1697E+02	3.8168E+02	3.3804E+00	-1.6624E+05	6.8388E+03	2.0469E+06									
-7.1697E+02	3.2715E+02	3.3804E+00	-1.6624E+05	0.0000E+00	1.2707E+07									
-7.1697E+02	2.7263E+02	3.3804E+00	-1.7367E+05	5.4710E+04	3.3804E+00									
-7.1697E+02	1.6358E+02	1.3641E+01	-1.7367E+05	4.7872E+04	3.3804E+00									
-7.1697E+02	1.0905E+02	2.3401E+01	-1.7367E+05	4.1033E+04	3.3804E+00									
-7.1697E+02	5.4526E+01	3.5891E+01	-1.7367E+05	3.4194E+04	3.3127E+03									
-7.1697E+02	0.0000E+00	2.2250E+01	-1.7367E+05	2.7355E+04	2.1469E+04									
-7.8112E+02	2.1810E+02	3.3804E+00	-1.7367E+05	2.0516E+04	3.2132E+04									
-7.8112E+02	1.6358E+02	3.5000E+00	-1.7367E+05	1.3678E+04	6.5436E+04									

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.8112E+02	1.0905E+02	1.3761E+01	-1.7367E+05	6.8388E+03	2.1683E+05									
-7.8112E+02	5.4526E+01	3.7282E+01	-1.7367E+05	0.0000E+00	2.6158E+06									
-7.8112E+02	0.0000E+00	4.6803E+01	-1.8110E+05	3.4194E+04	6.7608E+00									
-8.4527E+02	4.9073E+02	3.3804E+00	-1.8110E+05	2.0516E+04	1.0141E+01									
-8.4527E+02	1.6358E+02	6.7608E+00	-1.8110E+05	1.3678E+04	2.0282E+01									
-8.4527E+02	5.4526E+01	1.7261E+01	-1.8110E+05	6.8388E+03	9.9703E+03									
-8.4527E+02	0.0000E+00	1.0500E+01	-1.8110E+05	0.0000E+00	2.4770E+05									
-9.0943E+02	5.4526E+01	6.7608E+00	-1.8853E+05	2.7355E+04	3.3804E+00									
-9.7358E+02	1.6358E+02	3.3804E+00	-1.8853E+05	1.3678E+04	1.0141E+01									
-1.0377E+03	2.1810E+02	3.3804E+00	-1.8853E+05	6.8388E+03	1.6902E+01									
-1.0377E+03	5.4526E+01	3.3804E+00	-1.8853E+05	0.0000E+00	2.2256E+03									
			-1.9596E+05	1.3678E+04	3.3804E+00									
			-1.9596E+05	6.8388E+03	3.3804E+00									
			-1.9596E+05	0.0000E+00	1.3522E+01									
			-2.0339E+05	1.3678E+04	3.3804E+00									
			-2.0339E+05	0.0000E+00	1.3522E+01									
			-2.1081E+05	0.0000E+00	1.6902E+01									

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices															
F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]			
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	

Table 5-9 [7] Markov Matrix

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Appendix I. Markov matrices – issued from [8]

This appendix contains the Markov Matrices for the shear force, the bending moment and the torsional moment in the bottom of the tower, from ref. [8]. Foundation design must be verified for the most critical Markov matrices.

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5064 E+03	5.0777 E+01	8.0250 E+02	1.4192 E+05	6.9723 E+03	3.3804 E+00	8.7526 E+03	1.2157 E+03	3.3804 E+00	6.2170 E+02	0.0000 E+00	1.3196 E+00	8.3706 E+04	0.0000 E+00	4.8602 E-03
1.4476 E+03	5.0777 E+01	6.2500 E-01	1.3427 E+05	6.9723 E+03	3.3804 E+00	8.2509 E+03	0.0000 E+00	1.2510 E+02	5.6147 E+02	0.0000 E+00	1.3196 E+00	8.0050 E+04	3.3850 E+03	5.0000 E+00
1.4476 E+03	0.0000 E+00	8.2199 E+02	1.2662 E+05	0.0000 E+00	3.3804 E+00	7.2477 E+03	2.4314 E+03	3.3804 E+00	5.3136 E+02	2.9003 E+01	4.8602 E-03	8.0050 E+04	0.0000 E+00	2.0914 E+02
1.3889 E+03	5.0777 E+01	1.1200 E+03	1.1897 E+05	6.9723 E+03	3.3804 E+00	7.2477 E+03	0.0000 E+00	2.6291 E+01	5.3136 E+02	0.0000 E+00	1.0618 E+01	7.6394 E+04	3.3850 E+03	8.1003 E-01
1.3889 E+03	0.0000 E+00	1.5294 E+04	1.1897 E+05	0.0000 E+00	1.6401 E+01	6.7461 E+03	1.6209 E+03	3.3804 E+00	5.0125 E+02	2.9003 E+01	5.9788 E+00	7.6394 E+04	0.0000 E+00	5.8484 E+00
1.3302 E+03	1.0155 E+02	4.9713 E+03	1.1133 E+05	1.3945 E+04	3.3804 E+00	6.7461 E+03	4.0523 E+02	2.5869 E+02	5.0125 E+02	0.0000 E+00	3.4644 E+01	7.2738 E+04	3.3850 E+03	1.0000 E+01
1.3302 E+03	5.0777 E+01	1.0647 E+04	1.1133 E+05	6.9723 E+03	3.3804 E+00	6.7461 E+03	0.0000 E+00	1.8800 E+03	4.7114 E+02	2.3202 E+02	5.0000 E+00	7.2738 E+04	0.0000 E+00	8.9915 E+00
1.3302 E+03	0.0000 E+00	2.2688 E+04	1.1133 E+05	0.0000 E+00	2.4141 E+01	6.2444 E+03	1.6209 E+03	3.3804 E+00	4.7114 E+02	5.8005 E+01	1.0417 E+02	6.9082 E+04	1.6925 E+04	8.1003 E-01
1.2715 E+03	5.0777 E+02	4.5833 E-02	1.0368 E+05	4.1834 E+04	3.5000 E+00	6.2444 E+03	8.1046 E+02	4.0469 E+01	4.7114 E+02	2.9003 E+01	3.3976 E+01	6.9082 E+04	1.0155 E+04	5.0384 E+00
1.2715 E+03	1.5233 E+02	1.4000 E+03	1.0368 E+05	6.9723 E+03	1.7261 E+01	6.2444 E+03	4.0523 E+02	1.6460 E+02	4.7114 E+02	0.0000 E+00	3.6461 E+02	6.9082 E+04	3.3850 E+03	8.1003 E-01
1.2715 E+03	1.0155 E+02	1.1425 E+04	1.0368 E+05	0.0000 E+00	7.9486 E+01	6.2444 E+03	0.0000 E+00	4.4825 E+03	4.4103 E+02	1.7402 E+02	5.0000 E+00	6.9082 E+04	0.0000 E+00	2.5908 E+01
1.2715 E+03	5.0777 E+01	4.2271 E+04	9.6033 E+04	2.7889 E+04	1.0380 E+01	5.7428 E+03	4.0523 E+03	3.3804 E+00	4.4103 E+02	8.7008 E+01	1.0005 E+01	6.5426 E+04	1.6925 E+04	2.1215 E-01
1.2715 E+03	0.0000 E+00	8.4697 E+04	9.6033 E+04	1.3945 E+04	6.8804 E+00	5.7428 E+03	3.2418 E+03	3.3804 E+00	4.4103 E+02	5.8005 E+01	6.3196 E+00	6.5426 E+04	1.3540 E+04	2.8351 E+00
1.2127 E+03	2.0311 E+02	1.1047 E+03	9.6033 E+04	6.9723 E+03	3.1352 E+01	5.7428 E+03	2.8366 E+03	5.5795 E+00	4.4103 E+02	2.9003 E+01	5.3055 E+01	6.5426 E+04	6.7701 E+03	5.0000 E+00
1.2127 E+03	1.5233 E+02	1.3664 E+04	9.6033 E+04	0.0000 E+00	7.1923 E+01	5.7428 E+03	2.0261 E+03	6.7836 E+01	4.4103 E+02	0.0000 E+00	2.0841 E+02	6.5426 E+04	3.3850 E+03	2.7775 E+01
1.2127 E+03	1.0155 E+02	3.3886 E+04	8.8386 E+04	3.4862 E+04	3.5000 E+00	5.7428 E+03	1.2157 E+03	1.1159 E+01	4.1092 E+02	1.4501 E+02	4.8602 E-03	6.5426 E+04	0.0000 E+00	1.6747 E+01
1.2127 E+03	5.0777 E+01	1.5819 E+05	8.8386 E+04	2.7889 E+04	3.3804 E+00	5.7428 E+03	8.1046 E+02	3.7252 E+02	4.1092 E+02	5.8005 E+01	1.8471 E+01	6.1771 E+04	1.3540 E+04	8.1003 E-01
1.2127 E+03	0.0000 E+00	3.0902 E+05	8.8386 E+04	2.0917 E+04	1.3880 E+01	5.7428 E+03	4.0523 E+02	5.2506 E+03	4.1092 E+02	2.9003 E+01	5.0774 E+02	6.1771 E+04	6.7701 E+03	1.6938 E+01
1.1540 E+03	4.5699 E+02	3.8240 E+02	8.8386 E+04	1.3945 E+04	1.3880 E+01	5.7428 E+03	0.0000 E+00	8.7641 E+03	4.1092 E+02	0.0000 E+00	8.9481 E+02	6.1771 E+04	3.3850 E+03	1.3078 E+02
1.1540 E+03	3.5544 E+02	3.3804 E+00	8.8386 E+04	6.9723 E+03	3.8261 E+01	5.2412 E+03	1.1752 E+04	6.8237 E+01	3.8080 E+02	1.1601 E+02	1.5000 E+01	6.1771 E+04	0.0000 E+00	1.5459 E+02
1.1540 E+03	3.0466 E+02	3.3804 E+00	8.8386 E+04	0.0000 E+00	7.5684 E+01	5.2412 E+03	5.2680 E+03	1.7872 E+01	3.8080 E+02	8.7008 E+01	1.5707 E+01	5.8115 E+04	4.4006 E+04	1.3196 E+00
1.1540 E+03	2.5389 E+02	2.4177 E+03	8.0739 E+04	3.4862 E+04	3.5000 E+00	5.2412 E+03	4.4575 E+03	1.2500 E+00	3.8080 E+02	5.8005 E+01	3.2377 E+01	5.8115 E+04	3.3850 E+04	1.5317 E+00
1.1540 E+03	2.0311 E+02	1.3526 E+04	8.0739 E+04	2.7889 E+04	3.5000 E+00	5.2412 E+03	3.6471 E+03	5.6712 E+00	3.8080 E+02	2.9003 E+01	8.9555 E+02	5.8115 E+04	2.7080 E+04	5.0384 E+00
1.1540 E+03	1.5233 E+02	4.0378 E+04	8.0739 E+04	2.0917 E+04	7.0000 E+00	5.2412 E+03	2.8366 E+03	1.2500 E+00	3.8080 E+02	0.0000 E+00	2.1715 E+03	5.8115 E+04	2.3695 E+04	2.1215 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.1540 E+03	1.0155 E+02	1.4936 E+05	8.0739 E+04	1.3945 E+04	1.3761 E+01	5.2412 E+03	2.4314 E+03	4.6533 E+01	3.5069 E+02	2.9003 E+02	8.1003 E-01	5.8115 E+04	1.6925 E+04	1.3196 E+00
1.1540 E+03	5.0777 E+01	5.2695 E+05	8.0739 E+04	6.9723 E+03	5.7923 E+01	5.2412 E+03	2.0261 E+03	2.5230 E+01	3.5069 E+02	2.0302 E+02	1.0000 E+01	5.8115 E+04	1.3540 E+04	2.8351 E+00
1.1540 E+03	0.0000 E+00	1.0437 E+06	8.0739 E+04	0.0000 E+00	8.6184 E+01	5.2412 E+03	1.2157 E+03	5.0384 E+00	3.5069 E+02	1.4501 E+02	1.2782 E-01	5.8115 E+04	1.0155 E+04	1.7439 E+00
1.0953 E+03	9.1399 E+02	3.3804 E+00	7.3092 E+04	3.4862 E+04	3.3804 E+00	5.2412 E+03	8.1046 E+02	1.2682 E+03	3.5069 E+02	1.1601 E+02	5.9378 E+00	5.8115 E+04	6.7701 E+03	2.1296 E+00
1.0953 E+03	5.5855 E+02	3.3804 E+00	7.3092 E+04	2.7889 E+04	7.0000 E+00	5.2412 E+03	4.0523 E+02	1.0185 E+03	3.5069 E+02	8.7008 E+01	1.5304 E+01	5.8115 E+04	3.3850 E+03	6.7111 E+01
1.0953 E+03	5.0777 E+02	4.0463 E+02	7.3092 E+04	2.0917 E+04	3.3804 E+00	5.2412 E+03	0.0000 E+00	2.3112 E+04	3.5069 E+02	5.8005 E+01	1.8465 E+01	5.8115 E+04	0.0000 E+00	3.7292 E+02
1.0953 E+03	3.5544 E+02	8.1264 E+02	7.3092 E+04	1.3945 E+04	2.7282 E+01	4.7396 E+03	9.7255 E+03	2.7898 E+00	3.5069 E+02	2.9003 E+01	1.4574 E+03	5.4459 E+04	4.4006 E+04	2.6042 E+00
1.0953 E+03	2.5389 E+02	8.2564 E+03	7.3092 E+04	6.9723 E+03	1.9641 E+01	4.7396 E+03	7.2941 E+03	5.1517 E+01	3.5069 E+02	0.0000 E+00	5.9111 E+03	5.4459 E+04	3.0465 E+04	2.0833 E+02
1.0953 E+03	2.0311 E+02	4.0252 E+04	7.3092 E+04	0.0000 E+00	1.2385 E+02	4.7396 E+03	5.6732 E+03	1.7872 E+01	3.2058 E+02	2.6102 E+02	5.2122 E+00	5.4459 E+04	2.3695 E+04	2.1215 E-01
1.0953 E+03	1.5233 E+02	1.7764 E+05	6.5445 E+04	1.5339 E+05	1.6902 E+00	4.7396 E+03	4.8628 E+03	2.6882 E+01	3.2058 E+02	2.3202 E+02	7.8351 E+00	5.4459 E+04	2.0310 E+04	2.1358 E+02
1.0953 E+03	1.0155 E+02	7.2290 E+05	6.5445 E+04	1.4642 E+05	1.6902 E+00	4.7396 E+03	4.4575 E+03	3.3804 E+00	3.2058 E+02	2.0302 E+02	5.0384 E+00	5.4459 E+04	1.6925 E+04	2.3418 E+00
1.0953 E+03	5.0777 E+01	1.8799 E+06	6.5445 E+04	9.0640 E+04	3.3804 E+00	4.7396 E+03	2.4314 E+03	1.1159 E+01	3.2058 E+02	1.7402 E+02	1.0092 E+01	5.4459 E+04	1.3540 E+04	1.1478 E+01
1.0953 E+03	0.0000 E+00	3.1426 E+06	6.5445 E+04	6.2751 E+04	3.5000 E+00	4.7396 E+03	2.0261 E+03	7.4562 E+01	3.2058 E+02	1.4501 E+02	5.4090 E+00	5.4459 E+04	1.0155 E+04	3.4716 E+00
1.0366 E+03	9.1399 E+02	4.0125 E+02	6.5445 E+04	4.1834 E+04	3.5000 E+00	4.7396 E+03	1.6209 E+03	8.0325 E+01	3.2058 E+02	1.1601 E+02	1.3759 E+01	5.4459 E+04	6.7701 E+03	3.0689 E+01
1.0366 E+03	8.6321 E+02	1.1013 E+03	6.5445 E+04	3.4862 E+04	8.2500 E+00	4.7396 E+03	1.2157 E+03	1.6897 E+02	3.2058 E+02	8.7008 E+01	2.2091 E+01	5.4459 E+04	3.3850 E+03	8.4733 E+01
1.0366 E+03	7.1088 E+02	4.2050 E+03	6.5445 E+04	2.7889 E+04	3.5000 E+00	4.7396 E+03	8.1046 E+02	1.3238 E+03	3.2058 E+02	5.8005 E+01	4.3728 E+02	5.4459 E+04	0.0000 E+00	8.0894 E+02
1.0366 E+03	6.6010 E+02	3.8578 E+02	6.5445 E+04	2.0917 E+04	1.0261 E+01	4.7396 E+03	4.0523 E+02	3.1810 E+04	3.2058 E+02	2.9003 E+01	3.2155 E+03	5.0803 E+04	3.0465 E+04	2.1215 E-01
1.0366 E+03	6.0932 E+02	1.6902 E+01	6.5445 E+04	1.3945 E+04	6.5644 E+01	4.7396 E+03	0.0000 E+00	1.5799 E+05	3.2058 E+02	0.0000 E+00	1.0298 E+04	5.0803 E+04	2.3695 E+04	5.5795 E+00
1.0366 E+03	5.5855 E+02	2.5619 E+03	6.5445 E+04	6.9723 E+03	4.4043 E+01	4.2379 E+03	1.0131 E+04	1.0651 E+01	2.9047 E+02	4.6404 E+02	5.0000 E+00	5.0803 E+04	2.0310 E+04	2.8305 E+01
1.0366 E+03	5.0777 E+02	7.7109 E+03	6.5445 E+04	0.0000 E+00	1.6515 E+02	4.2379 E+03	8.1046 E+03	3.7281 E+01	2.9047 E+02	4.0604 E+02	5.0000 E+00	5.0803 E+04	1.6925 E+04	7.3418 E+00
1.0366 E+03	4.5699 E+02	6.8794 E+02	5.7798 E+04	1.8128 E+05	3.3804 E+00	4.2379 E+03	7.6994 E+03	1.2385 E+02	2.9047 E+02	3.7703 E+02	4.0501 E-01	5.0803 E+04	1.3540 E+04	1.1674 E+01
1.0366 E+03	4.0622 E+02	1.1849 E+04	5.7798 E+04	1.6734 E+05	1.7500 E+00	4.2379 E+03	6.8889 E+03	1.9697 E+02	2.9047 E+02	3.4803 E+02	1.2500 E+00	5.0803 E+04	1.0155 E+04	4.3079 E+01
1.0366 E+03	3.5544 E+02	5.9229 E+03	5.7798 E+04	1.4642 E+05	1.7500 E+00	4.2379 E+03	6.0784 E+03	2.4233 E+02	2.9047 E+02	3.1903 E+02	5.0000 E+00	5.0803 E+04	6.7701 E+03	2.5668 E+02
1.0366 E+03	3.0466 E+02	2.4828 E+04	5.7798 E+04	1.3945 E+05	1.6902 E+00	4.2379 E+03	5.2680 E+03	5.5795 E+00	2.9047 E+02	2.9003 E+02	1.0571 E+01	5.0803 E+04	3.3850 E+03	2.2042 E+03
1.0366 E+03	2.5389 E+02	2.7700 E+04	5.7798 E+04	1.2550 E+05	3.4402 E+00	4.2379 E+03	4.4575 E+03	1.1092 E+03	2.9047 E+02	2.6102 E+02	1.5000 E+01	5.0803 E+04	0.0000 E+00	2.3463 E+03
1.0366 E+03	2.0311 E+02	2.0327 E+05	5.7798 E+04	9.7613 E+04	3.3804 E+00	4.2379 E+03	4.0523 E+03	2.8132 E+01	2.9047 E+02	2.3202 E+02	5.5408 E+00	4.7147 E+04	4.4006 E+04	2.1800 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.0366 E+03	1.5233 E+02	7.1574 E+05	5.7798 E+04	9.0640 E+04	3.3804 E+00	4.2379 E+03	3.6471 E+03	1.8774 E+01	2.9047 E+02	2.0302 E+02	2.6099 E+01	4.7147 E+04	3.7235 E+04	5.5795 E+00
1.0366 E+03	1.0155 E+02	1.9285 E+06	5.7798 E+04	6.2751 E+04	6.7608 E+00	4.2379 E+03	3.2418 E+03	2.2138 E+02	2.9047 E+02	1.7402 E+02	1.0414 E+01	4.7147 E+04	3.3850 E+04	1.9446 E+00
1.0366 E+03	5.0777 E+01	5.6756 E+06	5.7798 E+04	5.5779 E+04	6.7608 E+00	4.2379 E+03	2.8366 E+03	1.5321 E+03	2.9047 E+02	1.4501 E+02	2.1120 E+01	4.7147 E+04	3.0465 E+04	7.9515 E+00
1.0366 E+03	0.0000 E+00	7.1409 E+06	5.7798 E+04	4.8806 E+04	3.3804 E+00	4.2379 E+03	2.4314 E+03	3.1113 E+01	2.9047 E+02	1.1601 E+02	2.5707 E+01	4.7147 E+04	2.7080 E+04	2.1349 E+02
9.7782 E+02	1.4725 E+03	1.6902 E+00	5.7798 E+04	4.1834 E+04	2.0613 E+01	4.2379 E+03	2.0261 E+03	9.4404 E+01	2.9047 E+02	8.7008 E+01	2.5815 E+03	4.7147 E+04	2.3695 E+04	2.3967 E+02
9.7782 E+02	1.1171 E+03	3.8240 E+02	5.7798 E+04	3.4862 E+04	6.7608 E+00	4.2379 E+03	1.6209 E+03	3.3762 E+03	2.9047 E+02	5.8005 E+01	3.0765 E+03	4.7147 E+04	2.0310 E+04	6.2727 E+00
9.7782 E+02	1.0663 E+03	2.6810 E+02	5.7798 E+04	2.7889 E+04	2.4261 E+01	4.2379 E+03	1.2157 E+03	1.6962 E+04	2.9047 E+02	2.9003 E+01	8.6710 E+03	4.7147 E+04	1.6925 E+04	1.5243 E+01
9.7782 E+02	9.6476 E+02	1.1849 E+03	5.7798 E+04	2.0917 E+04	2.4141 E+01	4.2379 E+03	8.1046 E+02	3.7101 E+04	2.9047 E+02	0.0000 E+00	1.9417 E+04	4.7147 E+04	1.3540 E+04	4.4356 E+01
9.7782 E+02	9.1399 E+02	1.7536 E+03	5.7798 E+04	1.3945 E+04	3.3641 E+01	4.2379 E+03	4.0523 E+02	1.3214 E+05	2.6036 E+02	6.6706 E+02	3.9238 E+00	4.7147 E+04	1.0155 E+04	2.5917 E+02
9.7782 E+02	8.6321 E+02	1.0373 E+04	5.7798 E+04	6.9723 E+03	8.1808 E+01	4.2379 E+03	0.0000 E+00	3.0725 E+05	2.6036 E+02	5.2205 E+02	2.1215 E-01	4.7147 E+04	6.7701 E+03	3.3138 E+02
9.7782 E+02	8.1243 E+02	1.7166 E+04	5.7798 E+04	0.0000 E+00	1.8692 E+02	3.7363 E+03	1.1752 E+04	1.7872 E+01	2.6036 E+02	4.9304 E+02	6.3196 E+00	4.7147 E+04	3.3850 E+03	7.4916 E+02
9.7782 E+02	7.6166 E+02	3.0246 E+04	5.0151 E+04	1.7431 E+05	6.2500 E-01	3.7363 E+03	1.0131 E+04	6.2500 E-01	2.6036 E+02	4.6404 E+02	2.0833 E+02	4.7147 E+04	0.0000 E+00	8.7154 E+03
9.7782 E+02	7.1088 E+02	2.4529 E+04	5.0151 E+04	1.6036 E+05	1.6902 E+00	3.7363 E+03	9.7255 E+03	6.2500 E-01	2.6036 E+02	4.3504 E+02	5.0384 E+00	4.3491 E+04	6.0931 E+04	2.6392 E+00
9.7782 E+02	6.6010 E+02	5.6551 E+04	5.0151 E+04	1.5339 E+05	5.2500 E+00	3.7363 E+03	8.5098 E+03	2.7898 E+00	2.6036 E+02	4.0604 E+02	2.0872 E+00	4.3491 E+04	5.7546 E+04	1.3196 E+00
9.7782 E+02	6.0932 E+02	1.0228 E+05	5.0151 E+04	1.3945 E+05	3.3804 E+00	3.7363 E+03	7.6994 E+03	1.4172 E+02	2.6036 E+02	3.7703 E+02	1.2343 E+00	4.3491 E+04	4.4006 E+04	9.7071 E+00
9.7782 E+02	5.5855 E+02	1.5935 E+05	5.0151 E+04	1.3247 E+05	3.4402 E+00	3.7363 E+03	7.2941 E+03	5.5795 E+00	2.6036 E+02	3.4803 E+02	5.2122 E+00	4.3491 E+04	4.0621 E+04	1.3196 E+00
9.7782 E+02	5.0777 E+02	1.5607 E+05	5.0151 E+04	1.2550 E+05	1.7500 E+00	3.7363 E+03	6.8889 E+03	1.1349 E+03	2.6036 E+02	3.1903 E+02	4.2956 E+02	4.3491 E+04	3.7235 E+04	2.7804 E+01
9.7782 E+02	4.5699 E+02	2.3771 E+05	5.0151 E+04	1.1853 E+05	1.6902 E+00	3.7363 E+03	6.4837 E+03	9.0170 E-01	2.6036 E+02	2.9003 E+02	2.3418 E+00	4.3491 E+04	3.3850 E+04	9.6400 E+01
9.7782 E+02	4.0622 E+02	2.7848 E+05	5.0151 E+04	1.1156 E+05	3.5000 E+00	3.7363 E+03	6.0784 E+03	1.1265 E+03	2.6036 E+02	2.6102 E+02	6.6201 E+00	4.3491 E+04	3.0465 E+04	2.8941 E+02
9.7782 E+02	3.5544 E+02	4.2103 E+05	5.0151 E+04	7.6696 E+04	1.0141 E+01	3.7363 E+03	5.6732 E+03	7.3221 E+02	2.6036 E+02	2.3202 E+02	1.0157 E+01	4.3491 E+04	2.7080 E+04	2.6135 E+02
9.7782 E+02	3.0466 E+02	3.4498 E+05	5.0151 E+04	6.9723 E+04	1.4000 E+01	3.7363 E+03	5.2680 E+03	1.1873 E+03	2.6036 E+02	2.0302 E+02	2.2566 E+01	4.3491 E+04	2.3695 E+04	1.9647 E+01
9.7782 E+02	2.5389 E+02	5.9471 E+05	5.0151 E+04	6.2751 E+04	7.0000 E+00	3.7363 E+03	4.8628 E+03	1.6410 E+02	2.6036 E+02	1.7402 E+02	4.4059 E+01	4.3491 E+04	2.0310 E+04	1.0567 E+02
9.7782 E+02	2.0311 E+02	1.0573 E+06	5.0151 E+04	5.5779 E+04	1.3880 E+01	3.7363 E+03	4.4575 E+03	1.7298 E+03	2.6036 E+02	1.4501 E+02	5.0673 E+01	4.3491 E+04	1.6925 E+04	6.0605 E+01
9.7782 E+02	1.5233 E+02	2.7041 E+06	5.0151 E+04	4.8806 E+04	1.3761 E+01	3.7363 E+03	4.0523 E+03	7.3024 E+03	2.6036 E+02	1.1601 E+02	4.7366 E+03	4.3491 E+04	1.3540 E+04	3.4465 E+02
9.7782 E+02	1.0155 E+02	6.2375 E+06	5.0151 E+04	4.1834 E+04	1.5130 E+01	3.7363 E+03	3.6471 E+03	2.7238 E+03	2.6036 E+02	8.7008 E+01	2.2974 E+03	4.3491 E+04	1.0155 E+04	5.0384 E+02
9.7782 E+02	5.0777 E+01	1.2604 E+07	5.0151 E+04	3.4862 E+04	3.0401 E+01	3.7363 E+03	3.2418 E+03	1.3362 E+04	2.6036 E+02	5.8005 E+01	6.1147 E+03	4.3491 E+04	6.7701 E+03	9.0530 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.7782 E+02	0.0000 E+00	1.5223 E+07	5.0151 E+04	2.7889 E+04	2.2011 E+01	3.7363 E+03	2.8366 E+03	1.7124 E+04	2.6036 E+02	2.9003 E+01	2.7258 E+04	4.3491 E+04	3.3850 E+03	7.4596 E+03
9.1910 E+02	1.4218 E+03	1.5321 E+03	5.0151 E+04	2.0917 E+04	5.1261 E+01	3.7363 E+03	2.4314 E+03	4.6790 E+04	2.6036 E+02	0.0000 E+00	6.4838 E+04	4.3491 E+04	0.0000 E+00	2.9639 E+04
9.1910 E+02	1.3710 E+03	4.0125 E+02	5.0151 E+04	1.3945 E+04	4.8402 E+01	3.7363 E+03	2.0261 E+03	2.5087 E+04	2.3025 E+02	6.3806 E+02	5.0000 E+00	3.9835 E+04	5.7546 E+04	2.1303 E+01
9.1910 E+02	1.2694 E+03	5.7360 E+02	5.0151 E+04	6.9723 E+03	1.0061 E+02	3.7363 E+03	1.6209 E+03	1.4318 E+04	2.3025 E+02	5.5105 E+02	2.1215 E-01	3.9835 E+04	5.0776 E+04	2.0833 E+02
9.1910 E+02	1.2186 E+03	9.9539 E+02	5.0151 E+04	0.0000 E+00	2.3415 E+03	3.7363 E+03	1.2157 E+03	2.8132 E+04	2.3025 E+02	5.2205 E+02	1.2343 E+00	3.9835 E+04	4.7391 E+04	5.7314 E+00
9.1910 E+02	1.1679 E+03	1.9055 E+03	4.2504 E+04	1.5339 E+05	1.7500 E+00	3.7363 E+03	8.1046 E+02	8.1164 E+04	2.3025 E+02	4.9304 E+02	5.0302 E+00	3.9835 E+04	4.4006 E+04	3.4848 E+01
9.1910 E+02	1.1171 E+03	3.2860 E+03	4.2504 E+04	1.4642 E+05	5.1902 E+00	3.7363 E+03	4.0523 E+02	2.1966 E+05	2.3025 E+02	4.6404 E+02	2.4176 E+01	3.9835 E+04	4.0621 E+04	1.8884 E+01
9.1910 E+02	1.0663 E+03	2.3157 E+04	4.2504 E+04	1.3945 E+05	8.6304 E+00	3.7363 E+03	0.0000 E+00	5.8495 E+05	2.3025 E+02	4.3504 E+02	2.1443 E+01	3.9835 E+04	3.7235 E+04	4.0765 E+01
9.1910 E+02	1.0155 E+03	2.3853 E+04	4.2504 E+04	1.3247 E+05	1.0500 E+01	3.2347 E+03	1.2562 E+04	1.6902 E+00	2.3025 E+02	4.0604 E+02	2.2479 E+01	3.9835 E+04	3.3850 E+04	1.1516 E+02
9.1910 E+02	9.6476 E+02	5.3186 E+04	4.2504 E+04	1.2550 E+05	1.5571 E+01	3.2347 E+03	1.0941 E+04	1.7500 E+00	2.3025 E+02	3.7703 E+02	6.3465 E+00	3.9835 E+04	3.0465 E+04	1.3003 E+02
9.1910 E+02	9.1399 E+02	4.8498 E+04	4.2504 E+04	1.1853 E+05	1.9130 E+01	3.2347 E+03	1.0536 E+04	5.5795 E+00	2.3025 E+02	3.4803 E+02	6.1089 E+00	3.9835 E+04	2.7080 E+04	7.1388 E+02
9.1910 E+02	8.6321 E+02	1.1024 E+05	4.2504 E+04	1.1156 E+05	3.5000 E+00	3.2347 E+03	1.0131 E+04	6.2500 E-01	2.3025 E+02	3.1903 E+02	4.0824 E+01	3.9835 E+04	2.3695 E+04	5.9487 E+02
9.1910 E+02	8.1243 E+02	2.0004 E+05	4.2504 E+04	1.0458 E+05	7.0000 E+00	3.2347 E+03	9.3203 E+03	6.8991 E+00	2.3025 E+02	2.9003 E+02	2.6235 E+01	3.9835 E+04	2.0310 E+04	3.6023 E+02
9.1910 E+02	7.6166 E+02	2.6723 E+05	4.2504 E+04	8.3668 E+04	1.0380 E+01	3.2347 E+03	8.9151 E+03	2.3883 E+02	2.3025 E+02	2.6102 E+02	2.8457 E+01	3.9835 E+04	1.6925 E+04	7.2474 E+02
9.1910 E+02	7.1088 E+02	4.8981 E+05	4.2504 E+04	7.6696 E+04	1.3880 E+01	3.2347 E+03	8.1046 E+03	7.1570 E+01	2.3025 E+02	2.3202 E+02	5.7452 E+01	3.9835 E+04	1.3540 E+04	1.2322 E+03
9.1910 E+02	6.6010 E+02	7.1526 E+05	4.2504 E+04	6.9723 E+04	3.5000 E+00	3.2347 E+03	7.6994 E+03	5.7724 E+02	2.3025 E+02	2.0302 E+02	4.6797 E+02	3.9835 E+04	1.0155 E+04	4.0105 E+02
9.1910 E+02	6.0932 E+02	1.1032 E+06	4.2504 E+04	6.2751 E+04	1.3761 E+01	3.2347 E+03	7.2941 E+03	1.8151 E+03	2.3025 E+02	1.7402 E+02	4.9395 E+02	3.9835 E+04	6.7701 E+03	2.2393 E+03
9.1910 E+02	5.5855 E+02	1.5274 E+06	4.2504 E+04	5.5779 E+04	2.8730 E+01	3.2347 E+03	6.8889 E+03	2.1478 E+02	2.3025 E+02	1.4501 E+02	2.1819 E+03	3.9835 E+04	3.3850 E+03	1.2034 E+04
9.1910 E+02	5.0777 E+02	2.1506 E+06	4.2504 E+04	4.8806 E+04	1.8630 E+01	3.2347 E+03	6.4837 E+03	2.3677 E+03	2.3025 E+02	1.1601 E+02	3.5456 E+03	3.9835 E+04	0.0000 E+00	1.3687 E+05
9.1910 E+02	4.5699 E+02	2.5828 E+06	4.2504 E+04	4.1834 E+04	6.9125 E+01	3.2347 E+03	6.0784 E+03	4.3372 E+03	2.3025 E+02	8.7008 E+01	3.3166 E+03	3.6179 E+04	7.4471 E+04	5.5795 E+00
9.1910 E+02	4.0622 E+02	3.2336 E+06	4.2504 E+04	3.4862 E+04	4.9730 E+01	3.2347 E+03	5.6732 E+03	7.4120 E+02	2.3025 E+02	5.8005 E+01	1.3380 E+04	3.6179 E+04	6.7701 E+04	6.3895 E+00
9.1910 E+02	3.5544 E+02	3.6148 E+06	4.2504 E+04	2.7889 E+04	2.0761 E+01	3.2347 E+03	5.2680 E+03	2.4476 E+03	2.3025 E+02	2.9003 E+01	7.7380 E+04	3.6179 E+04	6.0931 E+04	2.1303 E+01
9.1910 E+02	3.0466 E+02	3.7956 E+06	4.2504 E+04	2.0917 E+04	5.4002 E+01	3.2347 E+03	4.8628 E+03	8.6277 E+03	2.3025 E+02	0.0000 E+00	1.7573 E+05	3.6179 E+04	5.7546 E+04	1.1159 E+01
9.1910 E+02	2.5389 E+02	3.8193 E+06	4.2504 E+04	1.3945 E+04	1.0932 E+02	3.2347 E+03	4.4575 E+03	9.0773 E+03	2.0013 E+02	8.4107 E+02	1.3196 E+00	3.6179 E+04	5.4161 E+04	1.1159 E+01
9.1910 E+02	2.0311 E+02	5.0592 E+06	4.2504 E+04	6.9723 E+03	3.9185 E+02	3.2347 E+03	4.0523 E+03	1.1389 E+04	2.0013 E+02	8.1207 E+02	1.3196 E+00	3.6179 E+04	5.0776 E+04	7.0679 E+00
9.1910 E+02	1.5233 E+02	7.4973 E+06	4.2504 E+04	0.0000 E+00	2.7228 E+03	3.2347 E+03	3.6471 E+03	1.5991 E+04	2.0013 E+02	6.9606 E+02	1.3196 E+00	3.6179 E+04	4.7391 E+04	8.9745 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.1910 E+02	1.0155 E+02	1.2951 E+07	3.4857 E+04	1.6734 E+05	1.7500 E+00	3.2347 E+03	3.2418 E+03	4.2684 E+04	2.0013 E+02	6.6706 E+02	2.3942 E+01	3.6179 E+04	4.4006 E+04	2.9573 E+02
9.1910 E+02	5.0777 E+01	2.2942 E+07	3.4857 E+04	1.5339 E+05	3.5000 E+00	3.2347 E+03	2.8366 E+03	5.2263 E+04	2.0013 E+02	6.3806 E+02	2.6047 E-01	3.6179 E+04	4.0621 E+04	7.8702 E+01
9.1910 E+02	0.0000 E+00	2.5256 E+07	3.4857 E+04	1.3945 E+05	5.1902 E+00	3.2347 E+03	2.4314 E+03	4.8282 E+04	2.0013 E+02	6.0905 E+02	1.4257 E+00	3.6179 E+04	3.7235 E+04	7.1884 E+02
8.6037 E+02	1.4725 E+03	1.4835 E+03	3.4857 E+04	1.3247 E+05	1.3761 E+01	3.2347 E+03	2.0261 E+03	6.5098 E+04	2.0013 E+02	5.8005 E+02	2.1215 E-01	3.6179 E+04	3.3850 E+04	1.3382 E+02
8.6037 E+02	1.4218 E+03	4.0125 E+02	3.4857 E+04	1.2550 E+05	9.2554 E+00	3.2347 E+03	1.6209 E+03	1.0512 E+05	2.0013 E+02	5.5105 E+02	2.4533 E+01	3.6179 E+04	3.0465 E+04	6.4243 E+02
8.6037 E+02	1.3710 E+03	4.0125 E+02	3.4857 E+04	1.1853 E+05	6.9402 E+00	3.2347 E+03	1.2157 E+03	8.7348 E+04	2.0013 E+02	5.2205 E+02	7.6211 E+01	3.6179 E+04	2.7080 E+04	7.3412 E+02
8.6037 E+02	1.3202 E+03	1.1282 E+04	3.4857 E+04	1.1156 E+05	5.2500 E+00	3.2347 E+03	8.1046 E+02	1.6482 E+05	2.0013 E+02	4.9304 E+02	2.2301 E+02	3.6179 E+04	2.3695 E+04	9.5773 E+02
8.6037 E+02	1.2694 E+03	1.5667 E+04	3.4857 E+04	1.0458 E+05	6.9402 E+00	3.2347 E+03	4.0523 E+02	6.1062 E+05	2.0013 E+02	4.6404 E+02	2.2410 E+02	3.6179 E+04	2.0310 E+04	7.3911 E+02
8.6037 E+02	1.2186 E+03	1.0806 E+04	3.4857 E+04	9.7613 E+04	3.3804 E+00	3.2347 E+03	0.0000 E+00	1.4756 E+06	2.0013 E+02	4.3504 E+02	2.7315 E+02	3.6179 E+04	1.6925 E+04	2.6691 E+03
8.6037 E+02	1.1679 E+03	2.7474 E+04	3.4857 E+04	9.0640 E+04	1.6115 E+01	2.7331 E+03	1.8641 E+04	8.9360 E+00	2.0013 E+02	4.0604 E+02	2.9322 E+01	3.6179 E+04	1.3540 E+04	1.7627 E+03
8.6037 E+02	1.1171 E+03	6.1319 E+04	3.4857 E+04	8.3668 E+04	2.1807 E+01	2.7331 E+03	1.2562 E+04	2.5133 E+01	2.0013 E+02	3.7703 E+02	2.3493 E+02	3.6179 E+04	1.0155 E+04	7.3857 E+03
8.6037 E+02	1.0663 E+03	1.1485 E+05	3.4857 E+04	7.6696 E+04	2.8610 E+01	2.7331 E+03	1.1346 E+04	4.5833 E-02	2.0013 E+02	3.4803 E+02	2.6731 E+02	3.6179 E+04	6.7701 E+03	1.4375 E+04
8.6037 E+02	1.0155 E+03	1.4520 E+05	3.4857 E+04	6.9723 E+04	1.3761 E+01	2.7331 E+03	9.3203 E+03	2.1215 E-01	2.0013 E+02	3.1903 E+02	2.7935 E+02	3.6179 E+04	3.3850 E+03	4.7090 E+04
8.6037 E+02	9.6476 E+02	2.4503 E+05	3.4857 E+04	6.2751 E+04	2.4500 E+01	2.7331 E+03	8.9151 E+03	9.1404 E+01	2.0013 E+02	2.9003 E+02	4.6712 E+02	3.6179 E+04	0.0000 E+00	4.3235 E+05
8.6037 E+02	9.1399 E+02	3.8610 E+05	3.4857 E+04	5.5779 E+04	3.2260 E+01	2.7331 E+03	8.5098 E+03	2.5274 E+01	2.0013 E+02	2.6102 E+02	1.3869 E+02	3.2524 E+04	9.4781 E+04	4.0501 E-01
8.6037 E+02	8.6321 E+02	4.8895 E+05	3.4857 E+04	4.8806 E+04	6.7539 E+01	2.7331 E+03	8.1046 E+03	2.1372 E+01	2.0013 E+02	2.3202 E+02	3.6062 E+02	3.2524 E+04	9.1396 E+04	2.1215 E-01
8.6037 E+02	8.1243 E+02	8.9153 E+05	3.4857 E+04	4.1834 E+04	7.9367 E+01	2.7331 E+03	7.6994 E+03	5.9602 E+02	2.0013 E+02	2.0302 E+02	1.3594 E+02	3.2524 E+04	8.8011 E+04	1.3021 E+00
8.6037 E+02	7.6166 E+02	1.2806 E+06	3.4857 E+04	3.4862 E+04	8.9886 E+01	2.7331 E+03	7.2941 E+03	1.9609 E+03	2.0013 E+02	1.7402 E+02	1.3117 E+03	3.2524 E+04	8.4626 E+04	6.2500 E-01
8.6037 E+02	7.1088 E+02	1.8184 E+06	3.4857 E+04	2.7889 E+04	6.2761 E+01	2.7331 E+03	6.8889 E+03	9.6233 E+01	2.0013 E+02	1.4501 E+02	6.9821 E+02	3.2524 E+04	7.7856 E+04	9.1667 E-02
8.6037 E+02	6.6010 E+02	2.3153 E+06	3.4857 E+04	2.0917 E+04	1.8674 E+02	2.7331 E+03	6.4837 E+03	3.6517 E+03	2.0013 E+02	1.1601 E+02	4.3447 E+03	3.2524 E+04	7.4471 E+04	5.7917 E+00
8.6037 E+02	6.0932 E+02	3.2482 E+06	3.4857 E+04	1.3945 E+04	4.4213 E+02	2.7331 E+03	6.0784 E+03	7.5833 E+03	2.0013 E+02	8.7008 E+01	7.6027 E+03	3.2524 E+04	7.1086 E+04	1.2797 E+02
8.6037 E+02	5.5855 E+02	4.2889 E+06	3.4857 E+04	6.9723 E+03	1.5223 E+04	2.7331 E+03	5.6732 E+03	2.9499 E+04	2.0013 E+02	5.8005 E+01	4.0741 E+04	3.2524 E+04	6.7701 E+04	1.0799 E+02
8.6037 E+02	5.0777 E+02	5.5495 E+06	3.4857 E+04	0.0000 E+00	1.1744 E+04	2.7331 E+03	5.2680 E+03	3.9723 E+04	2.0013 E+02	2.9003 E+01	2.4662 E+05	3.2524 E+04	6.4316 E+04	1.6880 E-01
8.6037 E+02	4.5699 E+02	7.3189 E+06	2.7209 E+04	1.6734 E+05	6.2500 E-01	2.7331 E+03	4.8628 E+03	1.8890 E+04	2.0013 E+02	0.0000 E+00	5.6304 E+05	3.2524 E+04	6.0931 E+04	4.9725 E+01
8.6037 E+02	4.0622 E+02	8.1457 E+06	2.7209 E+04	1.5339 E+05	6.2500 E-01	2.7331 E+03	4.4575 E+03	1.0774 E+05	1.7002 E+02	8.4107 E+02	1.7246 E+00	3.2524 E+04	5.7546 E+04	7.2331 E+00
8.6037 E+02	3.5544 E+02	8.2980 E+06	2.7209 E+04	1.4642 E+05	1.6902 E+00	2.7331 E+03	4.0523 E+03	1.0089 E+05	1.7002 E+02	8.1207 E+02	2.1318 E+01	3.2524 E+04	5.4161 E+04	1.7821 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.6037 E+02	3.0466 E+02	8.6110 E+06	2.7209 E+04	1.3945 E+05	1.7500 E+00	2.7331 E+03	3.6471 E+03	6.4403 E+04	1.7002 E+02	7.8307 E+02	5.5795 E+00	3.2524 E+04	5.0776 E+04	2.3741 E+02
8.6037 E+02	2.5389 E+02	8.2133 E+06	2.7209 E+04	1.3247 E+05	5.2500 E+00	2.7331 E+03	3.2418 E+03	1.2976 E+05	1.7002 E+02	7.5407 E+02	1.3196 E+00	3.2524 E+04	4.7391 E+04	3.6639 E+02
8.6037 E+02	2.0311 E+02	8.7669 E+06	2.7209 E+04	1.2550 E+05	2.3152 E+00	2.7331 E+03	2.8366 E+03	1.9916 E+05	1.7002 E+02	7.2506 E+02	1.2500 E+00	3.2524 E+04	4.4006 E+04	2.0356 E+02
8.6037 E+02	1.5233 E+02	1.1855 E+07	2.7209 E+04	1.1853 E+05	6.8206 E+00	2.7331 E+03	2.4314 E+03	1.5925 E+05	1.7002 E+02	6.9606 E+02	2.1391 E+02	3.2524 E+04	4.0621 E+04	4.5482 E+02
8.6037 E+02	1.0155 E+02	1.9019 E+07	2.7209 E+04	1.1156 E+05	8.6304 E+00	2.7331 E+03	2.0261 E+03	1.7664 E+05	1.7002 E+02	6.6706 E+02	2.2910 E+01	3.2524 E+04	3.7235 E+04	7.6991 E+02
8.6037 E+02	5.0777 E+01	3.3186 E+07	2.7209 E+04	1.0458 E+05	5.1304 E+00	2.7331 E+03	1.6209 E+03	1.9195 E+05	1.7002 E+02	6.3806 E+02	9.7775 E+01	3.2524 E+04	3.3850 E+04	9.0337 E+02
8.6037 E+02	0.0000 E+00	3.1284 E+07	2.7209 E+04	9.7613 E+04	5.9667 E+00	2.7331 E+03	1.2157 E+03	2.5308 E+05	1.7002 E+02	6.0905 E+02	5.4978 E+01	3.2524 E+04	3.0465 E+04	8.0918 E+02
8.0164 E+02	1.6756 E+03	4.0125 E+02	2.7209 E+04	9.0640 E+04	1.0440 E+01	2.7331 E+03	8.1046 E+02	4.3645 E+05	1.7002 E+02	5.8005 E+02	4.2723 E+01	3.2524 E+04	2.7080 E+04	2.4380 E+03
8.0164 E+02	1.6249 E+03	1.8876 E+03	2.7209 E+04	8.3668 E+04	1.2011 E+01	2.7331 E+03	4.0523 E+02	1.1924 E+06	1.7002 E+02	5.5105 E+02	3.1076 E+01	3.2524 E+04	2.3695 E+04	4.1212 E+03
8.0164 E+02	1.5741 E+03	2.2159 E+03	2.7209 E+04	7.6696 E+04	2.8245 E+01	2.7331 E+03	0.0000 E+00	2.6600 E+06	1.7002 E+02	5.2205 E+02	1.1352 E+02	3.2524 E+04	2.0310 E+04	7.2533 E+03
8.0164 E+02	1.5233 E+03	1.2343 E+03	2.7209 E+04	6.9723 E+04	4.9297 E+01	2.2314 E+03	1.8235 E+04	3.4118 E+01	1.7002 E+02	4.9304 E+02	6.5413 E+02	3.2524 E+04	1.6925 E+04	6.0104 E+03
8.0164 E+02	1.4725 E+03	3.1059 E+03	2.7209 E+04	6.2751 E+04	7.8134 E+01	2.2314 E+03	1.4588 E+04	1.6902 E+00	1.7002 E+02	4.6404 E+02	8.6477 E+01	3.2524 E+04	1.3540 E+04	1.3898 E+04
8.0164 E+02	1.4218 E+03	3.7854 E+03	2.7209 E+04	5.5779 E+04	6.1427 E+01	2.2314 E+03	1.3778 E+04	6.2500 E-01	1.7002 E+02	4.3504 E+02	2.8367 E+02	3.2524 E+04	1.0155 E+04	2.3254 E+04
8.0164 E+02	1.3710 E+03	9.7162 E+03	2.7209 E+04	4.8806 E+04	1.6023 E+02	2.2314 E+03	1.3373 E+04	2.7898 E+00	1.7002 E+02	4.0604 E+02	7.6918 E+02	3.2524 E+04	6.7701 E+03	6.6150 E+04
8.0164 E+02	1.3202 E+03	2.0755 E+04	2.7209 E+04	4.1834 E+04	1.9573 E+02	2.2314 E+03	1.1752 E+04	9.5965 E+01	1.7002 E+02	3.7703 E+02	3.0327 E+02	3.2524 E+04	3.3850 E+03	1.8624 E+05
8.0164 E+02	1.2694 E+03	2.6160 E+04	2.7209 E+04	3.4862 E+04	1.7678 E+02	2.2314 E+03	1.1346 E+04	3.7281 E+01	1.7002 E+02	3.4803 E+02	3.2949 E+02	3.2524 E+04	0.0000 E+00	1.2492 E+06
8.0164 E+02	1.2186 E+03	7.0397 E+04	2.7209 E+04	2.7889 E+04	4.6243 E+03	2.2314 E+03	1.0941 E+04	8.9360 E+00	1.7002 E+02	3.1903 E+02	2.5127 E+02	2.8868 E+04	1.2863 E+05	1.0607 E-01
8.0164 E+02	1.1679 E+03	9.4711 E+04	2.7209 E+04	2.0917 E+04	4.7806 E+03	2.2314 E+03	1.0536 E+04	8.1003 E-01	1.7002 E+02	2.9003 E+02	4.3830 E+02	2.8868 E+04	1.2525 E+05	2.7898 E+00
8.0164 E+02	1.1171 E+03	1.1198 E+05	2.7209 E+04	1.3945 E+04	1.3709 E+04	2.2314 E+03	1.0131 E+04	7.4272 E+01	1.7002 E+02	2.6102 E+02	8.9681 E+02	2.8868 E+04	1.2186 E+05	1.0607 E-01
8.0164 E+02	1.0663 E+03	1.4933 E+05	2.7209 E+04	6.9723 E+03	3.1718 E+04	2.2314 E+03	9.7255 E+03	1.8417 E+00	1.7002 E+02	2.3202 E+02	8.5166 E+02	2.8868 E+04	1.0832 E+05	6.3405 E+00
8.0164 E+02	1.0155 E+03	2.4433 E+05	2.7209 E+04	0.0000 E+00	7.7467 E+04	2.2314 E+03	9.3203 E+03	3.6721 E+02	1.7002 E+02	2.0302 E+02	9.9639 E+02	2.8868 E+04	1.0494 E+05	1.3576 E+01
8.0164 E+02	9.6476 E+02	3.1544 E+05	1.9562 E+04	1.7431 E+05	6.2500 E-01	2.2314 E+03	8.9151 E+03	2.2031 E+02	1.7002 E+02	1.7402 E+02	2.6839 E+03	2.8868 E+04	1.0155 E+05	3.1822 E-01
8.0164 E+02	9.1399 E+02	5.4031 E+05	1.9562 E+04	1.6036 E+05	4.5833 E-02	2.2314 E+03	8.5098 E+03	7.8410 E+02	1.7002 E+02	1.4501 E+02	4.6678 E+03	2.8868 E+04	9.8166 E+04	2.5192 E+01
8.0164 E+02	8.6321 E+02	6.3717 E+05	1.9562 E+04	1.4642 E+05	1.6902 E+00	2.2314 E+03	8.1046 E+03	2.6039 E+03	1.7002 E+02	1.1601 E+02	1.5181 E+04	2.8868 E+04	9.1396 E+04	3.4190 E+01
8.0164 E+02	8.1243 E+02	9.7219 E+05	1.9562 E+04	1.3945 E+05	1.6902 E+00	2.2314 E+03	7.6994 E+03	3.3905 E+03	1.7002 E+02	8.7008 E+01	2.0384 E+04	2.8868 E+04	8.8011 E+04	1.9457 E+01
8.0164 E+02	7.6166 E+02	1.4086 E+06	1.9562 E+04	1.3247 E+05	6.2500 E-01	2.2314 E+03	7.2941 E+03	1.5768 E+04	1.7002 E+02	5.8005 E+01	1.5023 E+05	2.8868 E+04	8.4626 E+04	2.2280 E+00

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
8.0164 E+02	7.1088 E+02	1.7734 E+06	1.9562 E+04	1.2550 E+05	4.6304 E+00	2.2314 E+03	6.8889 E+03	1.3783 E+04	1.7002 E+02	2.9003 E+01	9.1255 E+05	2.8868 E+04	7.7856 E+04	1.9192 E+01
8.0164 E+02	6.6010 E+02	2.7454 E+06	1.9562 E+04	1.1853 E+05	4.0512 E+00	2.2314 E+03	6.4837 E+03	2.4284 E+04	1.7002 E+02	0.0000 E+00	1.8086 E+06	2.8868 E+04	7.4471 E+04	7.5631 E+01
8.0164 E+02	6.0932 E+02	3.1180 E+06	1.9562 E+04	1.1156 E+05	3.0000 E+00	2.2314 E+03	6.0784 E+03	3.3090 E+04	1.3991 E+02	1.1601 E+03	6.3910 E-02	2.8868 E+04	7.1086 E+04	3.1327 E+01
8.0164 E+02	5.5855 E+02	4.5577 E+06	1.9562 E+04	1.0458 E+05	3.5000 E+00	2.2314 E+03	5.6732 E+03	5.2238 E+04	1.3991 E+02	1.1021 E+03	3.4787 E+00	2.8868 E+04	6.7701 E+04	1.2017 E+02
8.0164 E+02	5.0777 E+02	5.4863 E+06	1.9562 E+04	9.7613 E+04	7.6110 E+00	2.2314 E+03	5.2680 E+03	1.2102 E+05	1.3991 E+02	1.0731 E+03	9.1667 E-02	2.8868 E+04	6.4316 E+04	4.5574 E+01
8.0164 E+02	4.5699 E+02	6.5629 E+06	1.9562 E+04	9.0640 E+04	2.5855 E+01	2.2314 E+03	4.8628 E+03	1.3179 E+05	1.3991 E+02	9.8609 E+02	6.5980 E-01	2.8868 E+04	6.0931 E+04	3.1058 E+02
8.0164 E+02	4.0622 E+02	7.4762 E+06	1.9562 E+04	8.3668 E+04	1.9524 E+01	2.2314 E+03	4.4575 E+03	1.4325 E+05	1.3991 E+02	9.5708 E+02	3.1442 E+00	2.8868 E+04	5.7546 E+04	2.1877 E+02
8.0164 E+02	3.5544 E+02	7.6683 E+06	1.9562 E+04	7.6696 E+04	4.0425 E+01	2.2314 E+03	4.0523 E+03	1.9016 E+05	1.3991 E+02	9.2808 E+02	1.1057 E+01	2.8868 E+04	5.4161 E+04	5.1970 E+02
8.0164 E+02	3.0466 E+02	7.1842 E+06	1.9562 E+04	6.9723 E+04	8.7396 E+01	2.2314 E+03	3.6471 E+03	3.2550 E+05	1.3991 E+02	8.9908 E+02	2.6044 E+00	2.8868 E+04	5.0776 E+04	5.6021 E+02
8.0164 E+02	2.5389 E+02	7.7616 E+06	1.9562 E+04	6.2751 E+04	1.3740 E+02	2.2314 E+03	3.2418 E+03	3.7207 E+05	1.3991 E+02	8.7008 E+02	2.0972 E+01	2.8868 E+04	4.7391 E+04	7.1046 E+02
8.0164 E+02	2.0311 E+02	8.1678 E+06	1.9562 E+04	5.5779 E+04	1.7707 E+02	2.2314 E+03	2.8366 E+03	3.3729 E+05	1.3991 E+02	8.4107 E+02	2.1409 E+01	2.8868 E+04	4.4006 E+04	6.3164 E+02
8.0164 E+02	1.5233 E+02	1.2122 E+07	1.9562 E+04	4.8806 E+04	2.6692 E+02	2.2314 E+03	2.4314 E+03	4.4863 E+05	1.3991 E+02	8.1207 E+02	2.9508 E+00	2.8868 E+04	4.0621 E+04	1.0834 E+03
8.0164 E+02	1.0155 E+02	1.9557 E+07	1.9562 E+04	4.1834 E+04	6.4634 E+03	2.2314 E+03	2.0261 E+03	4.5085 E+05	1.3991 E+02	7.8307 E+02	1.0334 E+01	2.8868 E+04	3.7235 E+04	2.0475 E+03
8.0164 E+02	5.0777 E+01	3.6258 E+07	1.9562 E+04	3.4862 E+04	2.5861 E+03	2.2314 E+03	1.6209 E+03	3.1427 E+05	1.3991 E+02	7.5407 E+02	2.2528 E+02	2.8868 E+04	3.3850 E+04	2.1176 E+03
8.0164 E+02	0.0000 E+00	3.5054 E+07	1.9562 E+04	2.7889 E+04	9.2168 E+02	2.2314 E+03	1.2157 E+03	4.5207 E+05	1.3991 E+02	7.2506 E+02	1.1328 E+01	2.8868 E+04	3.0465 E+04	5.0544 E+03
7.4292 E+02	1.8280 E+03	1.5834 E+02	1.9562 E+04	2.0917 E+04	1.4122 E+04	2.2314 E+03	8.1046 E+02	8.7409 E+05	1.3991 E+02	6.9606 E+02	5.5114 E+01	2.8868 E+04	2.7080 E+04	3.9812 E+03
7.4292 E+02	1.7772 E+03	1.3321 E+02	1.9562 E+04	1.3945 E+04	1.4069 E+04	2.2314 E+03	4.0523 E+02	2.3646 E+06	1.3991 E+02	6.6706 E+02	1.1050 E+02	2.8868 E+04	2.3695 E+04	1.0019 E+04
7.4292 E+02	1.6756 E+03	1.4928 E+02	1.9562 E+04	6.9723 E+03	5.8862 E+04	2.2314 E+03	0.0000 E+00	5.0801 E+06	1.3991 E+02	6.3806 E+02	2.3378 E+02	2.8868 E+04	2.0310 E+04	1.6759 E+04
7.4292 E+02	1.6249 E+03	1.8197 E+03	1.9562 E+04	0.0000 E+00	3.6357 E+05	1.7298 E+03	1.9856 E+04	8.9360 E+00	1.3991 E+02	6.0905 E+02	4.0735 E+02	2.8868 E+04	1.6925 E+04	2.2908 E+04
7.4292 E+02	1.5741 E+03	1.7702 E+03	1.1915 E+04	1.3945 E+05	5.6956 E+00	1.7298 E+03	1.9046 E+04	3.4118 E+01	1.3991 E+02	5.8005 E+02	4.3258 E+02	2.8868 E+04	1.3540 E+04	4.6005 E+04
7.4292 E+02	1.5233 E+03	2.7492 E+03	1.1915 E+04	1.2550 E+05	1.2500 E+00	1.7298 E+03	1.5399 E+04	1.0651 E+01	1.3991 E+02	5.5105 E+02	1.4209 E+02	2.8868 E+04	1.0155 E+04	9.1713 E+04
7.4292 E+02	1.4725 E+03	8.0757 E+03	1.1915 E+04	1.1853 E+05	2.3152 E+00	1.7298 E+03	1.4994 E+04	6.2500 E-01	1.3991 E+02	5.2205 E+02	6.9389 E+02	2.8868 E+04	6.7701 E+03	1.9597 E+05
7.4292 E+02	1.4218 E+03	1.3288 E+04	1.1915 E+04	1.1156 E+05	2.1063 E+03	1.7298 E+03	1.4588 E+04	1.0651 E+01	1.3991 E+02	4.9304 E+02	1.1032 E+03	2.8868 E+04	3.3850 E+03	4.1713 E+05
7.4292 E+02	1.3710 E+03	1.6155 E+04	1.1915 E+04	1.0458 E+05	3.7500 E+00	1.7298 E+03	1.3373 E+04	5.0267 E+01	1.3991 E+02	4.6404 E+02	6.8365 E+02	2.8868 E+04	0.0000 E+00	2.4786 E+06
7.4292 E+02	1.3202 E+03	1.4382 E+04	1.1915 E+04	9.7613 E+04	1.0617 E+03	1.7298 E+03	1.2967 E+04	2.1215 E-01	1.3991 E+02	4.3504 E+02	1.0437 E+03	2.5212 E+04	1.4556 E+05	6.5980 E-01
7.4292 E+02	1.2694 E+03	3.8003 E+04	1.1915 E+04	9.0640 E+04	4.5457 E+01	1.7298 E+03	1.2562 E+04	4.0501 E-01	1.3991 E+02	4.0604 E+02	1.3268 E+03	2.5212 E+04	1.3202 E+05	1.0607 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
7.4292 E+02	1.2186 E+03	3.8575 E+04	1.1915 E+04	8.3668 E+04	2.1038 E+01	1.7298 E+03	1.2157 E+04	7.5323 E+02	1.3991 E+02	3.7703 E+02	2.2846 E+03	2.5212 E+04	1.2525 E+05	7.6587 E-01
7.4292 E+02	1.1679 E+03	6.4877 E+04	1.1915 E+04	7.6696 E+04	1.1297 E+03	1.7298 E+03	1.1752 E+04	4.1312 E+02	1.3991 E+02	3.4803 E+02	1.5855 E+03	2.5212 E+04	1.2186 E+05	3.6191 E+00
7.4292 E+02	1.1171 E+03	9.3174 E+04	1.1915 E+04	6.9723 E+04	2.2184 E+03	1.7298 E+03	1.1346 E+04	1.5499 E+03	1.3991 E+02	3.1903 E+02	2.4984 E+03	2.5212 E+04	1.1848 E+05	1.0589 E+02
7.4292 E+02	1.0663 E+03	1.4042 E+05	1.1915 E+04	6.2751 E+04	3.3848 E+03	1.7298 E+03	1.0941 E+04	3.4118 E+01	1.3991 E+02	2.9003 E+02	3.5561 E+03	2.5212 E+04	1.1509 E+05	1.4359 E+01
7.4292 E+02	1.0155 E+03	1.9279 E+05	1.1915 E+04	5.5779 E+04	9.6914 E+03	1.7298 E+03	1.0536 E+04	3.2653 E+02	1.3991 E+02	2.6102 E+02	4.7592 E+03	2.5212 E+04	1.1171 E+05	2.6824 E+01
7.4292 E+02	9.6476 E+02	2.6213 E+05	1.1915 E+04	4.8806 E+04	5.9560 E+03	1.7298 E+03	1.0131 E+04	2.6931 E+03	1.3991 E+02	2.3202 E+02	6.9468 E+03	2.5212 E+04	1.0832 E+05	3.5974 E+00
7.4292 E+02	9.1399 E+02	3.9272 E+05	1.1915 E+04	4.1834 E+04	1.7843 E+04	1.7298 E+03	9.7255 E+03	1.6463 E+02	1.3991 E+02	2.0302 E+02	1.0088 E+04	2.5212 E+04	1.0494 E+05	4.0604 E+01
7.4292 E+02	8.6321 E+02	5.4768 E+05	1.1915 E+04	3.4862 E+04	2.2974 E+04	1.7298 E+03	9.3203 E+03	7.1472 E+02	1.3991 E+02	1.7402 E+02	1.9754 E+04	2.5212 E+04	1.0155 E+05	3.6925 E+00
7.4292 E+02	8.1243 E+02	7.3831 E+05	1.1915 E+04	2.7889 E+04	5.3225 E+03	1.7298 E+03	8.9151 E+03	3.6690 E+03	1.3991 E+02	1.4501 E+02	3.0523 E+04	2.5212 E+04	9.8166 E+04	6.2498 E+01
7.4292 E+02	7.6166 E+02	8.3547 E+05	1.1915 E+04	2.0917 E+04	4.1591 E+04	1.7298 E+03	8.5098 E+03	2.9181 E+03	1.3991 E+02	1.1601 E+02	6.1336 E+04	2.5212 E+04	9.4781 E+04	2.4121 E+01
7.4292 E+02	7.1088 E+02	1.2233 E+06	1.1915 E+04	1.3945 E+04	8.1666 E+04	1.7298 E+03	8.1046 E+03	1.3427 E+04	1.3991 E+02	8.7008 E+01	1.1897 E+05	2.5212 E+04	9.1396 E+04	4.9060 E+01
7.4292 E+02	6.6010 E+02	1.7311 E+06	1.1915 E+04	6.9723 E+03	3.7211 E+05	1.7298 E+03	7.6994 E+03	1.1923 E+04	1.3991 E+02	5.8005 E+01	5.8856 E+05	2.5212 E+04	8.8011 E+04	2.9883 E+02
7.4292 E+02	6.0932 E+02	2.3790 E+06	1.1915 E+04	0.0000 E+00	2.9497 E+06	1.7298 E+03	7.2941 E+03	9.0745 E+03	1.3991 E+02	2.9003 E+01	2.8592 E+06	2.5212 E+04	8.4626 E+04	5.2167 E+01
7.4292 E+02	5.5855 E+02	3.1949 E+06	4.2684 E+03	2.3706 E+05	4.5833 E-02	1.7298 E+03	6.8889 E+03	2.5239 E+04	1.3991 E+02	0.0000 E+00	5.2238 E+06	2.5212 E+04	8.1241 E+04	8.9412 E+01
7.4292 E+02	5.0777 E+02	3.7044 E+06	4.2684 E+03	1.6036 E+05	1.6902 E+00	1.7298 E+03	6.4837 E+03	5.4475 E+04	1.0980 E+02	1.4501 E+03	6.2500 E-01	2.5212 E+04	7.7856 E+04	4.1590 E+02
7.4292 E+02	4.5699 E+02	4.6954 E+06	4.2684 E+03	1.5339 E+05	1.3750 E-01	1.7298 E+03	6.0784 E+03	6.0713 E+04	1.0980 E+02	1.4211 E+03	6.2500 E-01	2.5212 E+04	7.4471 E+04	2.8381 E+02
7.4292 E+02	4.0622 E+02	5.2553 E+06	4.2684 E+03	1.4642 E+05	6.7083 E-01	1.7298 E+03	5.6732 E+03	9.5058 E+04	1.0980 E+02	1.2761 E+03	4.5833 E-02	2.5212 E+04	7.1086 E+04	7.2554 E+02
7.4292 E+02	3.5544 E+02	5.7609 E+06	4.2684 E+03	1.3247 E+05	1.6902 E+00	1.7298 E+03	5.2680 E+03	1.2878 E+05	1.0980 E+02	1.2471 E+03	2.8995 E+00	2.5212 E+04	6.7701 E+04	3.1977 E+02
7.4292 E+02	3.0466 E+02	6.1600 E+06	4.2684 E+03	1.2550 E+05	7.1667 E-01	1.7298 E+03	4.8628 E+03	2.0932 E+05	1.0980 E+02	1.2181 E+03	9.0291 E+00	2.5212 E+04	6.4316 E+04	1.1929 E+03
7.4292 E+02	2.5389 E+02	6.1445 E+06	4.2684 E+03	1.1853 E+05	6.3172 E+00	1.7298 E+03	4.4575 E+03	2.9900 E+05	1.0980 E+02	1.1891 E+03	6.2500 E-01	2.5212 E+04	6.0931 E+04	6.2847 E+02
7.4292 E+02	2.0311 E+02	6.6865 E+06	4.2684 E+03	1.1156 E+05	1.0842 E+03	1.7298 E+03	4.0523 E+03	4.1559 E+05	1.0980 E+02	1.1601 E+03	3.4787 E+00	2.5212 E+04	5.7546 E+04	9.4204 E+02
7.4292 E+02	1.5233 E+02	9.1129 E+06	4.2684 E+03	1.0458 E+05	5.8537 E+01	1.7298 E+03	3.6471 E+03	4.4237 E+05	1.0980 E+02	1.1311 E+03	1.1986 E+01	2.5212 E+04	5.4161 E+04	1.7630 E+03
7.4292 E+02	1.0155 E+02	1.7153 E+07	4.2684 E+03	9.7613 E+04	2.1588 E+03	1.7298 E+03	3.2418 E+03	6.6229 E+05	1.0980 E+02	1.1021 E+03	2.1303 E+01	2.5212 E+04	5.0776 E+04	1.5583 E+03
7.4292 E+02	5.0777 E+01	3.2163 E+07	4.2684 E+03	9.0640 E+04	1.0635 E+03	1.7298 E+03	2.8366 E+03	8.3348 E+05	1.0980 E+02	1.0731 E+03	1.0482 E+02	2.5212 E+04	4.7391 E+04	2.7133 E+03
7.4292 E+02	0.0000 E+00	3.3828 E+07	4.2684 E+03	8.3668 E+04	1.1590 E+04	1.7298 E+03	2.4314 E+03	8.5120 E+05	1.0980 E+02	1.0441 E+03	1.0548 E+02	2.5212 E+04	4.4006 E+04	2.2914 E+03
6.8419 E+02	2.0819 E+03	2.5133 E+01	4.2684 E+03	7.6696 E+04	9.5104 E+03	1.7298 E+03	2.0261 E+03	8.7427 E+05	1.0980 E+02	1.0151 E+03	1.2663 E+01	2.5212 E+04	4.0621 E+04	4.2287 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.8419 E+02	1.9803 E+03	3.8549 E+01	4.2684 E+03	6.9723 E+04	3.2428 E+03	1.7298 E+03	1.6209 E+03	8.9322 E+05	1.0980 E+02	9.8609 E+02	7.6514 E+01	2.5212 E+04	3.7235 E+04	5.4562 E+03
6.8419 E+02	1.8788 E+03	4.4770 E+01	4.2684 E+03	6.2751 E+04	2.3933 E+04	1.7298 E+03	1.2157 E+03	8.4757 E+05	1.0980 E+02	9.5708 E+02	2.3079 E+02	2.5212 E+04	3.3850 E+04	7.0146 E+03
6.8419 E+02	1.8280 E+03	5.0267 E+01	4.2684 E+03	5.5779 E+04	2.6913 E+04	1.7298 E+03	8.1046 E+02	1.5817 E+06	1.0980 E+02	9.2808 E+02	2.9812 E+02	2.5212 E+04	3.0465 E+04	1.1685 E+04
6.8419 E+02	1.7772 E+03	3.4118 E+01	4.2684 E+03	4.8806 E+04	7.5066 E+04	1.7298 E+03	4.0523 E+02	3.7815 E+06	1.0980 E+02	8.9908 E+02	6.0948 E+01	2.5212 E+04	2.7080 E+04	1.7649 E+04
6.8419 E+02	1.7264 E+03	6.1427 E+02	4.2684 E+03	4.1834 E+04	1.0801 E+05	1.7298 E+03	0.0000 E+00	9.6493 E+06	1.0980 E+02	8.7008 E+02	1.0185 E+01	2.5212 E+04	2.3695 E+04	2.6323 E+04
6.8419 E+02	1.6756 E+03	6.5460 E+02	4.2684 E+03	3.4862 E+04	1.4601 E+05	1.2282 E+03	1.5804 E+04	1.1952 E+02	1.0980 E+02	8.4107 E+02	5.7112 E+01	2.5212 E+04	2.0310 E+04	4.1187 E+04
6.8419 E+02	1.6249 E+03	1.2447 E+03	4.2684 E+03	2.7889 E+04	4.0057 E+05	1.2282 E+03	1.4994 E+04	4.5833 E-02	1.0980 E+02	8.1207 E+02	2.9269 E+02	2.5212 E+04	1.6925 E+04	8.3861 E+04
6.8419 E+02	1.5741 E+03	3.5139 E+03	4.2684 E+03	2.0917 E+04	1.1667 E+06	1.2282 E+03	1.4588 E+04	4.5398 E+00	1.0980 E+02	7.8307 E+02	4.8211 E+02	2.5212 E+04	1.3540 E+04	1.3034 E+05
6.8419 E+02	1.5233 E+03	3.4955 E+03	4.2684 E+03	1.3945 E+04	2.7421 E+06	1.2282 E+03	1.4183 E+04	7.1027 E+01	1.0980 E+02	7.5407 E+02	3.8922 E+02	2.5212 E+04	1.0155 E+04	2.7510 E+05
6.8419 E+02	1.4725 E+03	4.9830 E+03	4.2684 E+03	6.9723 E+03	6.3014 E+06	1.2282 E+03	1.3778 E+04	9.1667 E-02	1.0980 E+02	7.2506 E+02	8.5409 E+02	2.5212 E+04	6.7701 E+03	4.0438 E+05
6.8419 E+02	1.4218 E+03	5.0136 E+03	4.2684 E+03	0.0000 E+00	2.0053 E+07	1.2282 E+03	1.3373 E+04	3.5426 E+02	1.0980 E+02	6.9606 E+02	6.1256 E+02	2.5212 E+04	3.3850 E+03	8.8821 E+05
6.8419 E+02	1.3710 E+03	9.6770 E+03	-3.3787 E+03	2.7192 E+05	6.2500 E-01	1.2282 E+03	1.2967 E+04	2.8787 E+02	1.0980 E+02	6.6706 E+02	4.8385 E+02	2.5212 E+04	0.0000 E+00	5.2448 E+06
6.8419 E+02	1.3202 E+03	1.9125 E+04	-3.3787 E+03	1.4642 E+05	2.0471 E-01	1.2282 E+03	1.2562 E+04	7.1027 E+01	1.0980 E+02	6.3806 E+02	1.1560 E+03	2.1556 E+04	1.3879 E+05	5.5795 E+00
6.8419 E+02	1.2694 E+03	4.0643 E+04	-3.3787 E+03	1.3945 E+05	1.7819 E+00	1.2282 E+03	1.2157 E+04	2.0471 E-01	1.0980 E+02	6.0905 E+02	1.2209 E+03	2.1556 E+04	1.3202 E+05	7.6587 E-01
6.8419 E+02	1.2186 E+03	2.7389 E+04	-3.3787 E+03	1.3247 E+05	3.5330 E+00	1.2282 E+03	1.1752 E+04	8.2755 E+02	1.0980 E+02	5.8005 E+02	1.0763 E+03	2.1556 E+04	1.2863 E+05	3.5672 E+00
6.8419 E+02	1.1679 E+03	5.5150 E+04	-3.3787 E+03	1.2550 E+05	1.7819 E+00	1.2282 E+03	1.1346 E+04	5.5207 E+02	1.0980 E+02	5.5105 E+02	1.4277 E+03	2.1556 E+04	1.2525 E+05	9.5829 E+00
6.8419 E+02	1.1171 E+03	1.0140 E+05	-3.3787 E+03	1.1853 E+05	1.7819 E+00	1.2282 E+03	1.0941 E+04	9.1277 E+01	1.0980 E+02	5.2205 E+02	1.8554 E+03	2.1556 E+04	1.2186 E+05	2.3850 E+01
6.8419 E+02	1.0663 E+03	1.2179 E+05	-3.3787 E+03	1.1156 E+05	6.5332 E+01	1.2282 E+03	1.0536 E+04	2.2627 E+03	1.0980 E+02	4.9304 E+02	2.4998 E+03	2.1556 E+04	1.1848 E+05	8.4753 E+00
6.8419 E+02	1.0155 E+03	1.4686 E+05	-3.3787 E+03	1.0458 E+05	3.7194 E+00	1.2282 E+03	1.0131 E+04	1.4113 E+03	1.0980 E+02	4.6404 E+02	3.5397 E+03	2.1556 E+04	1.1509 E+05	1.4888 E+01
6.8419 E+02	9.6476 E+02	2.0637 E+05	-3.3787 E+03	9.7613 E+04	1.8133 E+01	1.2282 E+03	9.7255 E+03	5.1430 E+03	1.0980 E+02	4.3504 E+02	4.6595 E+03	2.1556 E+04	1.1171 E+05	1.1847 E+01
6.8419 E+02	9.1399 E+02	3.8593 E+05	-3.3787 E+03	9.0640 E+04	2.1201 E+03	1.2282 E+03	9.3203 E+03	7.5561 E+03	1.0980 E+02	4.0604 E+02	5.3009 E+03	2.1556 E+04	1.0832 E+05	1.7287 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.8419 E+02	8.6321 E+02	5.3782 E+05	-3.3787 E+03	8.3668 E+04	7.7590 E+03	1.2282 E+03	8.9151 E+03	8.7553 E+03	1.0980 E+02	3.7703 E+02	8.5759 E+03	2.1556 E+04	1.0494 E+05	1.5505 E+02
6.8419 E+02	8.1243 E+02	6.9409 E+05	-3.3787 E+03	7.6696 E+04	7.4402 E+03	1.2282 E+03	8.5098 E+03	1.0623 E+04	1.0980 E+02	3.4803 E+02	8.2867 E+03	2.1556 E+04	1.0155 E+05	1.3753 E+02
6.8419 E+02	7.6166 E+02	9.1001 E+05	-3.3787 E+03	6.9723 E+04	1.5368 E+04	1.2282 E+03	8.1046 E+03	2.7380 E+04	1.0980 E+02	3.1903 E+02	1.7747 E+04	2.1556 E+04	9.8166 E+04	4.8037 E+02
6.8419 E+02	7.1088 E+02	1.1367 E+06	-3.3787 E+03	6.2751 E+04	3.8020 E+04	1.2282 E+03	7.6994 E+03	2.7271 E+04	1.0980 E+02	2.9003 E+02	1.8255 E+04	2.1556 E+04	9.4781 E+04	2.5612 E+02
6.8419 E+02	6.6010 E+02	1.6421 E+06	-3.3787 E+03	5.5779 E+04	1.1069 E+05	1.2282 E+03	7.2941 E+03	3.0761 E+04	1.0980 E+02	2.6102 E+02	2.3257 E+04	2.1556 E+04	9.1396 E+04	2.5812 E+02
6.8419 E+02	6.0932 E+02	1.9287 E+06	-3.3787 E+03	4.8806 E+04	1.7746 E+05	1.2282 E+03	6.8889 E+03	4.2105 E+04	1.0980 E+02	2.3202 E+02	3.8296 E+04	2.1556 E+04	8.8011 E+04	4.2823 E+02
6.8419 E+02	5.5855 E+02	2.4905 E+06	-3.3787 E+03	4.1834 E+04	2.7323 E+05	1.2282 E+03	6.4837 E+03	1.2401 E+05	1.0980 E+02	2.0302 E+02	6.9630 E+04	2.1556 E+04	8.4626 E+04	6.9414 E+02
6.8419 E+02	5.0777 E+02	3.1121 E+06	-3.3787 E+03	3.4862 E+04	4.5231 E+05	1.2282 E+03	6.0784 E+03	1.2207 E+05	1.0980 E+02	1.7402 E+02	9.5383 E+04	2.1556 E+04	8.1241 E+04	1.0325 E+03
6.8419 E+02	4.5699 E+02	3.6044 E+06	-3.3787 E+03	2.7889 E+04	7.1171 E+05	1.2282 E+03	5.6732 E+03	1.7869 E+05	1.0980 E+02	1.4501 E+02	1.8481 E+05	2.1556 E+04	7.7856 E+04	1.2154 E+03
6.8419 E+02	4.0622 E+02	4.2120 E+06	-3.3787 E+03	2.0917 E+04	8.7644 E+05	1.2282 E+03	5.2680 E+03	2.4078 E+05	1.0980 E+02	1.1601 E+02	2.7045 E+05	2.1556 E+04	7.4471 E+04	1.2278 E+03
6.8419 E+02	3.5544 E+02	4.4984 E+06	-3.3787 E+03	1.3945 E+04	1.1710 E+06	1.2282 E+03	4.8628 E+03	3.2403 E+05	1.0980 E+02	8.7008 E+01	5.3585 E+05	2.1556 E+04	7.1086 E+04	1.1316 E+03
6.8419 E+02	3.0466 E+02	4.4612 E+06	-3.3787 E+03	6.9723 E+03	1.8692 E+06	1.2282 E+03	4.4575 E+03	4.1617 E+05	1.0980 E+02	5.8005 E+01	1.8062 E+06	2.1556 E+04	6.7701 E+04	2.8889 E+03
6.8419 E+02	2.5389 E+02	4.1357 E+06	-3.3787 E+03	0.0000 E+00	5.8979 E+06	1.2282 E+03	4.0523 E+03	6.5218 E+05	1.0980 E+02	2.9003 E+01	8.8077 E+06	2.1556 E+04	6.4316 E+04	2.2557 E+03
6.8419 E+02	2.0311 E+02	4.6840 E+06	-1.1026 E+04	3.2770 E+05	1.6902 E+00	1.2282 E+03	3.6471 E+03	8.4673 E+05	1.0980 E+02	0.0000 E+00	1.6071 E+07	2.1556 E+04	6.0931 E+04	3.7390 E+03
6.8419 E+02	1.5233 E+02	6.6241 E+06	-1.1026 E+04	2.3706 E+05	6.2500 E-01	1.2282 E+03	3.2418 E+03	1.1704 E+06	7.9686 E+01	1.3341 E+03	2.7898 E+00	2.1556 E+04	5.7546 E+04	4.0037 E+03
6.8419 E+02	1.0155 E+02	1.2669 E+07	-1.1026 E+04	2.1614 E+05	4.5833 E-02	1.2282 E+03	2.8366 E+03	1.4497 E+06	7.9686 E+01	1.2761 E+03	5.5795 E+00	2.1556 E+04	5.4161 E+04	5.5935 E+03
6.8419 E+02	5.0777 E+01	2.6210 E+07	-1.1026 E+04	2.0917 E+05	4.5833 E-02	1.2282 E+03	2.4314 E+03	1.4707 E+06	7.9686 E+01	1.2181 E+03	1.3023 E-01	2.1556 E+04	5.0776 E+04	6.7744 E+03
6.8419 E+02	0.0000 E+00	2.9762 E+07	-1.1026 E+04	1.7431 E+05	1.3750 E-01	1.2282 E+03	2.0261 E+03	2.0089 E+06	7.9686 E+01	1.1891 E+03	8.5429 E+00	2.1556 E+04	4.7391 E+04	1.2132 E+04

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.2547 E+02	2.2342 E+03	2.7898 E+00	-1.1026 E+04	1.6036 E+05	4.5833 E-02	1.2282 E+03	1.6209 E+03	2.1140 E+06	7.9686 E+01	1.1601 E+03	6.5980 E-01	2.1556 E+04	4.4006 E+04	1.4635 E+04
6.2547 E+02	2.1326 E+03	4.3006 E+01	-1.1026 E+04	1.5339 E+05	4.5833 E-02	1.2282 E+03	1.2157 E+03	1.8041 E+06	7.9686 E+01	1.1021 E+03	2.1675 E+01	2.1556 E+04	4.0621 E+04	1.4425 E+04
6.2547 E+02	2.0819 E+03	2.2377 E+01	-1.1026 E+04	1.4642 E+05	4.5833 E-02	1.2282 E+03	8.1046 E+02	2.8379 E+06	7.9686 E+01	1.0731 E+03	5.2667 E+01	2.1556 E+04	3.7235 E+04	2.4315 E+04
6.2547 E+02	2.0311 E+03	3.4829 E+01	-1.1026 E+04	1.3945 E+05	1.8878 E+01	1.2282 E+03	4.0523 E+02	7.5551 E+06	7.9686 E+01	1.0441 E+03	1.0526 E+01	2.1556 E+04	3.3850 E+04	2.7392 E+04
6.2547 E+02	1.9295 E+03	6.8237 E+01	-1.1026 E+04	1.3247 E+05	1.0676 E+02	1.2282 E+03	0.0000 E+00	1.7270 E+07	7.9686 E+01	1.0151 E+03	2.0114 E+02	2.1556 E+04	3.0465 E+04	3.9974 E+04
6.2547 E+02	1.8788 E+03	1.0820 E+01	-1.1026 E+04	1.2550 E+05	2.7292 E+00	7.2655 E+02	1.9046 E+04	2.7898 E+00	7.9686 E+01	9.8609 E+02	1.1824 E+02	2.1556 E+04	2.7080 E+04	5.7501 E+04
6.2547 E+02	1.8280 E+03	3.1865 E+01	-1.1026 E+04	1.1853 E+05	5.5891 E+02	7.2655 E+02	1.8235 E+04	2.7898 E+00	7.9686 E+01	9.5708 E+02	8.4254 E+01	2.1556 E+04	2.3695 E+04	9.4903 E+04
6.2547 E+02	1.7772 E+03	1.7481 E+02	-1.1026 E+04	1.1156 E+05	1.4287 E+02	7.2655 E+02	1.7830 E+04	2.7898 E+00	7.9686 E+01	9.2808 E+02	3.2807 E+02	2.1556 E+04	2.0310 E+04	1.3004 E+05
6.2547 E+02	1.7264 E+03	3.4120 E+02	-1.1026 E+04	1.0458 E+05	2.8494 E+02	7.2655 E+02	1.7020 E+04	1.0651 E+01	7.9686 E+01	8.9908 E+02	2.2897 E+02	2.1556 E+04	1.6925 E+04	2.3070 E+05
6.2547 E+02	1.6756 E+03	1.5938 E+03	-1.1026 E+04	9.7613 E+04	2.6629 E+02	7.2655 E+02	1.6614 E+04	1.4785 E+02	7.9686 E+01	8.7008 E+02	2.9499 E+02	2.1556 E+04	1.3540 E+04	4.2401 E+05
6.2547 E+02	1.6249 E+03	1.0328 E+03	-1.1026 E+04	9.0640 E+04	6.2897 E+03	7.2655 E+02	1.6209 E+04	4.0501 E-01	7.9686 E+01	8.4107 E+02	9.8671 E+02	2.1556 E+04	1.0155 E+04	7.8405 E+05
6.2547 E+02	1.5741 E+03	1.6163 E+03	-1.1026 E+04	8.3668 E+04	7.0901 E+02	7.2655 E+02	1.5804 E+04	1.0607 E-01	7.9686 E+01	8.1207 E+02	6.6832 E+02	2.1556 E+04	6.7701 E+03	1.2889 E+06
6.2547 E+02	1.5233 E+03	1.7465 E+03	-1.1026 E+04	7.6696 E+04	1.7162 E+04	7.2655 E+02	1.5399 E+04	2.1795 E+02	7.9686 E+01	7.8307 E+02	1.2630 E+03	2.1556 E+04	3.3850 E+03	2.3770 E+06
6.2547 E+02	1.4725 E+03	3.2889 E+03	-1.1026 E+04	6.9723 E+04	7.5923 E+03	7.2655 E+02	1.4994 E+04	5.8793 E+02	7.9686 E+01	7.5407 E+02	1.7164 E+03	2.1556 E+04	0.0000 E+00	1.3083 E+07
6.2547 E+02	1.4218 E+03	1.0854 E+04	-1.1026 E+04	6.2751 E+04	3.8375 E+04	7.2655 E+02	1.4588 E+04	6.2585 E+01	7.9686 E+01	7.2506 E+02	1.2341 E+03	1.7900 E+04	1.4217 E+05	5.6856 E+00
6.2547 E+02	1.3710 E+03	1.3161 E+04	-1.1026 E+04	5.5779 E+04	8.6713 E+04	7.2655 E+02	1.4183 E+04	1.2500 E+00	7.9686 E+01	6.9606 E+02	2.5467 E+03	1.7900 E+04	1.3879 E+05	2.7898 E+00
6.2547 E+02	1.3202 E+03	1.7483 E+04	-1.1026 E+04	4.8806 E+04	1.9235 E+05	7.2655 E+02	1.3778 E+04	7.3862 E+01	7.9686 E+01	6.6706 E+02	2.9023 E+03	1.7900 E+04	1.3540 E+05	3.4496 E+00
6.2547 E+02	1.2694 E+03	3.0540 E+04	-1.1026 E+04	4.1834 E+04	3.6426 E+05	7.2655 E+02	1.3373 E+04	3.2635 E+01	7.9686 E+01	6.3806 E+02	3.9040 E+03	1.7900 E+04	1.3202 E+05	4.0501 E-01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.2547 E+02	1.2186 E+03	3.4758 E+04	-1.1026 E+04	3.4862 E+04	6.5724 E+05	7.2655 E+02	1.2967 E+04	9.9622 E+01	7.9686 E+01	6.0905 E+02	5.1995 E+03	1.7900 E+04	1.2863 E+05	6.3910 E-02
6.2547 E+02	1.1679 E+03	4.2632 E+04	-1.1026 E+04	2.7889 E+04	8.8557 E+05	7.2655 E+02	1.2562 E+04	5.1496 E+02	7.9686 E+01	5.8005 E+02	6.4865 E+03	1.7900 E+04	1.2525 E+05	4.4811 E+00
6.2547 E+02	1.1171 E+03	8.0232 E+04	-1.1026 E+04	2.0917 E+04	1.4660 E+06	7.2655 E+02	1.2157 E+04	2.1795 E+02	7.9686 E+01	5.5105 E+02	1.0569 E+04	1.7900 E+04	1.2186 E+05	3.4496 E+00
6.2547 E+02	1.0663 E+03	1.0065 E+05	-1.1026 E+04	1.3945 E+04	2.0247 E+06	7.2655 E+02	1.1752 E+04	1.0916 E+03	7.9686 E+01	5.2205 E+02	1.0772 E+04	1.7900 E+04	1.1848 E+05	4.9635 E+00
6.2547 E+02	1.0155 E+03	1.4212 E+05	-1.1026 E+04	6.9723 E+03	3.1154 E+06	7.2655 E+02	1.1346 E+04	1.8321 E+03	7.9686 E+01	4.9304 E+02	1.2424 E+04	1.7900 E+04	1.1509 E+05	6.6364 E+01
6.2547 E+02	9.6476 E+02	1.7059 E+05	-1.1026 E+04	0.0000 E+00	6.0247 E+06	7.2655 E+02	1.0941 E+04	1.4054 E+03	7.9686 E+01	4.6404 E+02	1.7506 E+04	1.7900 E+04	1.1171 E+05	1.3141 E+02
6.2547 E+02	9.1399 E+02	2.8024 E+05	-1.8673 E+04	3.2073 E+05	1.6902 E+00	7.2655 E+02	1.0536 E+04	5.4810 E+03	7.9686 E+01	4.3504 E+02	2.4937 E+04	1.7900 E+04	1.0832 E+05	1.1290 E+02
6.2547 E+02	8.6321 E+02	4.5325 E+05	-1.8673 E+04	2.9981 E+05	1.7500 E+00	7.2655 E+02	1.0131 E+04	3.9853 E+03	7.9686 E+01	4.0604 E+02	3.3156 E+04	1.7900 E+04	1.0494 E+05	3.2047 E+01
6.2547 E+02	8.1243 E+02	5.1239 E+05	-1.8673 E+04	2.8587 E+05	1.7500 E+00	7.2655 E+02	9.7255 E+03	2.4108 E+03	7.9686 E+01	3.7703 E+02	3.7210 E+04	1.7900 E+04	1.0155 E+05	3.7492 E+02
6.2547 E+02	7.6166 E+02	8.2176 E+05	-1.8673 E+04	2.7192 E+05	1.7500 E+00	7.2655 E+02	9.3203 E+03	1.9680 E+04	7.9686 E+01	3.4803 E+02	4.6550 E+04	1.7900 E+04	9.8166 E+04	3.9040 E+02
6.2547 E+02	7.1088 E+02	8.9985 E+05	-1.8673 E+04	2.4403 E+05	2.3750 E+00	7.2655 E+02	8.9151 E+03	1.8020 E+04	7.9686 E+01	3.1903 E+02	6.6822 E+04	1.7900 E+04	9.4781 E+04	3.4799 E+02
6.2547 E+02	6.6010 E+02	1.3085 E+06	-1.8673 E+04	2.3706 E+05	6.2500 E-01	7.2655 E+02	8.5098 E+03	3.3905 E+04	7.9686 E+01	2.9003 E+02	9.5944 E+04	1.7900 E+04	9.1396 E+04	9.8355 E+02
6.2547 E+02	6.0932 E+02	1.6150 E+06	-1.8673 E+04	2.1614 E+05	1.7500 E+00	7.2655 E+02	8.1046 E+03	2.4984 E+04	7.9686 E+01	2.6102 E+02	1.6039 E+05	1.7900 E+04	8.8011 E+04	9.1517 E+02
6.2547 E+02	5.5855 E+02	1.9228 E+06	-1.8673 E+04	1.7431 E+05	4.5833 E-02	7.2655 E+02	7.6994 E+03	4.2080 E+04	7.9686 E+01	2.3202 E+02	2.0853 E+05	1.7900 E+04	8.4626 E+04	1.6353 E+03
6.2547 E+02	5.0777 E+02	2.2652 E+06	-1.8673 E+04	1.6734 E+05	4.5833 E-02	7.2655 E+02	7.2941 E+03	7.4931 E+04	7.9686 E+01	2.0302 E+02	3.6286 E+05	1.7900 E+04	8.1241 E+04	9.3889 E+02
6.2547 E+02	4.5699 E+02	2.5746 E+06	-1.8673 E+04	1.6036 E+05	2.2917 E-01	7.2655 E+02	6.8889 E+03	1.0257 E+05	7.9686 E+01	1.7402 E+02	5.2301 E+05	1.7900 E+04	7.7856 E+04	1.1529 E+03
6.2547 E+02	4.0622 E+02	3.1283 E+06	-1.8673 E+04	1.5339 E+05	4.5833 E-02	7.2655 E+02	6.4837 E+03	1.4698 E+05	7.9686 E+01	1.4501 E+02	7.2229 E+05	1.7900 E+04	7.4471 E+04	1.9511 E+03
6.2547 E+02	3.5544 E+02	3.4023 E+06	-1.8673 E+04	1.4642 E+05	1.8277 E+00	7.2655 E+02	6.0784 E+03	1.9311 E+05	7.9686 E+01	1.1601 E+02	1.0882 E+06	1.7900 E+04	7.1086 E+04	3.9849 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
6.2547 E+02	3.0466 E+02	3.8316 E+06	-1.8673 E+04	1.3945 E+05	5.2014 E+00	7.2655 E+02	5.6732 E+03	2.5158 E+05	7.9686 E+01	8.7008 E+01	1.8073 E+06	1.7900 E+04	6.7701 E+04	5.3550 E+03
6.2547 E+02	2.5389 E+02	3.7529 E+06	-1.8673 E+04	1.3247 E+05	2.5458 E+00	7.2655 E+02	5.2680 E+03	2.9944 E+05	7.9686 E+01	5.8005 E+01	6.5429 E+06	1.7900 E+04	6.4316 E+04	6.5105 E+03
6.2547 E+02	2.0311 E+02	3.9873 E+06	-1.8673 E+04	1.2550 E+05	1.1310 E+01	7.2655 E+02	4.8628 E+03	3.8994 E+05	7.9686 E+01	2.9003 E+01	2.7508 E+07	1.7900 E+04	6.0931 E+04	1.0817 E+04
6.2547 E+02	1.5233 E+02	4.9844 E+06	-1.8673 E+04	1.1853 E+05	2.5539 E+02	7.2655 E+02	4.4575 E+03	5.7011 E+05	7.9686 E+01	0.0000 E+00	4.4154 E+07	1.7900 E+04	5.7546 E+04	1.7798 E+04
6.2547 E+02	1.0155 E+02	9.5535 E+06	-1.8673 E+04	1.1156 E+05	5.2403 E+01	7.2655 E+02	4.0523 E+03	8.4038 E+05	4.9575 E+01	1.3921 E+03	2.7898 E+00	1.7900 E+04	5.4161 E+04	2.2941 E+04
6.2547 E+02	5.0777 E+01	2.2650 E+07	-1.8673 E+04	1.0458 E+05	8.7677 E+03	7.2655 E+02	3.6471 E+03	1.2714 E+06	4.9575 E+01	1.3631 E+03	2.7898 E+00	1.7900 E+04	5.0776 E+04	3.5357 E+04
6.2547 E+02	0.0000 E+00	2.7019 E+07	-1.8673 E+04	9.7613 E+04	2.5649 E+03	7.2655 E+02	3.2418 E+03	1.7190 E+06	4.9575 E+01	1.3341 E+03	2.7898 E+00	1.7900 E+04	4.7391 E+04	4.6942 E+04
5.6674 E+02	2.2850 E+03	1.5175 E+01	-1.8673 E+04	9.0640 E+04	3.4050 E+03	7.2655 E+02	2.8366 E+03	2.2828 E+06	4.9575 E+01	1.3051 E+03	6.2500 E-01	1.7900 E+04	4.4006 E+04	7.5800 E+04
5.6674 E+02	2.2342 E+03	1.0256 E+01	-1.8673 E+04	8.3668 E+04	9.4931 E+03	7.2655 E+02	2.4314 E+03	2.7766 E+06	4.9575 E+01	1.2761 E+03	6.5980 E-01	1.7900 E+04	4.0621 E+04	1.0319 E+05
5.6674 E+02	2.1834 E+03	1.9633 E+01	-1.8673 E+04	7.6696 E+04	1.3016 E+04	7.2655 E+02	2.0261 E+03	3.4094 E+06	4.9575 E+01	1.2471 E+03	2.7898 E+00	1.7900 E+04	3.7235 E+04	1.3132 E+05
5.6674 E+02	2.1326 E+03	2.6967 E+01	-1.8673 E+04	6.9723 E+04	3.1158 E+04	7.2655 E+02	1.6209 E+03	3.0894 E+06	4.9575 E+01	1.2181 E+03	1.6891 E+01	1.7900 E+04	3.3850 E+04	1.6864 E+05
5.6674 E+02	2.0819 E+03	2.4330 E+01	-1.8673 E+04	6.2751 E+04	4.6637 E+04	7.2655 E+02	1.2157 E+03	3.5630 E+06	4.9575 E+01	1.1891 E+03	2.2623 E+01	1.7900 E+04	3.0465 E+04	2.6947 E+05
5.6674 E+02	2.0311 E+03	6.1513 E+01	-1.8673 E+04	5.5779 E+04	9.8386 E+04	7.2655 E+02	8.1046 E+02	4.8906 E+06	4.9575 E+01	1.1601 E+03	4.3711 E+01	1.7900 E+04	2.7080 E+04	3.2321 E+05
5.6674 E+02	1.9803 E+03	1.9522 E+02	-1.8673 E+04	4.8806 E+04	2.6289 E+05	7.2655 E+02	4.0523 E+02	1.2025 E+07	4.9575 E+01	1.1311 E+03	2.7898 E+00	1.7900 E+04	2.3695 E+04	4.9617 E+05
5.6674 E+02	1.9295 E+03	1.6295 E+02	-1.8673 E+04	4.1834 E+04	4.4502 E+05	7.2655 E+02	0.0000 E+00	2.7696 E+07	4.9575 E+01	1.1021 E+03	1.3104 E+01	1.7900 E+04	2.0310 E+04	6.2926 E+05
5.6674 E+02	1.8788 E+03	2.4233 E+02	-1.8673 E+04	3.4862 E+04	8.1976 E+05	2.2493 E+02	1.8235 E+04	3.5785 E+01	4.9575 E+01	1.0731 E+03	1.7050 E+02	1.7900 E+04	1.6925 E+04	9.1728 E+05
5.6674 E+02	1.8280 E+03	5.7753 E+02	-1.8673 E+04	2.7889 E+04	1.6704 E+06	2.2493 E+02	1.7830 E+04	1.0651 E+01	4.9575 E+01	1.0441 E+03	1.9444 E+02	1.7900 E+04	1.3540 E+04	1.4806 E+06
5.6674 E+02	1.7772 E+03	4.3148 E+02	-1.8673 E+04	2.0917 E+04	3.2984 E+06	2.2493 E+02	1.7425 E+04	2.7898 E+00	4.9575 E+01	1.0151 E+03	2.3315 E+02	1.7900 E+04	1.0155 E+04	2.5614 E+06

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6674 E+02	1.7264 E+03	7.5946 E+02	-1.8673 E+04	1.3945 E+04	4.9691 E+06	2.2493 E+02	1.7020 E+04	1.0607 E-01	4.9575 E+01	9.8609 E+02	2.1552 E+02	1.7900 E+04	6.7701 E+03	4.2678 E+06
5.6674 E+02	1.6756 E+03	9.4953 E+02	-1.8673 E+04	6.9723 E+03	7.3316 E+06	2.2493 E+02	1.6614 E+04	1.4689 E+02	4.9575 E+01	9.5708 E+02	6.3746 E+02	1.7900 E+04	3.3850 E+03	6.5204 E+06
5.6674 E+02	1.6249 E+03	1.7964 E+03	-1.8673 E+04	0.0000 E+00	1.1114 E+07	2.2493 E+02	1.6209 E+04	8.2208 E+01	4.9575 E+01	9.2808 E+02	7.3296 E+02	1.7900 E+04	0.0000 E+00	3.2038 E+07
5.6674 E+02	1.5741 E+03	1.4673 E+03	-2.6320 E+04	3.4862 E+05	1.6902 E+00	2.2493 E+02	1.5804 E+04	7.3099 E+01	4.9575 E+01	8.9908 E+02	9.7181 E+02	1.4244 E+04	1.6925 E+05	6.5980 E-01
5.6674 E+02	1.5233 E+03	4.4723 E+03	-2.6320 E+04	3.2770 E+05	3.4402 E+00	2.2493 E+02	1.5399 E+04	9.6671 E+01	4.9575 E+01	8.7008 E+02	1.4450 E+03	1.4244 E+04	1.4217 E+05	8.8170 E+00
5.6674 E+02	1.4725 E+03	5.5780 E+03	-2.6320 E+04	3.1375 E+05	1.7500 E+00	2.2493 E+02	1.4994 E+04	2.4737 E+02	4.9575 E+01	8.4107 E+02	1.4118 E+03	1.4244 E+04	1.3879 E+05	1.0417 E+02
5.6674 E+02	1.4218 E+03	9.1010 E+03	-2.6320 E+04	2.9981 E+05	9.8909 E+00	2.2493 E+02	1.4588 E+04	9.5899 E+01	4.9575 E+01	8.1207 E+02	1.6536 E+03	1.4244 E+04	1.3202 E+05	4.2154 E+00
5.6674 E+02	1.3710 E+03	1.2243 E+04	-2.6320 E+04	2.9284 E+05	6.8804 E+00	2.2493 E+02	1.4183 E+04	7.5705 E+02	4.9575 E+01	7.8307 E+02	1.4172 E+03	1.4244 E+04	1.2863 E+05	1.0775 E+02
5.6674 E+02	1.3202 E+03	1.4461 E+04	-2.6320 E+04	2.8587 E+05	1.8271 E+01	2.2493 E+02	1.3778 E+04	3.9142 E+02	4.9575 E+01	7.5407 E+02	3.4010 E+03	1.4244 E+04	1.2525 E+05	3.2659 E+00
5.6674 E+02	1.2694 E+03	1.8128 E+04	-2.6320 E+04	2.7889 E+05	5.2500 E+00	2.2493 E+02	1.3373 E+04	2.8609 E+03	4.9575 E+01	7.2506 E+02	5.2444 E+03	1.4244 E+04	1.2186 E+05	4.9427 E+01
5.6674 E+02	1.2186 E+03	2.5937 E+04	-2.6320 E+04	2.7192 E+05	5.2500 E+00	2.2493 E+02	1.2967 E+04	8.9251 E+02	4.9575 E+01	6.9606 E+02	5.8012 E+03	1.4244 E+04	1.1848 E+05	6.8077 E+00
5.6674 E+02	1.1679 E+03	3.9240 E+04	-2.6320 E+04	2.6495 E+05	1.1760 E+01	2.2493 E+02	1.2562 E+04	6.2696 E+03	4.9575 E+01	6.6706 E+02	9.8341 E+03	1.4244 E+04	1.1509 E+05	1.6152 E+02
5.6674 E+02	1.1171 E+03	5.2742 E+04	-2.6320 E+04	2.5798 E+05	4.1250 E+00	2.2493 E+02	1.2157 E+04	3.0498 E+03	4.9575 E+01	6.3806 E+02	1.0285 E+04	1.4244 E+04	1.1171 E+05	1.5764 E+02
5.6674 E+02	1.0663 E+03	7.3288 E+04	-2.6320 E+04	2.3706 E+05	6.2500 E-01	2.2493 E+02	1.1752 E+04	9.7956 E+03	4.9575 E+01	6.0905 E+02	1.5509 E+04	1.4244 E+04	1.0832 E+05	4.9076 E+01
5.6674 E+02	1.0155 E+03	1.0228 E+05	-2.6320 E+04	2.2311 E+05	6.2500 E-01	2.2493 E+02	1.1346 E+04	9.8805 E+03	4.9575 E+01	5.8005 E+02	1.7840 E+04	1.4244 E+04	1.0494 E+05	8.4226 E+01
5.6674 E+02	9.6476 E+02	1.2203 E+05	-2.6320 E+04	2.0917 E+05	6.7083 E-01	2.2493 E+02	1.0941 E+04	1.2293 E+04	4.9575 E+01	5.5105 E+02	2.8926 E+04	1.4244 E+04	1.0155 E+05	6.7459 E+02
5.6674 E+02	9.1399 E+02	1.7557 E+05	-2.6320 E+04	2.0220 E+05	6.2500 E-01	2.2493 E+02	1.0536 E+04	3.9978 E+03	4.9575 E+01	5.2205 E+02	3.3486 E+04	1.4244 E+04	9.8166 E+04	2.6091 E+02
5.6674 E+02	8.6321 E+02	2.3414 E+05	-2.6320 E+04	1.9523 E+05	6.2500 E-01	2.2493 E+02	1.0131 E+04	6.3082 E+03	4.9575 E+01	4.9304 E+02	6.8093 E+04	1.4244 E+04	9.4781 E+04	5.4036 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.6674 E+02	8.1243 E+02	3.1774 E+05	-2.6320 E+04	1.8128 E+05	4.5833 E-02	2.2493 E+02	9.7255 E+03	1.0563 E+04	4.9575 E+01	4.6404 E+02	7.8937 E+04	1.4244 E+04	9.1396 E+04	7.6944 E+02
5.6674 E+02	7.6166 E+02	4.0022 E+05	-2.6320 E+04	1.7431 E+05	9.1667 E-02	2.2493 E+02	9.3203 E+03	2.0127 E+04	4.9575 E+01	4.3504 E+02	1.4080 E+05	1.4244 E+04	8.8011 E+04	1.9022 E+03
5.6674 E+02	7.1088 E+02	5.9651 E+05	-2.6320 E+04	1.6734 E+05	1.0426 E+02	2.2493 E+02	8.9151 E+03	3.0676 E+04	4.9575 E+01	4.0604 E+02	1.9699 E+05	1.4244 E+04	8.4626 E+04	1.2796 E+03
5.6674 E+02	6.6010 E+02	6.4767 E+05	-2.6320 E+04	1.6036 E+05	5.0458 E+00	2.2493 E+02	8.5098 E+03	2.4448 E+04	4.9575 E+01	3.7703 E+02	2.7822 E+05	1.4244 E+04	8.1241 E+04	1.8771 E+03
5.6674 E+02	6.0932 E+02	8.0584 E+05	-2.6320 E+04	1.5339 E+05	2.5917 E+00	2.2493 E+02	8.1046 E+03	6.3481 E+04	4.9575 E+01	3.4803 E+02	4.5015 E+05	1.4244 E+04	7.7856 E+04	3.1009 E+03
5.6674 E+02	5.5855 E+02	1.0764 E+06	-2.6320 E+04	1.4642 E+05	9.1667 E-02	2.2493 E+02	7.6994 E+03	5.0279 E+04	4.9575 E+01	3.1903 E+02	6.1045 E+05	1.4244 E+04	7.4471 E+04	4.5079 E+03
5.6674 E+02	5.0777 E+02	1.3413 E+06	-2.6320 E+04	1.3945 E+05	4.3416 E+01	2.2493 E+02	7.2941 E+03	1.0521 E+05	4.9575 E+01	2.9003 E+02	8.9167 E+05	1.4244 E+04	7.1086 E+04	4.7022 E+03
5.6674 E+02	4.5699 E+02	1.8787 E+06	-2.6320 E+04	1.3247 E+05	1.7434 E+01	2.2493 E+02	6.8889 E+03	1.0940 E+05	4.9575 E+01	2.6102 E+02	1.3134 E+06	1.4244 E+04	6.7701 E+04	6.8471 E+03
5.6674 E+02	4.0622 E+02	2.2875 E+06	-2.6320 E+04	1.2550 E+05	1.8861 E+01	2.2493 E+02	6.4837 E+03	2.1982 E+05	4.9575 E+01	2.3202 E+02	2.0186 E+06	1.4244 E+04	6.4316 E+04	2.1087 E+04
5.6674 E+02	3.5544 E+02	2.6135 E+06	-2.6320 E+04	1.1853 E+05	2.4525 E+02	2.2493 E+02	6.0784 E+03	2.5175 E+05	4.9575 E+01	2.0302 E+02	2.7909 E+06	1.4244 E+04	6.0931 E+04	3.1576 E+04
5.6674 E+02	3.0466 E+02	3.3211 E+06	-2.6320 E+04	1.1156 E+05	5.0335 E+01	2.2493 E+02	5.6732 E+03	3.6367 E+05	4.9575 E+01	1.7402 E+02	4.4432 E+06	1.4244 E+04	5.7546 E+04	4.7864 E+04
5.6674 E+02	2.5389 E+02	3.7297 E+06	-2.6320 E+04	1.0458 E+05	1.1055 E+03	2.2493 E+02	5.2680 E+03	4.4740 E+05	4.9575 E+01	1.4501 E+02	6.6117 E+06	1.4244 E+04	5.4161 E+04	9.3880 E+04
5.6674 E+02	2.0311 E+02	4.0368 E+06	-2.6320 E+04	9.7613 E+04	1.6413 E+03	2.2493 E+02	4.8628 E+03	7.2745 E+05	4.9575 E+01	1.1601 E+02	8.3066 E+06	1.4244 E+04	5.0776 E+04	1.4244 E+05
5.6674 E+02	1.5233 E+02	5.1023 E+06	-2.6320 E+04	9.0640 E+04	2.4748 E+03	2.2493 E+02	4.4575 E+03	8.7548 E+05	4.9575 E+01	8.7008 E+01	1.1253 E+07	1.4244 E+04	4.7391 E+04	1.7813 E+05
5.6674 E+02	1.0155 E+02	8.7168 E+06	-2.6320 E+04	8.3668 E+04	3.5965 E+03	2.2493 E+02	4.0523 E+03	1.2881 E+06	4.9575 E+01	5.8005 E+01	2.3822 E+07	1.4244 E+04	4.4006 E+04	2.5412 E+05
5.6674 E+02	5.0777 E+01	2.3123 E+07	-2.6320 E+04	7.6696 E+04	1.7811 E+04	2.2493 E+02	3.6471 E+03	1.4993 E+06	4.9575 E+01	2.9003 E+01	7.9470 E+07	1.4244 E+04	4.0621 E+04	2.8441 E+05
5.6674 E+02	0.0000 E+00	2.9751 E+07	-2.6320 E+04	6.9723 E+04	2.1798 E+04	2.2493 E+02	3.2418 E+03	2.0749 E+06	4.9575 E+01	0.0000 E+00	1.1663 E+08	1.4244 E+04	3.7235 E+04	3.8049 E+05
5.0801 E+02	2.4881 E+03	6.5980 E-01	-2.6320 E+04	6.2751 E+04	4.8633 E+04	2.2493 E+02	2.8366 E+03	2.7691 E+06	1.9463 E+01	1.3921 E+03	6.5980 E-01	1.4244 E+04	3.3850 E+04	5.8584 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0801 E+02	2.3357 E+03	2.7898 E+00	-2.6320 E+04	5.5779 E+04	6.9491 E+04	2.2493 E+02	2.4314 E+03	3.8062 E+06	1.9463 E+01	1.3631 E+03	5.5795 E+00	1.4244 E+04	3.0465 E+04	7.7354 E+05
5.0801 E+02	2.2850 E+03	1.3441 E+01	-2.6320 E+04	4.8806 E+04	2.1322 E+05	2.2493 E+02	2.0261 E+03	4.4385 E+06	1.9463 E+01	1.3341 E+03	3.4496 E+00	1.4244 E+04	2.7080 E+04	1.1534 E+06
5.0801 E+02	2.2342 E+03	4.5430 E+01	-2.6320 E+04	4.1834 E+04	5.2115 E+05	2.2493 E+02	1.6209 E+03	5.0223 E+06	1.9463 E+01	1.3051 E+03	2.7898 E+00	1.4244 E+04	2.3695 E+04	1.6587 E+06
5.0801 E+02	2.1834 E+03	3.1954 E+01	-2.6320 E+04	3.4862 E+04	1.0573 E+06	2.2493 E+02	1.2157 E+03	6.0186 E+06	1.9463 E+01	1.2471 E+03	1.1311 E+01	1.4244 E+04	2.0310 E+04	2.2644 E+06
5.0801 E+02	2.1326 E+03	4.4340 E+01	-2.6320 E+04	2.7889 E+04	2.5317 E+06	2.2493 E+02	8.1046 E+02	7.1885 E+06	1.9463 E+01	1.2181 E+03	1.0607 E-01	1.4244 E+04	1.6925 E+04	3.1911 E+06
5.0801 E+02	2.0819 E+03	3.3472 E+01	-2.6320 E+04	2.0917 E+04	4.2675 E+06	2.2493 E+02	4.0523 E+02	1.9892 E+07	1.9463 E+01	1.1891 E+03	8.8297 E+01	1.4244 E+04	1.3540 E+04	4.3138 E+06
5.0801 E+02	2.0311 E+03	1.2135 E+02	-2.6320 E+04	1.3945 E+04	7.0406 E+06	2.2493 E+02	0.0000 E+00	4.7668 E+07	1.9463 E+01	1.1601 E+03	1.4267 E+01	1.4244 E+04	1.0155 E+04	6.6036 E+06
5.0801 E+02	1.9803 E+03	4.8854 E+01	-2.6320 E+04	6.9723 E+03	1.2234 E+07	-2.7670 E+02	1.8235 E+04	2.7898 E+00	1.9463 E+01	1.1311 E+03	8.0795 E+00	1.4244 E+04	6.7701 E+03	1.0726 E+07
5.0801 E+02	1.9295 E+03	1.0517 E+02	-2.6320 E+04	0.0000 E+00	1.7644 E+07	-2.7670 E+02	1.7425 E+04	5.5795 E+00	1.9463 E+01	1.1021 E+03	8.6189 E+01	1.4244 E+04	3.3850 E+03	1.6097 E+07
5.0801 E+02	1.8788 E+03	3.5577 E+02	-3.3967 E+04	3.1375 E+05	8.2605 E+00	-2.7670 E+02	1.6614 E+04	3.9800 E+01	1.9463 E+01	1.0731 E+03	1.9440 E+02	1.4244 E+04	0.0000 E+00	6.8849 E+07
5.0801 E+02	1.8280 E+03	4.9042 E+02	-3.3967 E+04	3.0678 E+05	4.5833 E-02	-2.7670 E+02	1.6209 E+04	3.3320 E+02	1.9463 E+01	1.0441 E+03	1.7343 E+02	1.0588 E+04	1.5233 E+05	2.4301 E-03
5.0801 E+02	1.7772 E+03	6.7368 E+02	-3.3967 E+04	2.9981 E+05	1.3331 E+01	-2.7670 E+02	1.5804 E+04	8.0100 E+01	1.9463 E+01	1.0151 E+03	2.1374 E+02	1.0588 E+04	1.4556 E+05	6.5980 E-01
5.0801 E+02	1.7264 E+03	6.3997 E+02	-3.3967 E+04	2.9284 E+05	6.8804 E+00	-2.7670 E+02	1.5399 E+04	5.0054 E+02	1.9463 E+01	9.8609 E+02	1.8122 E+03	1.0588 E+04	1.4217 E+05	6.5980 E-01
5.0801 E+02	1.6756 E+03	1.3723 E+03	-3.3967 E+04	2.8587 E+05	8.6902 E+00	-2.7670 E+02	1.4994 E+04	2.6712 E+03	1.9463 E+01	9.5708 E+02	1.6632 E+03	1.0588 E+04	1.3879 E+05	6.5980 E-01
5.0801 E+02	1.6249 E+03	1.7733 E+03	-3.3967 E+04	2.7889 E+05	7.0000 E+00	-2.7670 E+02	1.4588 E+04	9.0946 E+02	1.9463 E+01	9.2808 E+02	7.0158 E+02	1.0588 E+04	1.3540 E+05	7.4420 E-01
5.0801 E+02	1.5741 E+03	3.2686 E+03	-3.3967 E+04	2.7192 E+05	8.7500 E+00	-2.7670 E+02	1.4183 E+04	1.7826 E+03	1.9463 E+01	8.9908 E+02	3.2710 E+03	1.0588 E+04	1.3202 E+05	1.0463 E+02
5.0801 E+02	1.5233 E+03	3.0067 E+03	-3.3967 E+04	2.6495 E+05	1.4046 E+01	-2.7670 E+02	1.3778 E+04	2.3534 E+03	1.9463 E+01	8.7008 E+02	4.8540 E+03	1.0588 E+04	1.2863 E+05	5.6856 E+00
5.0801 E+02	1.4725 E+03	4.3853 E+03	-3.3967 E+04	2.5798 E+05	5.2500 E+00	-2.7670 E+02	1.3373 E+04	3.4280 E+03	1.9463 E+01	8.4107 E+02	1.5510 E+03	1.0588 E+04	1.2525 E+05	1.2657 E+01

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0801 E+02	1.4218 E+03	7.1371 E+03	-3.3967 E+04	2.5100 E+05	2.3152 E+00	-2.7670 E+02	1.2967 E+04	1.1240 E+04	1.9463 E+01	8.1207 E+02	2.4168 E+03	1.0588 E+04	1.2186 E+05	2.1380 E+02
5.0801 E+02	1.3710 E+03	6.3926 E+03	-3.3967 E+04	2.4403 E+05	3.5000 E+00	-2.7670 E+02	1.2562 E+04	1.1523 E+04	1.9463 E+01	7.8307 E+02	5.0286 E+03	1.0588 E+04	1.1848 E+05	1.6050 E+02
5.0801 E+02	1.3202 E+03	9.0119 E+03	-3.3967 E+04	2.3706 E+05	1.2615 E+01	-2.7670 E+02	1.2157 E+04	1.1588 E+04	1.9463 E+01	7.5407 E+02	5.1425 E+03	1.0588 E+04	1.1509 E+05	1.3716 E+02
5.0801 E+02	1.2694 E+03	1.2399 E+04	-3.3967 E+04	2.3009 E+05	7.1667 E-01	-2.7670 E+02	1.1752 E+04	1.0679 E+04	1.9463 E+01	7.2506 E+02	9.1866 E+03	1.0588 E+04	1.1171 E+05	1.2092 E+02
5.0801 E+02	1.2186 E+03	1.8897 E+04	-3.3967 E+04	2.2311 E+05	2.3750 E+00	-2.7670 E+02	1.1346 E+04	2.4164 E+04	1.9463 E+01	6.9606 E+02	1.2359 E+04	1.0588 E+04	1.0832 E+05	1.2728 E+02
5.0801 E+02	1.1679 E+03	1.9040 E+04	-3.3967 E+04	2.1614 E+05	6.2500 E-01	-2.7670 E+02	1.0941 E+04	3.9050 E+04	1.9463 E+01	6.6706 E+02	1.2636 E+04	1.0588 E+04	1.0494 E+05	3.0118 E+02
5.0801 E+02	1.1171 E+03	2.8695 E+04	-3.3967 E+04	2.0917 E+05	2.0471 E-01	-2.7670 E+02	1.0536 E+04	3.6216 E+04	1.9463 E+01	6.3806 E+02	2.2137 E+04	1.0588 E+04	1.0155 E+05	9.5815 E+01
5.0801 E+02	1.0663 E+03	3.9782 E+04	-3.3967 E+04	2.0220 E+05	6.2500 E-01	-2.7670 E+02	1.0131 E+04	2.7782 E+04	1.9463 E+01	6.0905 E+02	4.2924 E+04	1.0588 E+04	9.8166 E+04	3.5458 E+02
5.0801 E+02	1.0155 E+03	4.2011 E+04	-3.3967 E+04	1.9523 E+05	6.0948 E-02	-2.7670 E+02	9.7255 E+03	2.3901 E+04	1.9463 E+01	5.8005 E+02	6.0121 E+04	1.0588 E+04	9.4781 E+04	4.3790 E+02
5.0801 E+02	9.6476 E+02	7.2812 E+04	-3.3967 E+04	1.8825 E+05	6.7083 E-01	-2.7670 E+02	9.3203 E+03	4.1426 E+04	1.9463 E+01	5.5105 E+02	8.6641 E+04	1.0588 E+04	9.1396 E+04	6.5704 E+02
5.0801 E+02	9.1399 E+02	9.8976 E+04	-3.3967 E+04	1.8128 E+05	2.5000 E+00	-2.7670 E+02	8.9151 E+03	6.5015 E+04	1.9463 E+01	5.2205 E+02	1.1628 E+05	1.0588 E+04	8.8011 E+04	7.1006 E+02
5.0801 E+02	8.6321 E+02	1.1018 E+05	-3.3967 E+04	1.7431 E+05	2.5000 E+00	-2.7670 E+02	8.5098 E+03	7.2048 E+04	1.9463 E+01	4.9304 E+02	1.8188 E+05	1.0588 E+04	8.4626 E+04	1.5626 E+03
5.0801 E+02	8.1243 E+02	1.3019 E+05	-3.3967 E+04	1.6734 E+05	6.0948 E-02	-2.7670 E+02	8.1046 E+03	8.3167 E+04	1.9463 E+01	4.6404 E+02	2.8006 E+05	1.0588 E+04	8.1241 E+04	1.9168 E+03
5.0801 E+02	7.6166 E+02	1.4523 E+05	-3.3967 E+04	1.6036 E+05	4.8264 E-02	-2.7670 E+02	7.6994 E+03	1.2988 E+05	1.9463 E+01	4.3504 E+02	5.3625 E+05	1.0588 E+04	7.7856 E+04	2.1444 E+03
5.0801 E+02	7.1088 E+02	2.0218 E+05	-3.3967 E+04	1.5339 E+05	2.5458 E+00	-2.7670 E+02	7.2941 E+03	1.1892 E+05	1.9463 E+01	4.0604 E+02	9.1009 E+05	1.0588 E+04	7.4471 E+04	3.3543 E+03
5.0801 E+02	6.6010 E+02	2.6250 E+05	-3.3967 E+04	1.4642 E+05	2.6519 E+00	-2.7670 E+02	6.8889 E+03	1.5452 E+05	1.9463 E+01	3.7703 E+02	1.3935 E+06	1.0588 E+04	7.1086 E+04	6.7235 E+03
5.0801 E+02	6.0932 E+02	2.6823 E+05	-3.3967 E+04	1.3945 E+05	7.8521 E+00	-2.7670 E+02	6.4837 E+03	2.1685 E+05	1.9463 E+01	3.4803 E+02	2.1638 E+06	1.0588 E+04	6.7701 E+04	8.6545 E+03
5.0801 E+02	5.5855 E+02	3.9654 E+05	-3.3967 E+04	1.3247 E+05	2.1609 E+02	-2.7670 E+02	6.0784 E+03	3.2465 E+05	1.9463 E+01	3.1903 E+02	3.3988 E+06	1.0588 E+04	6.4316 E+04	2.2615 E+04

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
5.0801 E+02	5.0777 E+02	4.8175 E+05	-3.3967 E+04	1.2550 E+05	1.2427 E+02	-2.7670 E+02	5.6732 E+03	5.1871 E+05	1.9463 E+01	2.9003 E+02	5.3238 E+06	1.0588 E+04	6.0931 E+04	4.2805 E+04
5.0801 E+02	4.5699 E+02	7.8404 E+05	-3.3967 E+04	1.1853 E+05	5.6865 E+02	-2.7670 E+02	5.2680 E+03	6.5285 E+05	1.9463 E+01	2.6102 E+02	8.1532 E+06	1.0588 E+04	5.7546 E+04	7.5901 E+04
5.0801 E+02	4.0622 E+02	1.1091 E+06	-3.3967 E+04	1.1156 E+05	1.6476 E+03	-2.7670 E+02	4.8628 E+03	9.2265 E+05	1.9463 E+01	2.3202 E+02	1.2851 E+07	1.0588 E+04	5.4161 E+04	1.1767 E+05
5.0801 E+02	3.5544 E+02	1.6199 E+06	-3.3967 E+04	1.0458 E+05	7.2172 E+02	-2.7670 E+02	4.4575 E+03	1.1382 E+06	1.9463 E+01	2.0302 E+02	1.9935 E+07	1.0588 E+04	5.0776 E+04	1.7856 E+05
5.0801 E+02	3.0466 E+02	2.1780 E+06	-3.3967 E+04	9.7613 E+04	3.9222 E+03	-2.7670 E+02	4.0523 E+03	1.6365 E+06	1.9463 E+01	1.7402 E+02	2.8715 E+07	1.0588 E+04	4.7391 E+04	2.2655 E+05
5.0801 E+02	2.5389 E+02	4.0721 E+06	-3.3967 E+04	9.0640 E+04	6.8104 E+03	-2.7670 E+02	3.6471 E+03	2.2659 E+06	1.9463 E+01	1.4501 E+02	3.7630 E+07	1.0588 E+04	4.4006 E+04	2.9854 E+05
5.0801 E+02	2.0311 E+02	5.1447 E+06	-3.3967 E+04	8.3668 E+04	1.0024 E+04	-2.7670 E+02	3.2418 E+03	3.0032 E+06	1.9463 E+01	1.1601 E+02	4.9034 E+07	1.0588 E+04	4.0621 E+04	3.0497 E+05
5.0801 E+02	1.5233 E+02	6.1745 E+06	-3.3967 E+04	7.6696 E+04	1.3276 E+04	-2.7670 E+02	2.8366 E+03	3.9130 E+06	1.9463 E+01	8.7008 E+01	5.8098 E+07	1.0588 E+04	3.7235 E+04	3.9555 E+05
5.0801 E+02	1.0155 E+02	9.2483 E+06	-3.3967 E+04	6.9723 E+04	4.5692 E+04	-2.7670 E+02	2.4314 E+03	4.9136 E+06	1.9463 E+01	5.8005 E+01	7.9137 E+07	1.0588 E+04	3.3850 E+04	4.9558 E+05
5.0801 E+02	5.0777 E+01	2.5509 E+07	-3.3967 E+04	6.2751 E+04	2.2631 E+04	-2.7670 E+02	2.0261 E+03	6.2116 E+06	1.9463 E+01	2.9003 E+01	1.6856 E+08	1.0588 E+04	3.0465 E+04	7.2052 E+05
5.0801 E+02	0.0000 E+00	3.4686 E+07	-3.3967 E+04	5.5779 E+04	1.1287 E+05	-2.7670 E+02	1.6209 E+03	6.3874 E+06	1.9463 E+01	0.0000 E+00	2.8408 E+08	1.0588 E+04	2.7080 E+04	1.3412 E+06
4.4929 E+02	2.4881 E+03	8.9360 E+00	-3.3967 E+04	4.8806 E+04	1.6665 E+05	-2.7670 E+02	1.2157 E+03	6.4875 E+06	-1.0649 E+01	1.3341 E+03	6.5980 E-01	1.0588 E+04	2.3695 E+04	2.1737 E+06
4.4929 E+02	2.4373 E+03	4.5833 E-02	-3.3967 E+04	4.1834 E+04	3.8563 E+05	-2.7670 E+02	8.1046 E+02	9.3100 E+06	-1.0649 E+01	1.2761 E+03	3.4496 E+00	1.0588 E+04	2.0310 E+04	3.1915 E+06
4.4929 E+02	2.3865 E+03	1.0651 E+01	-3.3967 E+04	3.4862 E+04	9.0476 E+05	-2.7670 E+02	4.0523 E+02	2.3065 E+07	-1.0649 E+01	1.2471 E+03	8.3693 E+00	1.0588 E+04	1.6925 E+04	5.1874 E+06
4.4929 E+02	2.3357 E+03	2.5192 E+00	-3.3967 E+04	2.7889 E+04	2.0519 E+06	-2.7670 E+02	0.0000 E+00	5.0943 E+07	-1.0649 E+01	1.2181 E+03	3.5208 E+00	1.0588 E+04	1.3540 E+04	8.8711 E+06
4.4929 E+02	2.2850 E+03	1.1311 E+01	-3.3967 E+04	2.0917 E+04	4.1733 E+06	-7.7833 E+02	1.9046 E+04	6.2500 E-01	-1.0649 E+01	1.1891 E+03	2.8958 E+00	1.0588 E+04	1.0155 E+04	1.2337 E+07
4.4929 E+02	2.2342 E+03	8.3693 E+00	-3.3967 E+04	1.3945 E+04	7.0299 E+06	-7.7833 E+02	1.8641 E+04	2.7898 E+00	-1.0649 E+01	1.1601 E+03	1.6461 E+01	1.0588 E+04	6.7701 E+03	1.9316 E+07
4.4929 E+02	2.1834 E+03	1.9556 E+00	-3.3967 E+04	6.9723 E+03	1.3145 E+07	-7.7833 E+02	1.8235 E+04	1.2157 E+00	-1.0649 E+01	1.1311 E+03	4.2860 E+01	1.0588 E+04	3.3850 E+03	2.6016 E+07

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4929 E+02	2.1326 E+03	3.9782 E+01	-3.3967 E+04	0.0000 E+00	2.0383 E+07	-7.7833 E+02	1.7830 E+04	1.0256 E+01	-1.0649 E+01	1.1021 E+03	4.7606 E+01	1.0588 E+04	0.0000 E+00	1.0514 E+08
4.4929 E+02	2.0819 E+03	1.4222 E+01	-4.1614 E+04	3.3467 E+05	1.6902 E+00	-7.7833 E+02	1.7425 E+04	7.2576 E+01	-1.0649 E+01	1.0731 E+03	8.3870 E+01	6.9325 E+03	1.5233 E+05	3.1598 E+00
4.4929 E+02	2.0311 E+03	1.1236 E+02	-4.1614 E+04	3.0678 E+05	6.5105 E+00	-7.7833 E+02	1.7020 E+04	1.3533 E+01	-1.0649 E+01	1.0441 E+03	7.6303 E+01	6.9325 E+03	1.4217 E+05	3.2659 E+00
4.4929 E+02	1.9803 E+03	7.9283 E+01	-4.1614 E+04	2.9981 E+05	3.4402 E+00	-7.7833 E+02	1.6614 E+04	1.0651 E+01	-1.0649 E+01	1.0151 E+03	2.0222 E+02	6.9325 E+03	1.3879 E+05	1.3654 E+00
4.4929 E+02	1.9295 E+03	2.3025 E+02	-4.1614 E+04	2.9284 E+05	9.9507 E+00	-7.7833 E+02	1.6209 E+04	1.3078 E+02	-1.0649 E+01	9.8609 E+02	1.0981 E+02	6.9325 E+03	1.3540 E+05	5.3821 E+00
4.4929 E+02	1.8788 E+03	3.5988 E+02	-4.1614 E+04	2.8587 E+05	1.0201 E+01	-7.7833 E+02	1.5804 E+04	3.3647 E+02	-1.0649 E+01	9.5708 E+02	1.5144 E+03	6.9325 E+03	1.3202 E+05	4.5085 E-01
4.4929 E+02	1.8280 E+03	3.1771 E+02	-4.1614 E+04	2.7889 E+05	3.3804 E+00	-7.7833 E+02	1.5399 E+04	9.2870 E+02	-1.0649 E+01	9.2808 E+02	2.7874 E+02	6.9325 E+03	1.2863 E+05	1.0438 E+02
4.4929 E+02	1.7772 E+03	1.0758 E+03	-4.1614 E+04	2.7192 E+05	6.8804 E+00	-7.7833 E+02	1.4994 E+04	2.5790 E+03	-1.0649 E+01	8.9908 E+02	1.7333 E+03	6.9325 E+03	1.2525 E+05	1.6332 E+01
4.4929 E+02	1.7264 E+03	5.8934 E+02	-4.1614 E+04	2.6495 E+05	1.1760 E+01	-7.7833 E+02	1.4588 E+04	4.4473 E+03	-1.0649 E+01	8.7008 E+02	7.9445 E+02	6.9325 E+03	1.2186 E+05	1.2261 E+02
4.4929 E+02	1.6756 E+03	8.0611 E+02	-4.1614 E+04	2.5798 E+05	3.5000 E+00	-7.7833 E+02	1.4183 E+04	5.6069 E+03	-1.0649 E+01	8.4107 E+02	1.0005 E+03	6.9325 E+03	1.1848 E+05	1.1537 E+02
4.4929 E+02	1.6249 E+03	2.4194 E+03	-4.1614 E+04	2.4403 E+05	2.3750 E+00	-7.7833 E+02	1.3778 E+04	7.4358 E+03	-1.0649 E+01	8.1207 E+02	2.8887 E+03	6.9325 E+03	1.1509 E+05	3.0899 E+01
4.4929 E+02	1.5741 E+03	2.1835 E+03	-4.1614 E+04	2.3706 E+05	4.1708 E+00	-7.7833 E+02	1.3373 E+04	9.2394 E+03	-1.0649 E+01	7.8307 E+02	5.3111 E+03	6.9325 E+03	1.1171 E+05	2.3642 E+02
4.4929 E+02	1.5233 E+03	5.4157 E+03	-4.1614 E+04	2.3009 E+05	1.9208 E+00	-7.7833 E+02	1.2967 E+04	1.7222 E+04	-1.0649 E+01	7.5407 E+02	3.7779 E+03	6.9325 E+03	1.0832 E+05	4.2150 E+01
4.4929 E+02	1.4725 E+03	2.9997 E+03	-4.1614 E+04	2.1614 E+05	1.2661 E+01	-7.7833 E+02	1.2562 E+04	3.0189 E+04	-1.0649 E+01	7.2506 E+02	1.1075 E+04	6.9325 E+03	1.0494 E+05	2.5769 E+02
4.4929 E+02	1.4218 E+03	5.5809 E+03	-4.1614 E+04	2.0917 E+05	2.4508 E+00	-7.7833 E+02	1.2157 E+04	4.9408 E+04	-1.0649 E+01	6.9606 E+02	7.5514 E+03	6.9325 E+03	1.0155 E+05	2.4151 E+01
4.4929 E+02	1.3710 E+03	6.8545 E+03	-4.1614 E+04	2.0220 E+05	3.9480 E+00	-7.7833 E+02	1.1752 E+04	3.5514 E+04	-1.0649 E+01	6.6706 E+02	1.9685 E+04	6.9325 E+03	9.8166 E+04	7.6864 E+01
4.4929 E+02	1.3202 E+03	5.6451 E+03	-4.1614 E+04	1.9523 E+05	1.5005 E+00	-7.7833 E+02	1.1346 E+04	4.1500 E+04	-1.0649 E+01	6.3806 E+02	1.5778 E+04	6.9325 E+03	9.4781 E+04	1.2072 E+02
4.4929 E+02	1.2694 E+03	7.1240 E+03	-4.1614 E+04	1.8825 E+05	8.2971 E-01	-7.7833 E+02	1.0941 E+04	4.2553 E+04	-1.0649 E+01	6.0905 E+02	3.0274 E+04	6.9325 E+03	9.1396 E+04	3.7475 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4929 E+02	1.2186 E+03	7.0269 E+03	-4.1614 E+04	1.8128 E+05	1.9208 E+00	-7.7833 E+02	1.0536 E+04	6.8077 E+04	-1.0649 E+01	5.8005 E+02	4.6601 E+04	6.9325 E+03	8.8011 E+04	4.1740 E+02
4.4929 E+02	1.1679 E+03	9.7156 E+03	-4.1614 E+04	1.7431 E+05	1.5481 E+01	-7.7833 E+02	1.0131 E+04	8.8275 E+04	-1.0649 E+01	5.5105 E+02	5.2523 E+04	6.9325 E+03	8.4626 E+04	2.4218 E+02
4.4929 E+02	1.1171 E+03	1.3963 E+04	-4.1614 E+04	1.6734 E+05	1.5191 E-01	-7.7833 E+02	9.7255 E+03	9.0212 E+04	-1.0649 E+01	5.2205 E+02	5.9578 E+04	6.9325 E+03	8.1241 E+04	3.3812 E+02
4.4929 E+02	1.0663 E+03	2.6944 E+04	-4.1614 E+04	1.6036 E+05	1.5601 E+00	-7.7833 E+02	9.3203 E+03	6.8266 E+04	-1.0649 E+01	4.9304 E+02	1.2544 E+05	6.9325 E+03	7.7856 E+04	7.7759 E+02
4.4929 E+02	1.0155 E+03	2.1321 E+04	-4.1614 E+04	1.5339 E+05	2.8568 E+01	-7.7833 E+02	8.9151 E+03	9.3718 E+04	-1.0649 E+01	4.6404 E+02	2.0446 E+05	6.9325 E+03	7.4471 E+04	8.8824 E+02
4.4929 E+02	9.6476 E+02	2.4390 E+04	-4.1614 E+04	1.4642 E+05	5.9421 E+00	-7.7833 E+02	8.5098 E+03	4.8475 E+04	-1.0649 E+01	4.3504 E+02	2.7384 E+05	6.9325 E+03	7.1086 E+04	1.5891 E+03
4.4929 E+02	9.1399 E+02	2.5814 E+04	-4.1614 E+04	1.3945 E+05	9.3878 E+00	-7.7833 E+02	8.1046 E+03	9.0070 E+04	-1.0649 E+01	4.0604 E+02	4.1231 E+05	6.9325 E+03	6.7701 E+04	3.2930 E+03
4.4929 E+02	8.6321 E+02	4.7291 E+04	-4.1614 E+04	1.3247 E+05	3.2880 E+02	-7.7833 E+02	7.6994 E+03	1.9257 E+05	-1.0649 E+01	3.7703 E+02	8.1509 E+05	6.9325 E+03	6.4316 E+04	3.8390 E+03
4.4929 E+02	8.1243 E+02	4.7157 E+04	-4.1614 E+04	1.2550 E+05	3.2785 E+02	-7.7833 E+02	7.2941 E+03	1.7589 E+05	-1.0649 E+01	3.4803 E+02	1.1193 E+06	6.9325 E+03	6.0931 E+04	7.7545 E+03
4.4929 E+02	7.6166 E+02	4.1738 E+04	-4.1614 E+04	1.1853 E+05	7.5786 E+01	-7.7833 E+02	6.8889 E+03	2.3072 E+05	-1.0649 E+01	3.1903 E+02	2.0098 E+06	6.9325 E+03	5.7546 E+04	1.3647 E+04
4.4929 E+02	7.1088 E+02	8.9235 E+04	-4.1614 E+04	1.1156 E+05	7.3969 E+01	-7.7833 E+02	6.4837 E+03	2.9965 E+05	-1.0649 E+01	2.9003 E+02	3.1182 E+06	6.9325 E+03	5.4161 E+04	1.8656 E+04
4.4929 E+02	6.6010 E+02	1.1324 E+05	-4.1614 E+04	1.0458 E+05	1.5512 E+03	-7.7833 E+02	6.0784 E+03	3.8184 E+05	-1.0649 E+01	2.6102 E+02	4.8196 E+06	6.9325 E+03	5.0776 E+04	4.0409 E+04
4.4929 E+02	6.0932 E+02	1.1831 E+05	-4.1614 E+04	9.7613 E+04	3.8522 E+03	-7.7833 E+02	5.6732 E+03	6.1760 E+05	-1.0649 E+01	2.3202 E+02	7.8856 E+06	6.9325 E+03	4.7391 E+04	5.9158 E+04
4.4929 E+02	5.5855 E+02	1.6535 E+05	-4.1614 E+04	9.0640 E+04	4.8107 E+03	-7.7833 E+02	5.2680 E+03	6.7901 E+05	-1.0649 E+01	2.0302 E+02	1.2861 E+07	6.9325 E+03	4.4006 E+04	1.0105 E+05
4.4929 E+02	5.0777 E+02	1.8436 E+05	-4.1614 E+04	8.3668 E+04	7.5080 E+02	-7.7833 E+02	4.8628 E+03	1.0294 E+06	-1.0649 E+01	1.7402 E+02	1.9782 E+07	6.9325 E+03	4.0621 E+04	1.5907 E+05
4.4929 E+02	4.5699 E+02	3.5102 E+05	-4.1614 E+04	7.6696 E+04	6.3851 E+03	-7.7833 E+02	4.4575 E+03	1.3377 E+06	-1.0649 E+01	1.4501 E+02	2.9629 E+07	6.9325 E+03	3.7235 E+04	2.5187 E+05
4.4929 E+02	4.0622 E+02	6.2054 E+05	-4.1614 E+04	6.9723 E+04	2.7833 E+04	-7.7833 E+02	4.0523 E+03	1.5135 E+06	-1.0649 E+01	1.1601 E+02	4.1798 E+07	6.9325 E+03	3.3850 E+04	3.0268 E+05
4.4929 E+02	3.5544 E+02	9.1047 E+05	-4.1614 E+04	6.2751 E+04	2.9439 E+04	-7.7833 E+02	3.6471 E+03	2.1680 E+06	-1.0649 E+01	8.7008 E+01	5.3001 E+07	6.9325 E+03	3.0465 E+04	6.8421 E+05

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
4.4929 E+02	3.0466 E+02	1.8613 E+06	-4.1614 E+04	5.5779 E+04	5.3955 E+04	-7.7833 E+02	3.2418 E+03	2.8406 E+06	-1.0649 E+01	5.8005 E+01	7.3544 E+07	6.9325 E+03	2.7080 E+04	1.2580 E+06
4.4929 E+02	2.5389 E+02	3.1050 E+06	-4.1614 E+04	4.8806 E+04	1.6387 E+05	-7.7833 E+02	2.8366 E+03	3.4427 E+06	-1.0649 E+01	2.9003 E+01	1.4792 E+08	6.9325 E+03	2.3695 E+04	2.1808 E+06
4.4929 E+02	2.0311 E+02	4.4881 E+06	-4.1614 E+04	4.1834 E+04	2.8455 E+05	-7.7833 E+02	2.4314 E+03	4.8904 E+06	-1.0649 E+01	0.0000 E+00	2.9656 E+08	6.9325 E+03	2.0310 E+04	3.9977 E+06
4.4929 E+02	1.5233 E+02	5.7401 E+06	-4.1614 E+04	3.4862 E+04	6.6543 E+05	-7.7833 E+02	2.0261 E+03	5.0235 E+06	-4.0761 E+01	1.2471 E+03	2.7898 E+00	6.9325 E+03	1.6925 E+04	7.4287 E+06
4.4929 E+02	1.0155 E+02	8.5879 E+06	-4.1614 E+04	2.7889 E+04	1.5359 E+06	-7.7833 E+02	1.6209 E+03	5.0956 E+06	-4.0761 E+01	1.2181 E+03	2.5000 E+00	6.9325 E+03	1.3540 E+04	1.2244 E+07
4.4929 E+02	5.0777 E+01	2.4209 E+07	-4.1614 E+04	2.0917 E+04	3.4466 E+06	-7.7833 E+02	1.2157 E+03	5.6043 E+06	-4.0761 E+01	1.1891 E+03	8.3693 E+00	6.9325 E+03	1.0155 E+04	1.7188 E+07
4.4929 E+02	0.0000 E+00	3.8087 E+07	-4.1614 E+04	1.3945 E+04	5.7599 E+06	-7.7833 E+02	8.1046 E+02	7.4325 E+06	-4.0761 E+01	1.1601 E+03	4.1094 E+00	6.9325 E+03	6.7701 E+03	2.2717 E+07
3.9056 E+02	2.4881 E+03	2.1303 E+01	-4.1614 E+04	6.9723 E+03	1.0246 E+07	-7.7833 E+02	4.0523 E+02	1.8989 E+07	-4.0761 E+01	1.1311 E+03	1.4040 E+00	6.9325 E+03	3.3850 E+03	2.8417 E+07
3.9056 E+02	2.3865 E+03	6.5980 E-01	-4.1614 E+04	0.0000 E+00	1.7927 E+07	-7.7833 E+02	0.0000 E+00	4.1851 E+07	-4.0761 E+01	1.1021 E+03	2.9810 E+00	6.9325 E+03	0.0000 E+00	1.1780 E+08
3.9056 E+02	2.3357 E+03	5.6434 E+00	-4.9261 E+04	2.9981 E+05	1.6902 E+00	-1.2800 E+03	1.9046 E+04	2.7898 E+00	-4.0761 E+01	1.0731 E+03	2.5273 E+01	3.2767 E+03	1.4556 E+05	7.5000 E+00
3.9056 E+02	2.2850 E+03	8.9360 E+00	-4.9261 E+04	2.9284 E+05	1.6902 E+00	-1.2800 E+03	1.8235 E+04	2.5133 E+01	-4.0761 E+01	1.0441 E+03	3.8392 E+01	3.2767 E+03	1.4217 E+05	2.5000 E+00
3.9056 E+02	2.2342 E+03	6.5105 E+00	-4.9261 E+04	2.8587 E+05	6.5105 E+00	-1.2800 E+03	1.7020 E+04	1.0954 E+02	-4.0761 E+01	9.8609 E+02	4.0587 E+01	3.2767 E+03	1.3879 E+05	1.0607 E-01
3.9056 E+02	2.1834 E+03	1.1322 E+01	-4.9261 E+04	2.7889 E+05	2.4602 E+01	-1.2800 E+03	1.6209 E+04	3.1633 E+02	-4.0761 E+01	9.5708 E+02	1.7397 E+01	3.2767 E+03	1.3540 E+05	4.5833 E-02
3.9056 E+02	2.1326 E+03	4.8418 E+01	-4.9261 E+04	2.7192 E+05	1.3271 E+01	-1.2800 E+03	1.5804 E+04	7.4002 E+02	-4.0761 E+01	9.2808 E+02	1.0241 E+02	3.2767 E+03	1.3202 E+05	9.6247 E+00
3.9056 E+02	2.0819 E+03	1.6630 E+01	-4.9261 E+04	2.6495 E+05	8.2007 E+00	-1.2800 E+03	1.5399 E+04	1.9263 E+03	-4.0761 E+01	8.9908 E+02	1.0120 E+02	3.2767 E+03	1.2863 E+05	5.1941 E+00
3.9056 E+02	2.0311 E+03	1.9472 E+01	-4.9261 E+04	2.5798 E+05	1.0562 E+01	-1.2800 E+03	1.4994 E+04	1.8547 E+03	-4.0761 E+01	8.7008 E+02	2.7749 E+02	3.2767 E+03	1.2525 E+05	5.6708 E+00
3.9056 E+02	1.9803 E+03	6.0785 E+01	-4.9261 E+04	2.5100 E+05	1.4351 E+01	-1.2800 E+03	1.4588 E+04	1.1990 E+03	-4.0761 E+01	8.4107 E+02	1.3747 E+02	3.2767 E+03	1.2186 E+05	1.0593 E+01
3.9056 E+02	1.9295 E+03	5.0561 E+01	-4.9261 E+04	2.3009 E+05	1.7958 E+00	-1.2800 E+03	1.4183 E+04	5.3212 E+03	-4.0761 E+01	8.1207 E+02	1.5139 E+02	3.2767 E+03	1.1848 E+05	3.3723 E+00

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9056 E+02	1.8788 E+03	3.1180 E+02	-4.9261 E+04	2.2311 E+05	4.5833 E-02	-1.2800 E+03	1.3778 E+04	7.4987 E+03	-4.0761 E+01	7.8307 E+02	2.8999 E+02	3.2767 E+03	1.1509 E+05	6.2278 E+00
3.9056 E+02	1.8280 E+03	1.0996 E+03	-4.9261 E+04	2.1614 E+05	3.7683 E+00	-1.2800 E+03	1.3373 E+04	1.6301 E+04	-4.0761 E+01	7.5407 E+02	3.5816 E+02	3.2767 E+03	1.1171 E+05	2.9767 E+01
3.9056 E+02	1.7772 E+03	1.0123 E+03	-4.9261 E+04	2.0917 E+05	2.3697 E+01	-1.2800 E+03	1.2967 E+04	8.1292 E+03	-4.0761 E+01	7.2506 E+02	2.6749 E+02	3.2767 E+03	1.0832 E+05	1.7243 E+01
3.9056 E+02	1.7264 E+03	1.1582 E+02	-4.9261 E+04	2.0220 E+05	1.0974 E-01	-1.2800 E+03	1.2562 E+04	6.7652 E+03	-4.0761 E+01	6.9606 E+02	2.3127 E+03	3.2767 E+03	1.0494 E+05	2.8126 E+01
3.9056 E+02	1.6756 E+03	1.1029 E+03	-4.9261 E+04	1.9523 E+05	1.3074 E+00	-1.2800 E+03	1.2157 E+04	1.7659 E+04	-4.0761 E+01	6.6706 E+02	1.5440 E+03	3.2767 E+03	1.0155 E+05	1.6226 E+02
3.9056 E+02	1.6249 E+03	4.2793 E+02	-4.9261 E+04	1.8825 E+05	1.4166 E+00	-1.2800 E+03	1.1752 E+04	1.8071 E+04	-4.0761 E+01	6.3806 E+02	2.7530 E+03	3.2767 E+03	9.8166 E+04	1.6428 E+02
3.9056 E+02	1.5741 E+03	4.9748 E+02	-4.9261 E+04	1.8128 E+05	1.7365 E-01	-1.2800 E+03	1.1346 E+04	4.4337 E+04	-4.0761 E+01	6.0905 E+02	2.2656 E+03	3.2767 E+03	9.4781 E+04	9.3998 E+01
3.9056 E+02	1.5233 E+03	7.4561 E+02	-4.9261 E+04	1.7431 E+05	1.7095 E+01	-1.2800 E+03	1.0941 E+04	6.2280 E+04	-4.0761 E+01	5.8005 E+02	6.1740 E+03	3.2767 E+03	9.1396 E+04	2.4232 E+01
3.9056 E+02	1.4725 E+03	1.3079 E+03	-4.9261 E+04	1.6734 E+05	2.0363 E+00	-1.2800 E+03	1.0536 E+04	5.9642 E+04	-4.0761 E+01	5.5105 E+02	8.2162 E+03	3.2767 E+03	8.8011 E+04	1.8189 E+02
3.9056 E+02	1.4218 E+03	1.1848 E+03	-4.9261 E+04	1.6036 E+05	1.1863 E+00	-1.2800 E+03	1.0131 E+04	7.7199 E+04	-4.0761 E+01	5.2205 E+02	1.2911 E+04	3.2767 E+03	8.4626 E+04	1.7346 E+02
3.9056 E+02	1.3710 E+03	2.9588 E+03	-4.9261 E+04	1.5339 E+05	3.2501 E+00	-1.2800 E+03	9.7255 E+03	9.3581 E+04	-4.0761 E+01	4.9304 E+02	1.2248 E+04	3.2767 E+03	8.1241 E+04	1.7530 E+02
3.9056 E+02	1.3202 E+03	2.7251 E+03	-4.9261 E+04	1.4642 E+05	1.4065 E+01	-1.2800 E+03	9.3203 E+03	1.2221 E+05	-4.0761 E+01	4.6404 E+02	1.7017 E+04	3.2767 E+03	7.7856 E+04	5.6907 E+02
3.9056 E+02	1.2694 E+03	1.7542 E+03	-4.9261 E+04	1.3945 E+05	1.0447 E+02	-1.2800 E+03	8.9151 E+03	9.6867 E+04	-4.0761 E+01	4.3504 E+02	1.6203 E+04	3.2767 E+03	7.4471 E+04	3.3305 E+03
3.9056 E+02	1.2186 E+03	4.3703 E+03	-4.9261 E+04	1.3247 E+05	1.6337 E+01	-1.2800 E+03	8.5098 E+03	1.0101 E+05	-4.0761 E+01	4.0604 E+02	4.4335 E+04	3.2767 E+03	7.1086 E+04	4.0691 E+03
3.9056 E+02	1.1679 E+03	4.5113 E+03	-4.9261 E+04	1.2550 E+05	8.8258 E+02	-1.2800 E+03	8.1046 E+03	1.8000 E+05	-4.0761 E+01	3.7703 E+02	2.5655 E+04	3.2767 E+03	6.7701 E+04	4.5491 E+03
3.9056 E+02	1.1171 E+03	5.7237 E+03	-4.9261 E+04	1.1853 E+05	1.5056 E+02	-1.2800 E+03	7.6994 E+03	1.6761 E+05	-4.0761 E+01	3.4803 E+02	5.3826 E+04	3.2767 E+03	6.4316 E+04	4.0643 E+03
3.9056 E+02	1.0663 E+03	1.0777 E+04	-4.9261 E+04	1.1156 E+05	6.4122 E+02	-1.2800 E+03	7.2941 E+03	2.2485 E+05	-4.0761 E+01	3.1903 E+02	8.0893 E+04	3.2767 E+03	6.0931 E+04	5.4661 E+03
3.9056 E+02	1.0155 E+03	6.5557 E+03	-4.9261 E+04	1.0458 E+05	2.9497 E+03	-1.2800 E+03	6.8889 E+03	3.0831 E+05	-4.0761 E+01	2.9003 E+02	1.2183 E+05	3.2767 E+03	5.7546 E+04	3.6958 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9056 E+02	9.6476 E+02	1.1632 E+04	-4.9261 E+04	9.7613 E+04	2.7184 E+03	-1.2800 E+03	6.4837 E+03	3.4569 E+05	-4.0761 E+01	2.6102 E+02	1.4038 E+05	3.2767 E+03	5.4161 E+04	8.4121 E+03
3.9056 E+02	9.1399 E+02	7.7973 E+03	-4.9261 E+04	9.0640 E+04	3.8143 E+03	-1.2800 E+03	6.0784 E+03	5.1144 E+05	-4.0761 E+01	2.3202 E+02	2.1289 E+05	3.2767 E+03	5.0776 E+04	2.2536 E+04
3.9056 E+02	8.6321 E+02	1.8861 E+04	-4.9261 E+04	8.3668 E+04	3.5333 E+03	-1.2800 E+03	5.6732 E+03	6.0022 E+05	-4.0761 E+01	2.0302 E+02	3.1788 E+05	3.2767 E+03	4.7391 E+04	4.3972 E+04
3.9056 E+02	8.1243 E+02	1.3055 E+04	-4.9261 E+04	7.6696 E+04	9.7578 E+03	-1.2800 E+03	5.2680 E+03	8.2351 E+05	-4.0761 E+01	1.7402 E+02	4.9773 E+05	3.2767 E+03	4.4006 E+04	7.8185 E+04
3.9056 E+02	7.6166 E+02	3.3091 E+04	-4.9261 E+04	6.9723 E+04	9.8762 E+03	-1.2800 E+03	4.8628 E+03	9.6918 E+05	-4.0761 E+01	1.4501 E+02	8.6578 E+05	3.2767 E+03	4.0621 E+04	9.5645 E+04
3.9056 E+02	7.1088 E+02	2.2348 E+04	-4.9261 E+04	6.2751 E+04	2.7495 E+04	-1.2800 E+03	4.4575 E+03	1.4938 E+06	-4.0761 E+01	1.1601 E+02	1.1257 E+06	3.2767 E+03	3.7235 E+04	1.6958 E+05
3.9056 E+02	6.6010 E+02	4.2948 E+04	-4.9261 E+04	5.5779 E+04	4.5813 E+04	-1.2800 E+03	4.0523 E+03	1.8107 E+06	-4.0761 E+01	8.7008 E+01	2.0485 E+06	3.2767 E+03	3.3850 E+04	3.5070 E+05
3.9056 E+02	6.0932 E+02	6.1271 E+04	-4.9261 E+04	4.8806 E+04	8.4266 E+04	-1.2800 E+03	3.6471 E+03	2.4195 E+06	-4.0761 E+01	5.8005 E+01	7.4696 E+06	3.2767 E+03	3.0465 E+04	6.5284 E+05
3.9056 E+02	5.5855 E+02	8.1007 E+04	-4.9261 E+04	4.1834 E+04	2.3383 E+05	-1.2800 E+03	3.2418 E+03	2.9512 E+06	-4.0761 E+01	2.9003 E+01	3.4823 E+07	3.2767 E+03	2.7080 E+04	1.1190 E+06
3.9056 E+02	5.0777 E+02	1.8597 E+05	-4.9261 E+04	3.4862 E+04	5.6485 E+05	-1.2800 E+03	2.8366 E+03	3.3897 E+06	-4.0761 E+01	0.0000 E+00	8.0090 E+07	3.2767 E+03	2.3695 E+04	2.0972 E+06
3.9056 E+02	4.5699 E+02	3.2224 E+05	-4.9261 E+04	2.7889 E+04	1.1495 E+06	-1.2800 E+03	2.4314 E+03	3.9791 E+06	-7.0872 E+01	1.1891 E+03	2.7898 E+00	3.2767 E+03	2.0310 E+04	3.7359 E+06
3.9056 E+02	4.0622 E+02	5.2280 E+05	-4.9261 E+04	2.0917 E+04	1.9823 E+06	-1.2800 E+03	2.0261 E+03	3.9957 E+06	-7.0872 E+01	1.1311 E+03	2.5000 E+00	3.2767 E+03	1.6925 E+04	6.9141 E+06
3.9056 E+02	3.5544 E+02	1.1469 E+06	-4.9261 E+04	1.3945 E+04	3.2436 E+06	-1.2800 E+03	1.6209 E+03	4.2029 E+06	-7.0872 E+01	1.0731 E+03	4.5833 E-02	3.2767 E+03	1.3540 E+04	1.1748 E+07
3.9056 E+02	3.0466 E+02	2.0846 E+06	-4.9261 E+04	6.9723 E+03	6.4672 E+06	-1.2800 E+03	1.2157 E+03	4.2247 E+06	-7.0872 E+01	1.0151 E+03	4.2936 E+01	3.2767 E+03	1.0155 E+04	1.9891 E+07
3.9056 E+02	2.5389 E+02	3.4144 E+06	-4.9261 E+04	0.0000 E+00	1.3032 E+07	-1.2800 E+03	8.1046 E+02	5.9575 E+06	-7.0872 E+01	9.8609 E+02	6.2045 E+00	3.2767 E+03	6.7701 E+03	3.2671 E+07
3.9056 E+02	2.0311 E+02	5.1005 E+06	-5.6908 E+04	2.9284 E+05	3.3804 E+00	-1.2800 E+03	4.0523 E+02	1.5784 E+07	-7.0872 E+01	9.2808 E+02	5.6253 E+00	3.2767 E+03	3.3850 E+03	4.4007 E+07
3.9056 E+02	1.5233 E+02	6.2444 E+06	-5.6908 E+04	2.7889 E+05	6.5105 E+00	-1.2800 E+03	0.0000 E+00	3.3630 E+07	-7.0872 E+01	8.9908 E+02	2.1303 E+01	3.2767 E+03	0.0000 E+00	1.2910 E+08
3.9056 E+02	1.0155 E+02	8.3308 E+06	-5.6908 E+04	2.7192 E+05	4.5833 E-02	-1.7816 E+03	1.9856 E+04	4.5833 E-02	-7.0872 E+01	8.7008 E+02	7.4608 E+01	-3.7919 E+02	1.3540 E+05	2.8537 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.9056 E+02	5.0777 E+01	2.2078 E+07	-5.6908 E+04	2.6495 E+05	8.2007 E+00	-1.7816 E+03	1.9046 E+04	6.5980 E-01	-7.0872 E+01	8.4107 E+02	3.1132 E+01	-3.7919 E+02	1.3202 E+05	1.0607 E-01
3.9056 E+02	0.0000 E+00	3.7059 E+07	-5.6908 E+04	2.5798 E+05	1.7500 E+00	-1.7816 E+03	1.8641 E+04	2.7898 E+00	-7.0872 E+01	8.1207 E+02	2.7140 E+01	-3.7919 E+02	1.2525 E+05	2.1949 E-01
3.3183 E+02	2.3357 E+03	2.1349 E+01	-5.6908 E+04	2.5100 E+05	1.7393 E+01	-1.7816 E+03	1.8235 E+04	6.5980 E-01	-7.0872 E+01	7.8307 E+02	2.0284 E+01	-3.7919 E+02	1.2186 E+05	7.4313 E-01
3.3183 E+02	2.2342 E+03	3.7345 E+01	-5.6908 E+04	2.4403 E+05	7.4395 E+00	-1.7816 E+03	1.7830 E+04	6.4444 E+01	-7.0872 E+01	7.5407 E+02	2.6943 E+01	-3.7919 E+02	1.1848 E+05	4.5833 E-02
3.3183 E+02	2.1834 E+03	4.6142 E+01	-5.6908 E+04	2.3706 E+05	3.5458 E+00	-1.7816 E+03	1.7425 E+04	6.1971 E+01	-7.0872 E+01	7.2506 E+02	1.2042 E+02	-3.7919 E+02	1.1509 E+05	8.2105 E-01
3.3183 E+02	2.1326 E+03	1.7600 E+01	-5.6908 E+04	2.3009 E+05	1.8364 E+01	-1.7816 E+03	1.7020 E+04	6.2649 E+01	-7.0872 E+01	6.9606 E+02	6.1354 E+01	-3.7919 E+02	1.1171 E+05	8.9810 E-01
3.3183 E+02	2.0819 E+03	9.5105 E+00	-5.6908 E+04	2.2311 E+05	3.8811 E+01	-1.7816 E+03	1.6614 E+04	8.9360 E+00	-7.0872 E+01	6.6706 E+02	1.2032 E+03	-3.7919 E+02	1.0832 E+05	3.1941 E+03
3.3183 E+02	2.0311 E+03	4.3852 E+01	-5.6908 E+04	2.1614 E+05	1.4941 E+01	-1.7816 E+03	1.6209 E+04	4.9023 E+02	-7.0872 E+01	6.3806 E+02	2.7005 E+02	-3.7919 E+02	1.0494 E+05	5.2968 E+03
3.3183 E+02	1.9803 E+03	1.6726 E+01	-5.6908 E+04	2.0917 E+05	2.4225 E+01	-1.7816 E+03	1.5804 E+04	1.0546 E+02	-7.0872 E+01	6.0905 E+02	6.0955 E+02	-3.7919 E+02	1.0155 E+05	5.9480 E+00
3.3183 E+02	1.9295 E+03	2.9498 E+01	-5.6908 E+04	2.0220 E+05	1.9141 E+00	-1.7816 E+03	1.5399 E+04	1.2360 E+03	-7.0872 E+01	5.8005 E+02	3.6203 E+02	-3.7919 E+02	9.8166 E+04	8.2604 E+00
3.3183 E+02	1.8788 E+03	2.5916 E+01	-5.6908 E+04	1.9523 E+05	3.0266 E+01	-1.7816 E+03	1.4994 E+04	2.6821 E+02	-7.0872 E+01	5.5105 E+02	4.7556 E+02	-3.7919 E+02	9.4781 E+04	1.1784 E+03
3.3183 E+02	1.8280 E+03	3.4475 E+01	-5.6908 E+04	1.8825 E+05	3.2374 E+01	-1.7816 E+03	1.4588 E+04	1.1725 E+03	-7.0872 E+01	5.2205 E+02	1.1639 E+03	-3.7919 E+02	9.1396 E+04	7.7280 E+01
3.3183 E+02	1.7772 E+03	3.8095 E+01	-5.6908 E+04	1.8128 E+05	3.7441 E+01	-1.7816 E+03	1.4183 E+04	2.1474 E+03	-7.0872 E+01	4.9304 E+02	1.5869 E+03	-3.7919 E+02	8.8011 E+04	2.1326 E+03
3.3183 E+02	1.7264 E+03	8.2655 E+01	-5.6908 E+04	1.7431 E+05	1.4793 E+02	-1.7816 E+03	1.3778 E+04	3.8096 E+03	-7.0872 E+01	4.6404 E+02	1.5173 E+03	-3.7919 E+02	8.4626 E+04	1.1200 E+03
3.3183 E+02	1.6756 E+03	2.3015 E+02	-5.6908 E+04	1.6734 E+05	1.3750 E-01	-1.7816 E+03	1.3373 E+04	5.0564 E+03	-7.0872 E+01	4.3504 E+02	1.9068 E+03	-3.7919 E+02	8.1241 E+04	3.3207 E+03
3.3183 E+02	1.6249 E+03	7.9097 E+01	-5.6908 E+04	1.6036 E+05	2.1797 E+02	-1.7816 E+03	1.2967 E+04	3.4969 E+03	-7.0872 E+01	4.0604 E+02	1.8606 E+03	-3.7919 E+02	7.7856 E+04	3.4802 E+03
3.3183 E+02	1.5741 E+03	2.0042 E+02	-5.6908 E+04	1.5339 E+05	1.2564 E+02	-1.7816 E+03	1.2562 E+04	3.4107 E+03	-7.0872 E+01	3.7703 E+02	2.8555 E+03	-3.7919 E+02	7.4471 E+04	1.8316 E+02
3.3183 E+02	1.5233 E+03	3.4595 E+02	-5.6908 E+04	1.4642 E+05	2.6443 E+02	-1.7816 E+03	1.2157 E+04	7.3446 E+03	-7.0872 E+01	3.4803 E+02	3.0665 E+03	-3.7919 E+02	7.1086 E+04	1.7689 E+03

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.3183 E+02	1.4725 E+03	5.4049 E+02	-5.6908 E+04	1.3945 E+05	3.4488 E+02	-1.7816 E+03	1.1752 E+04	1.5806 E+04	-7.0872 E+01	3.1903 E+02	6.1748 E+03	-3.7919 E+02	6.7701 E+04	3.4783 E+03
3.3183 E+02	1.4218 E+03	5.7604 E+02	-5.6908 E+04	1.3247 E+05	1.4391 E+02	-1.7816 E+03	1.1346 E+04	1.8782 E+04	-7.0872 E+01	2.9003 E+02	7.6286 E+03	-3.7919 E+02	6.4316 E+04	5.8300 E+03
3.3183 E+02	1.3710 E+03	4.9667 E+02	-5.6908 E+04	1.2550 E+05	3.7195 E+02	-1.7816 E+03	1.0941 E+04	1.8740 E+04	-7.0872 E+01	2.6102 E+02	1.3030 E+04	-3.7919 E+02	6.0931 E+04	3.6265 E+03
3.3183 E+02	1.3202 E+03	1.4717 E+03	-5.6908 E+04	1.1853 E+05	2.7725 E+03	-1.7816 E+03	1.0536 E+04	4.2073 E+04	-7.0872 E+01	2.3202 E+02	2.9840 E+04	-3.7919 E+02	5.7546 E+04	2.8778 E+04
3.3183 E+02	1.2694 E+03	9.5009 E+02	-5.6908 E+04	1.1156 E+05	9.0694 E+02	-1.7816 E+03	1.0131 E+04	4.8249 E+04	-7.0872 E+01	2.0302 E+02	6.4720 E+04	-3.7919 E+02	5.4161 E+04	2.2032 E+04
3.3183 E+02	1.2186 E+03	7.1886 E+02	-5.6908 E+04	1.0458 E+05	1.4765 E+03	-1.7816 E+03	9.7255 E+03	9.7164 E+04	-7.0872 E+01	1.7402 E+02	9.5353 E+04	-3.7919 E+02	5.0776 E+04	2.1387 E+04
3.3183 E+02	1.1679 E+03	1.6046 E+03	-5.6908 E+04	9.7613 E+04	1.4415 E+03	-1.7816 E+03	9.3203 E+03	1.3111 E+05	-7.0872 E+01	1.4501 E+02	1.5892 E+05	-3.7919 E+02	4.7391 E+04	2.7299 E+04
3.3183 E+02	1.1171 E+03	2.4449 E+03	-5.6908 E+04	9.0640 E+04	2.1608 E+03	-1.7816 E+03	8.9151 E+03	1.1180 E+05	-7.0872 E+01	1.1601 E+02	2.6893 E+05	-3.7919 E+02	4.4006 E+04	3.1499 E+04
3.3183 E+02	1.0663 E+03	2.0126 E+03	-5.6908 E+04	8.3668 E+04	4.3064 E+03	-1.7816 E+03	8.5098 E+03	2.1395 E+05	-7.0872 E+01	8.7008 E+01	5.6612 E+05	-3.7919 E+02	4.0621 E+04	6.9758 E+04
3.3183 E+02	1.0155 E+03	3.0301 E+03	-5.6908 E+04	7.6696 E+04	1.8444 E+04	-1.7816 E+03	8.1046 E+03	2.3912 E+05	-7.0872 E+01	5.8005 E+01	1.9635 E+06	-3.7919 E+02	3.7235 E+04	1.6243 E+05
3.3183 E+02	9.6476 E+02	4.4129 E+03	-5.6908 E+04	6.9723 E+04	1.1062 E+04	-1.7816 E+03	7.6994 E+03	2.4404 E+05	-7.0872 E+01	2.9003 E+01	1.0316 E+07	-3.7919 E+02	3.3850 E+04	2.4732 E+05
3.3183 E+02	9.1399 E+02	4.7644 E+03	-5.6908 E+04	6.2751 E+04	2.2374 E+04	-1.7816 E+03	7.2941 E+03	3.2867 E+05	-7.0872 E+01	0.0000 E+00	2.2497 E+07	-3.7919 E+02	3.0465 E+04	6.0798 E+05
3.3183 E+02	8.6321 E+02	7.1133 E+03	-5.6908 E+04	5.5779 E+04	3.7157 E+04	-1.7816 E+03	6.8889 E+03	3.7622 E+05	-1.0098 E+02	8.9908 E+02	1.3196 E+00	-3.7919 E+02	2.7080 E+04	1.1496 E+06
3.3183 E+02	8.1243 E+02	6.6535 E+03	-5.6908 E+04	4.8806 E+04	8.3516 E+04	-1.7816 E+03	6.4837 E+03	4.9280 E+05	-1.0098 E+02	8.4107 E+02	2.7122 E+00	-3.7919 E+02	2.3695 E+04	2.6909 E+06
3.3183 E+02	7.6166 E+02	1.0423 E+04	-5.6908 E+04	4.1834 E+04	2.2443 E+05	-1.7816 E+03	6.0784 E+03	5.4065 E+05	-1.0098 E+02	8.1207 E+02	5.5795 E+00	-3.7919 E+02	2.0310 E+04	5.6821 E+06
3.3183 E+02	7.1088 E+02	1.2574 E+04	-5.6908 E+04	3.4862 E+04	6.0655 E+05	-1.7816 E+03	5.6732 E+03	6.5821 E+05	-1.0098 E+02	7.8307 E+02	5.5795 E+00	-3.7919 E+02	1.6925 E+04	1.1177 E+07
3.3183 E+02	6.6010 E+02	2.7539 E+04	-5.6908 E+04	2.7889 E+04	1.3726 E+06	-1.7816 E+03	5.2680 E+03	1.0529 E+06	-1.0098 E+02	7.5407 E+02	4.5833 E-02	-3.7919 E+02	1.3540 E+04	2.1093 E+07
3.3183 E+02	6.0932 E+02	4.0609 E+04	-5.6908 E+04	2.0917 E+04	2.2360 E+06	-1.7816 E+03	4.8628 E+03	1.1690 E+06	-1.0098 E+02	7.2506 E+02	3.2326 E+01	-3.7919 E+02	1.0155 E+04	3.6535 E+07

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.3183 E+02	5.5855 E+02	7.4467 E+04	-5.6908 E+04	1.3945 E+04	3.8506 E+06	-1.7816 E+03	4.4575 E+03	1.4949 E+06	-1.0098 E+02	6.9606 E+02	2.6882 E+01	-3.7919 E+02	6.7701 E+03	4.8584 E+07
3.3183 E+02	5.0777 E+02	1.4658 E+05	-5.6908 E+04	6.9723 E+03	6.8877 E+06	-1.7816 E+03	4.0523 E+03	1.8453 E+06	-1.0098 E+02	6.6706 E+02	1.5043 E+01	-3.7919 E+02	3.3850 E+03	5.1782 E+07
3.3183 E+02	4.5699 E+02	2.6475 E+05	-5.6908 E+04	0.0000 E+00	1.5538 E+07	-1.7816 E+03	3.6471 E+03	2.3549 E+06	-1.0098 E+02	6.3806 E+02	7.9600 E+01	-3.7919 E+02	0.0000 E+00	1.0518 E+08
3.3183 E+02	4.0622 E+02	6.6796 E+05	-6.4555 E+04	2.9981 E+05	1.6902 E+00	-1.7816 E+03	3.2418 E+03	2.7845 E+06	-1.0098 E+02	6.0905 E+02	1.7609 E+01	-4.0351 E+03	1.6248 E+05	2.5000 E+00
3.3183 E+02	3.5544 E+02	1.0476 E+06	-6.4555 E+04	2.9284 E+05	3.3804 E+00	-1.7816 E+03	2.8366 E+03	3.4889 E+06	-1.0098 E+02	5.8005 E+02	1.8519 E+02	-4.0351 E+03	1.3879 E+05	5.0000 E+00
3.3183 E+02	3.0466 E+02	2.0757 E+06	-6.4555 E+04	2.8587 E+05	1.6902 E+00	-1.7816 E+03	2.4314 E+03	3.2378 E+06	-1.0098 E+02	5.5105 E+02	2.3736 E+02	-4.0351 E+03	1.3202 E+05	5.3537 E+00
3.3183 E+02	2.5389 E+02	2.8842 E+06	-6.4555 E+04	2.6495 E+05	6.5105 E+00	-1.7816 E+03	2.0261 E+03	3.2883 E+06	-1.0098 E+02	5.2205 E+02	1.1064 E+02	-4.0351 E+03	1.2863 E+05	2.5000 E+00
3.3183 E+02	2.0311 E+02	4.6675 E+06	-6.4555 E+04	2.5798 E+05	6.7608 E+00	-1.7816 E+03	1.6209 E+03	3.2587 E+06	-1.0098 E+02	4.9304 E+02	2.6638 E+02	-4.0351 E+03	1.2186 E+05	6.5980 E-01
3.3183 E+02	1.5233 E+02	5.6733 E+06	-6.4555 E+04	2.5100 E+05	1.0774 E+01	-1.7816 E+03	1.2157 E+03	3.3615 E+06	-1.0098 E+02	4.6404 E+02	3.2221 E+02	-4.0351 E+03	1.1848 E+05	6.3910 E-02
3.3183 E+02	1.0155 E+02	7.2922 E+06	-6.4555 E+04	2.4403 E+05	4.7418 E+00	-1.7816 E+03	8.1046 E+02	5.6509 E+06	-1.0098 E+02	4.3504 E+02	2.5086 E+02	-4.0351 E+03	1.1509 E+05	6.3910 E-02
3.3183 E+02	5.0777 E+01	1.4054 E+07	-6.4555 E+04	2.3706 E+05	3.1088 E+00	-1.7816 E+03	4.0523 E+02	1.3618 E+07	-1.0098 E+02	4.0604 E+02	2.6208 E+02	-4.0351 E+03	1.1171 E+05	1.0521 E+03
3.3183 E+02	0.0000 E+00	3.7261 E+07	-6.4555 E+04	2.3009 E+05	1.9366 E+01	-1.7816 E+03	0.0000 E+00	2.6960 E+07	-1.0098 E+02	3.7703 E+02	6.1603 E+02	-4.0351 E+03	1.0832 E+05	1.1584 E+03
2.7311 E+02	2.4373 E+03	3.4262 E+00	-6.4555 E+04	2.2311 E+05	4.7322 E+01	-2.2832 E+03	1.9451 E+04	8.9360 E+00	-1.0098 E+02	3.4803 E+02	3.9654 E+02	-4.0351 E+03	1.0494 E+05	5.0000 E+00
2.7311 E+02	2.3865 E+03	2.7898 E+00	-6.4555 E+04	2.1614 E+05	2.0095 E+01	-2.2832 E+03	1.9046 E+04	3.4118 E+01	-1.0098 E+02	3.1903 E+02	1.3567 E+03	-4.0351 E+03	1.0155 E+05	1.0633 E+03
2.7311 E+02	2.3357 E+03	1.7500 E+00	-6.4555 E+04	2.0917 E+05	2.7601 E+01	-2.2832 E+03	1.8641 E+04	2.5192 E+00	-1.0098 E+02	2.9003 E+02	1.4260 E+03	-4.0351 E+03	9.8166 E+04	2.1043 E+03
2.7311 E+02	2.2850 E+03	2.3152 E+00	-6.4555 E+04	2.0220 E+05	4.5833 E-02	-2.2832 E+03	1.7425 E+04	2.5192 E+00	-1.0098 E+02	2.6102 E+02	4.8685 E+03	-4.0351 E+03	9.4781 E+04	6.2156 E+00
2.7311 E+02	2.1834 E+03	1.3331 E+01	-6.4555 E+04	1.9523 E+05	5.5421 E+00	-2.2832 E+03	1.7020 E+04	4.5833 E-02	-1.0098 E+02	2.3202 E+02	5.3344 E+03	-4.0351 E+03	9.1396 E+04	2.2652 E+02
2.7311 E+02	2.1326 E+03	1.1733 E+01	-6.4555 E+04	1.8825 E+05	1.0396 E+01	-2.2832 E+03	1.6614 E+04	1.1942 E+02	-1.0098 E+02	2.0302 E+02	9.7439 E+03	-4.0351 E+03	8.8011 E+04	2.2445 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.7311 E+02	2.0819 E+03	1.2435 E+01	-6.4555 E+04	1.8128 E+05	7.3639 E+00	-2.2832 E+03	1.6209 E+04	1.7394 E+02	-1.0098 E+02	1.7402 E+02	2.0940 E+04	-4.0351 E+03	8.4626 E+04	1.1845 E+03
2.7311 E+02	2.0311 E+03	1.6513 E+01	-6.4555 E+04	1.7431 E+05	6.3250 E+01	-2.2832 E+03	1.5804 E+04	2.3573 E+02	-1.0098 E+02	1.4501 E+02	2.4568 E+04	-4.0351 E+03	8.1241 E+04	4.7731 E+01
2.7311 E+02	1.9803 E+03	1.4203 E+01	-6.4555 E+04	1.6734 E+05	3.3318 E+01	-2.2832 E+03	1.5399 E+04	1.4835 E+02	-1.0098 E+02	1.1601 E+02	6.1874 E+04	-4.0351 E+03	7.7856 E+04	1.3106 E+03
2.7311 E+02	1.9295 E+03	7.7540 E+00	-6.4555 E+04	1.6036 E+05	7.5647 E+02	-2.2832 E+03	1.4994 E+04	1.3350 E+02	-1.0098 E+02	8.7008 E+01	1.4913 E+05	-4.0351 E+03	7.4471 E+04	1.0820 E+03
2.7311 E+02	1.8788 E+03	1.2001 E+01	-6.4555 E+04	1.5339 E+05	2.8271 E+01	-2.2832 E+03	1.4588 E+04	4.2254 E+02	-1.0098 E+02	5.8005 E+01	5.9916 E+05	-4.0351 E+03	7.1086 E+04	2.1843 E+03
2.7311 E+02	1.8280 E+03	9.3610 E+00	-6.4555 E+04	1.4642 E+05	7.0457 E+02	-2.2832 E+03	1.4183 E+04	5.6225 E+01	-1.0098 E+02	2.9003 E+01	3.1454 E+06	-4.0351 E+03	6.7701 E+04	2.2022 E+03
2.7311 E+02	1.7772 E+03	3.7973 E+00	-6.4555 E+04	1.3945 E+05	2.7174 E+03	-2.2832 E+03	1.3778 E+04	1.3210 E+03	-1.0098 E+02	0.0000 E+00	6.7845 E+06	-4.0351 E+03	6.4316 E+04	4.5325 E+02
2.7311 E+02	1.7264 E+03	3.1133 E+01	-6.4555 E+04	1.3247 E+05	3.5618 E+02	-2.2832 E+03	1.3373 E+04	2.0783 E+02	-1.3110 E+02	9.2808 E+02	5.5795 E+00	-4.0351 E+03	6.0931 E+04	5.0665 E+02
2.7311 E+02	1.6756 E+03	1.2920 E+02	-6.4555 E+04	1.2550 E+05	4.5468 E+02	-2.2832 E+03	1.2967 E+04	7.4331 E+02	-1.3110 E+02	8.9908 E+02	5.5795 E+00	-4.0351 E+03	5.7546 E+04	1.8221 E+02
2.7311 E+02	1.6249 E+03	2.1950 E+01	-6.4555 E+04	1.1853 E+05	3.3913 E+03	-2.2832 E+03	1.2562 E+04	1.5410 E+03	-1.3110 E+02	7.2506 E+02	1.1159 E+01	-4.0351 E+03	5.4161 E+04	6.0178 E+02
2.7311 E+02	1.5741 E+03	1.0741 E+02	-6.4555 E+04	1.1156 E+05	9.2078 E+02	-2.2832 E+03	1.2157 E+04	6.3595 E+03	-1.3110 E+02	6.9606 E+02	3.8254 E+01	-4.0351 E+03	5.0776 E+04	1.5631 E+03
2.7311 E+02	1.5233 E+03	1.1534 E+02	-6.4555 E+04	1.0458 E+05	1.9679 E+04	-2.2832 E+03	1.1752 E+04	3.5315 E+03	-1.3110 E+02	6.6706 E+02	5.5795 E+00	-4.0351 E+03	4.7391 E+04	4.3158 E+03
2.7311 E+02	1.4725 E+03	6.2486 E+00	-6.4555 E+04	9.7613 E+04	3.4516 E+03	-2.2832 E+03	1.1346 E+04	6.6518 E+03	-1.3110 E+02	6.3806 E+02	2.7186 E+01	-4.0351 E+03	4.4006 E+04	3.7755 E+03
2.7311 E+02	1.4218 E+03	5.0860 E+01	-6.4555 E+04	9.0640 E+04	4.0146 E+03	-2.2832 E+03	1.0941 E+04	5.7181 E+03	-1.3110 E+02	5.8005 E+02	5.2122 E+00	-4.0351 E+03	4.0621 E+04	1.4976 E+04
2.7311 E+02	1.3710 E+03	2.9070 E+02	-6.4555 E+04	8.3668 E+04	4.7324 E+03	-2.2832 E+03	1.0536 E+04	1.4503 E+04	-1.3110 E+02	5.5105 E+02	7.4943 E+01	-4.0351 E+03	3.7235 E+04	1.1351 E+04
2.7311 E+02	1.3202 E+03	1.4345 E+02	-6.4555 E+04	7.6696 E+04	7.0339 E+03	-2.2832 E+03	1.0131 E+04	1.8857 E+04	-1.3110 E+02	5.2205 E+02	8.4141 E+01	-4.0351 E+03	3.3850 E+04	1.8348 E+04
2.7311 E+02	1.2694 E+03	1.6609 E+02	-6.4555 E+04	6.9723 E+04	9.5778 E+03	-2.2832 E+03	9.7255 E+03	2.4290 E+04	-1.3110 E+02	4.9304 E+02	8.7040 E+01	-4.0351 E+03	3.0465 E+04	5.0391 E+04
2.7311 E+02	1.2186 E+03	3.4038 E+02	-6.4555 E+04	6.2751 E+04	9.6559 E+03	-2.2832 E+03	9.3203 E+03	3.9889 E+04	-1.3110 E+02	4.6404 E+02	8.4915 E+01	-4.0351 E+03	2.7080 E+04	1.4471 E+05

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.7311 E+02	1.1679 E+03	3.4709 E+02	-6.4555 E+04	5.5779 E+04	3.4546 E+04	-2.2832 E+03	8.9151 E+03	8.7268 E+04	-1.3110 E+02	4.3504 E+02	2.9241 E+01	-4.0351 E+03	2.3695 E+04	2.6355 E+05
2.7311 E+02	1.1171 E+03	1.0003 E+03	-6.4555 E+04	4.8806 E+04	6.5415 E+04	-2.2832 E+03	8.5098 E+03	9.6798 E+04	-1.3110 E+02	4.0604 E+02	3.8608 E+01	-4.0351 E+03	2.0310 E+04	4.6331 E+05
2.7311 E+02	1.0663 E+03	8.6908 E+02	-6.4555 E+04	4.1834 E+04	1.8927 E+05	-2.2832 E+03	8.1046 E+03	1.1391 E+05	-1.3110 E+02	3.7703 E+02	2.5364 E+01	-4.0351 E+03	1.6925 E+04	9.4513 E+05
2.7311 E+02	1.0155 E+03	1.1176 E+03	-6.4555 E+04	3.4862 E+04	4.4298 E+05	-2.2832 E+03	7.6994 E+03	2.4714 E+05	-1.3110 E+02	3.4803 E+02	6.7755 E+01	-4.0351 E+03	1.3540 E+04	1.6403 E+06
2.7311 E+02	9.6476 E+02	7.9347 E+02	-6.4555 E+04	2.7889 E+04	1.3699 E+06	-2.2832 E+03	7.2941 E+03	3.0167 E+05	-1.3110 E+02	3.1903 E+02	3.1617 E+02	-4.0351 E+03	1.0155 E+04	2.4891 E+06
2.7311 E+02	9.1399 E+02	2.3304 E+03	-6.4555 E+04	2.0917 E+04	2.6969 E+06	-2.2832 E+03	6.8889 E+03	3.6782 E+05	-1.3110 E+02	2.9003 E+02	2.4535 E+02	-4.0351 E+03	6.7701 E+03	3.6056 E+06
2.7311 E+02	8.6321 E+02	4.9657 E+03	-6.4555 E+04	1.3945 E+04	4.1000 E+06	-2.2832 E+03	6.4837 E+03	4.5479 E+05	-1.3110 E+02	2.6102 E+02	4.1271 E+02	-4.0351 E+03	3.3850 E+03	6.2210 E+06
2.7311 E+02	8.1243 E+02	5.1349 E+03	-6.4555 E+04	6.9723 E+03	7.9527 E+06	-2.2832 E+03	6.0784 E+03	5.0596 E+05	-1.3110 E+02	2.3202 E+02	1.1279 E+03	-4.0351 E+03	0.0000 E+00	2.6810 E+07
2.7311 E+02	7.6166 E+02	1.2864 E+04	-6.4555 E+04	0.0000 E+00	2.0554 E+07	-2.2832 E+03	5.6732 E+03	8.0162 E+05	-1.3110 E+02	2.0302 E+02	1.2301 E+03	-7.6909 E+03	1.1509 E+05	2.5024 E+00
2.7311 E+02	7.1088 E+02	1.4386 E+04	-7.2202 E+04	2.9284 E+05	1.6902 E+00	-2.2832 E+03	5.2680 E+03	9.6947 E+05	-1.3110 E+02	1.7402 E+02	1.4156 E+03	-7.6909 E+03	1.1171 E+05	5.0000 E+00
2.7311 E+02	6.6010 E+02	3.7677 E+04	-7.2202 E+04	2.8587 E+05	1.6902 E+00	-2.2832 E+03	4.8628 E+03	1.2739 E+06	-1.3110 E+02	1.4501 E+02	3.0476 E+03	-7.6909 E+03	1.0832 E+05	5.0917 E+00
2.7311 E+02	6.0932 E+02	5.2439 E+04	-7.2202 E+04	2.7192 E+05	1.6902 E+00	-2.2832 E+03	4.4575 E+03	1.5808 E+06	-1.3110 E+02	1.1601 E+02	1.5234 E+04	-7.6909 E+03	1.0494 E+05	8.3335 E-02
2.7311 E+02	5.5855 E+02	1.0052 E+05	-7.2202 E+04	2.5798 E+05	3.3804 E+00	-2.2832 E+03	4.0523 E+03	1.7594 E+06	-1.3110 E+02	8.7008 E+01	3.7699 E+04	-7.6909 E+03	9.8166 E+04	7.2345 E-01
2.7311 E+02	5.0777 E+02	2.1834 E+05	-7.2202 E+04	2.2311 E+05	6.5105 E+00	-2.2832 E+03	3.6471 E+03	2.3823 E+06	-1.3110 E+02	5.8005 E+01	1.5666 E+05	-7.6909 E+03	9.4781 E+04	1.1558 E+03
2.7311 E+02	4.5699 E+02	3.6688 E+05	-7.2202 E+04	2.1614 E+05	5.7035 E+00	-2.2832 E+03	3.2418 E+03	2.7740 E+06	-1.3110 E+02	2.9003 E+01	9.9440 E+05	-7.6909 E+03	9.1396 E+04	2.1457 E+02
2.7311 E+02	4.0622 E+02	7.1389 E+05	-7.2202 E+04	2.0917 E+05	5.0352 E+01	-2.2832 E+03	2.8366 E+03	2.8376 E+06	-1.3110 E+02	0.0000 E+00	2.1044 E+06	-7.6909 E+03	8.8011 E+04	1.2507 E+01
2.7311 E+02	3.5544 E+02	1.1676 E+06	-7.2202 E+04	2.0220 E+05	2.8823 E+00	-2.2832 E+03	2.4314 E+03	2.9153 E+06	-1.6121 E+02	7.2506 E+02	9.1667 E-02	-7.6909 E+03	8.4626 E+04	1.9614 E+01
2.7311 E+02	3.0466 E+02	2.1231 E+06	-7.2202 E+04	1.9523 E+05	5.7035 E+00	-2.2832 E+03	2.0261 E+03	2.8334 E+06	-1.6121 E+02	5.8005 E+02	5.5795 E+00	-7.6909 E+03	8.1241 E+04	1.0776 E+03

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.7311 E+02	2.5389 E+02	3.4785 E+06	-7.2202 E+04	1.8825 E+05	6.2917 E+00	-2.2832 E+03	1.6209 E+03	2.7521 E+06	-1.6121 E+02	5.5105 E+02	2.5714 E+01	-7.6909 E+03	7.7856 E+04	8.7889 E+00
2.7311 E+02	2.0311 E+02	4.9827 E+06	-7.2202 E+04	1.8128 E+05	3.7077 E+01	-2.2832 E+03	1.2157 E+03	2.9967 E+06	-1.6121 E+02	5.2205 E+02	5.0000 E+00	-7.6909 E+03	7.4471 E+04	1.2638 E+02
2.7311 E+02	1.5233 E+02	7.2462 E+06	-7.2202 E+04	1.7431 E+05	1.8210 E+01	-2.2832 E+03	8.1046 E+02	5.1845 E+06	-1.6121 E+02	4.9304 E+02	2.1215 E-01	-7.6909 E+03	7.1086 E+04	7.8768 E+00
2.7311 E+02	1.0155 E+02	8.9483 E+06	-7.2202 E+04	1.6734 E+05	5.6856 E+01	-2.2832 E+03	4.0523 E+02	1.1289 E+07	-1.6121 E+02	4.6404 E+02	2.2623 E+01	-7.6909 E+03	6.7701 E+04	2.3903 E+01
2.7311 E+02	5.0777 E+01	1.3676 E+07	-7.2202 E+04	1.6036 E+05	3.9475 E+01	-2.2832 E+03	0.0000 E+00	2.1819 E+07	-1.6121 E+02	4.3504 E+02	2.1296 E+00	-7.6909 E+03	6.4316 E+04	4.5291 E+01
2.7311 E+02	0.0000 E+00	4.0794 E+07	-7.2202 E+04	1.5339 E+05	1.9453 E+03	-2.7848 E+03	1.8641 E+04	9.0421 E+00	-1.6121 E+02	4.0604 E+02	5.5795 E+00	-7.6909 E+03	6.0931 E+04	1.2982 E+03
2.1438 E+02	2.5389 E+03	1.7500 E+00	-7.2202 E+04	1.4642 E+05	8.2780 E+02	-2.7848 E+03	1.7425 E+04	1.0607 E-01	-1.6121 E+02	3.7703 E+02	2.8146 E+01	-7.6909 E+03	5.7546 E+04	6.1092 E+02
2.1438 E+02	2.4881 E+03	4.5833 E-02	-7.2202 E+04	1.3945 E+05	2.6688 E+03	-2.7848 E+03	1.7020 E+04	2.6392 E+00	-1.6121 E+02	3.4803 E+02	1.0203 E+01	-7.6909 E+03	5.4161 E+04	3.0664 E+02
2.1438 E+02	2.3357 E+03	3.5000 E+00	-7.2202 E+04	1.3247 E+05	5.9785 E+03	-2.7848 E+03	1.6614 E+04	4.9036 E+00	-1.6121 E+02	3.1903 E+02	2.4179 E+02	-7.6909 E+03	5.0776 E+04	1.8171 E+02
2.1438 E+02	2.2850 E+03	4.4799 E+00	-7.2202 E+04	1.2550 E+05	1.2225 E+03	-2.7848 E+03	1.6209 E+04	1.0607 E-01	-1.6121 E+02	2.9003 E+02	6.8096 E+01	-7.6909 E+03	4.7391 E+04	4.9706 E+02
2.1438 E+02	2.1834 E+03	5.1304 E+00	-7.2202 E+04	1.1853 E+05	6.3111 E+03	-2.7848 E+03	1.5804 E+04	9.3281 E+00	-1.6121 E+02	2.6102 E+02	3.3957 E+01	-7.6909 E+03	4.4006 E+04	1.7132 E+03
2.1438 E+02	2.1326 E+03	1.1641 E+01	-7.2202 E+04	1.1156 E+05	1.2338 E+04	-2.7848 E+03	1.5399 E+04	1.2698 E+02	-1.6121 E+02	2.3202 E+02	2.7880 E+02	-7.6909 E+03	4.0621 E+04	7.4117 E+02
2.1438 E+02	2.0819 E+03	1.1040 E+01	-7.2202 E+04	1.0458 E+05	5.4172 E+03	-2.7848 E+03	1.4994 E+04	1.3647 E+02	-1.6121 E+02	2.0302 E+02	5.9020 E+02	-7.6909 E+03	3.7235 E+04	3.9640 E+02
2.1438 E+02	2.0311 E+03	8.7819 E+00	-7.2202 E+04	9.7613 E+04	1.2578 E+04	-2.7848 E+03	1.4588 E+04	1.2909 E+01	-1.6121 E+02	1.7402 E+02	1.6528 E+02	-7.6909 E+03	3.3850 E+04	1.0410 E+03
2.1438 E+02	1.9803 E+03	3.5000 E+00	-7.2202 E+04	9.0640 E+04	1.9391 E+04	-2.7848 E+03	1.4183 E+04	2.7433 E+02	-1.6121 E+02	1.4501 E+02	2.1954 E+03	-7.6909 E+03	3.0465 E+04	8.2925 E+02
2.1438 E+02	1.9295 E+03	1.5141 E+01	-7.2202 E+04	8.3668 E+04	3.4913 E+04	-2.7848 E+03	1.3778 E+04	3.7691 E+01	-1.6121 E+02	1.1601 E+02	5.1456 E+03	-7.6909 E+03	2.7080 E+04	8.2501 E+02
2.1438 E+02	1.8788 E+03	3.5000 E+00	-7.2202 E+04	7.6696 E+04	3.1394 E+04	-2.7848 E+03	1.3373 E+04	1.7477 E+02	-1.6121 E+02	8.7008 E+01	1.1992 E+04	-7.6909 E+03	2.3695 E+04	9.2413 E+02
2.1438 E+02	1.8280 E+03	1.3108 E+01	-7.2202 E+04	6.9723 E+04	3.5372 E+04	-2.7848 E+03	1.2967 E+04	7.7134 E+01	-1.6121 E+02	5.8005 E+01	4.2539 E+04	-7.6909 E+03	2.0310 E+04	3.0891 E+03

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.1438 E+02	1.7772 E+03	1.3286 E+01	-7.2202 E+04	6.2751 E+04	4.0268 E+04	-2.7848 E+03	1.2562 E+04	1.0287 E+03	-1.6121 E+02	2.9003 E+01	2.5902 E+05	-7.6909 E+03	1.6925 E+04	9.5660 E+03
2.1438 E+02	1.7264 E+03	2.3750 E+00	-7.2202 E+04	5.5779 E+04	5.4400 E+04	-2.7848 E+03	1.2157 E+04	4.0814 E+01	-1.6121 E+02	0.0000 E+00	7.1106 E+05	-7.6909 E+03	1.3540 E+04	2.3121 E+04
2.1438 E+02	1.6756 E+03	5.5888 E+00	-7.2202 E+04	4.8806 E+04	7.6918 E+04	-2.7848 E+03	1.1752 E+04	1.0768 E+03	-1.9132 E+02	5.8005 E+02	1.5317 E+00	-7.6909 E+03	1.0155 E+04	4.9402 E+04
2.1438 E+02	1.6249 E+03	2.5458 E+00	-7.2202 E+04	4.1834 E+04	2.0008 E+05	-2.7848 E+03	1.1346 E+04	1.4091 E+03	-1.9132 E+02	4.6404 E+02	5.0000 E+00	-7.6909 E+03	6.7701 E+03	1.5963 E+05
2.1438 E+02	1.5741 E+03	1.5191 E-01	-7.2202 E+04	3.4862 E+04	3.9399 E+05	-2.7848 E+03	1.0941 E+04	8.9241 E+02	-1.9132 E+02	4.3504 E+02	5.5795 E+00	-7.6909 E+03	3.3850 E+03	5.0716 E+05
2.1438 E+02	1.5233 E+03	1.1561 E+02	-7.2202 E+04	2.7889 E+04	1.1465 E+06	-2.7848 E+03	1.0536 E+04	4.5353 E+03	-1.9132 E+02	4.0604 E+02	3.7500 E+00	-7.6909 E+03	0.0000 E+00	3.9950 E+06
2.1438 E+02	1.4725 E+03	8.2536 E+00	-7.2202 E+04	2.0917 E+04	2.6092 E+06	-2.7848 E+03	1.0131 E+04	2.9650 E+03	-1.9132 E+02	3.7703 E+02	7.5696 E+00	-1.1347 E+04	1.1509 E+05	2.5000 E+00
2.1438 E+02	1.4218 E+03	3.0332 E+01	-7.2202 E+04	1.3945 E+04	4.2025 E+06	-2.7848 E+03	9.7255 E+03	9.9454 E+03	-1.9132 E+02	3.4803 E+02	1.3196 E+00	-1.1347 E+04	1.0155 E+05	6.3910 E-02
2.1438 E+02	1.3710 E+03	5.4791 E+01	-7.2202 E+04	6.9723 E+03	6.0105 E+06	-2.7848 E+03	9.3203 E+03	7.0652 E+03	-1.9132 E+02	3.1903 E+02	1.7157 E+01	-1.1347 E+04	9.8166 E+04	2.5833 E+00
2.1438 E+02	1.3202 E+03	1.8624 E+01	-7.2202 E+04	0.0000 E+00	1.9947 E+07	-2.7848 E+03	8.9151 E+03	2.2173 E+04	-1.9132 E+02	2.9003 E+02	2.2615 E+02	-1.1347 E+04	9.4781 E+04	5.7528 E+00
2.1438 E+02	1.2694 E+03	1.2945 E+02	-7.9849 E+04	2.6495 E+05	1.6902 E+00	-2.7848 E+03	8.5098 E+03	3.2062 E+04	-1.9132 E+02	2.6102 E+02	3.1045 E+01	-1.1347 E+04	8.8011 E+04	8.3335 E-02
2.1438 E+02	1.2186 E+03	4.6004 E+01	-7.9849 E+04	2.5798 E+05	1.6902 E+00	-2.7848 E+03	8.1046 E+03	4.2780 E+04	-1.9132 E+02	2.3202 E+02	2.2362 E+01	-1.1347 E+04	7.4471 E+04	4.5833 E-02
2.1438 E+02	1.1679 E+03	1.1251 E+02	-7.9849 E+04	2.5100 E+05	1.7360 E+00	-2.7848 E+03	7.6994 E+03	1.0200 E+05	-1.9132 E+02	2.0302 E+02	4.5674 E+02	-1.1347 E+04	7.1086 E+04	5.9542 E+00
2.1438 E+02	1.1171 E+03	7.8162 E+01	-7.9849 E+04	2.4403 E+05	1.6902 E+00	-2.7848 E+03	7.2941 E+03	1.3057 E+05	-1.9132 E+02	1.7402 E+02	8.4904 E+01	-1.1347 E+04	6.7701 E+04	3.4177 E+01
2.1438 E+02	1.0663 E+03	1.6699 E+02	-7.9849 E+04	2.2311 E+05	4.7418 E+00	-2.7848 E+03	6.8889 E+03	2.5976 E+05	-1.9132 E+02	1.4501 E+02	1.3917 E+02	-1.1347 E+04	6.4316 E+04	6.3109 E+00
2.1438 E+02	1.0155 E+03	1.1944 E+03	-7.9849 E+04	2.1614 E+05	1.1588 E+01	-2.7848 E+03	6.4837 E+03	3.3435 E+05	-1.9132 E+02	1.1601 E+02	5.2952 E+03	-1.1347 E+04	6.0931 E+04	4.4750 E+02
2.1438 E+02	9.6476 E+02	1.5207 E+03	-7.9849 E+04	2.0917 E+05	7.5196 E+00	-2.7848 E+03	6.0784 E+03	3.8916 E+05	-1.9132 E+02	8.7008 E+01	4.0755 E+03	-1.1347 E+04	5.7546 E+04	1.0433 E+02
2.1438 E+02	9.1399 E+02	2.1776 E+03	-7.9849 E+04	2.0220 E+05	4.8941 E+01	-2.7848 E+03	5.6732 E+03	8.4707 E+05	-1.9132 E+02	5.8005 E+01	1.6085 E+04	-1.1347 E+04	5.4161 E+04	3.1842 E+01

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
2.1438 E+02	8.6321 E+02	7.3392 E+03	-7.9849 E+04	1.8825 E+05	7.3698 E+00	-2.7848 E+03	5.2680 E+03	7.7297 E+05	-1.9132 E+02	2.9003 E+01	6.5140 E+04	-1.1347 E+04	5.0776 E+04	8.5718 E+02
2.1438 E+02	8.1243 E+02	1.0440 E+04	-7.9849 E+04	1.8128 E+05	1.1299 E+02	-2.7848 E+03	4.8628 E+03	1.1335 E+06	-1.9132 E+02	0.0000 E+00	2.3594 E+05	-1.1347 E+04	4.7391 E+04	4.6781 E+02
2.1438 E+02	7.6166 E+02	8.1845 E+03	-7.9849 E+04	1.7431 E+05	6.7206 E+01	-2.7848 E+03	4.4575 E+03	1.5928 E+06	-2.2143 E+02	4.3504 E+02	5.0000 E+00	-1.1347 E+04	4.4006 E+04	6.5591 E+01
2.1438 E+02	7.1088 E+02	2.1872 E+04	-7.9849 E+04	1.6734 E+05	2.1303 E+01	-2.7848 E+03	4.0523 E+03	1.7087 E+06	-2.2143 E+02	4.0604 E+02	1.2782 E-01	-1.1347 E+04	4.0621 E+04	8.3180 E+02
2.1438 E+02	6.6010 E+02	4.7273 E+04	-7.9849 E+04	1.6036 E+05	6.3757 E+01	-2.7848 E+03	3.6471 E+03	2.1388 E+06	-2.2143 E+02	3.7703 E+02	1.2500 E+00	-1.1347 E+04	3.7235 E+04	1.5825 E+02
2.1438 E+02	6.0932 E+02	1.1840 E+05	-7.9849 E+04	1.5339 E+05	7.2503 E+02	-2.7848 E+03	3.2418 E+03	2.3626 E+06	-2.2143 E+02	3.4803 E+02	1.2500 E+00	-1.1347 E+04	3.3850 E+04	6.1991 E+02
2.1438 E+02	5.5855 E+02	1.5507 E+05	-7.9849 E+04	1.4642 E+05	1.5056 E+03	-2.7848 E+03	2.8366 E+03	2.5230 E+06	-2.2143 E+02	3.1903 E+02	2.8038 E+00	-1.1347 E+04	3.0465 E+04	7.6685 E+02
2.1438 E+02	5.0777 E+02	2.9979 E+05	-7.9849 E+04	1.3945 E+05	5.0160 E+02	-2.7848 E+03	2.4314 E+03	2.4543 E+06	-2.2143 E+02	2.9003 E+02	6.2500 E+00	-1.1347 E+04	2.7080 E+04	4.7264 E+02
2.1438 E+02	4.5699 E+02	5.6727 E+05	-7.9849 E+04	1.3247 E+05	4.0335 E+03	-2.7848 E+03	2.0261 E+03	2.5646 E+06	-2.2143 E+02	2.6102 E+02	5.0000 E+00	-1.1347 E+04	2.3695 E+04	4.6829 E+02
2.1438 E+02	4.0622 E+02	9.6119 E+05	-7.9849 E+04	1.2550 E+05	1.0730 E+03	-2.7848 E+03	1.6209 E+03	2.4139 E+06	-2.2143 E+02	2.3202 E+02	2.2109 E+01	-1.1347 E+04	2.0310 E+04	1.1846 E+03
2.1438 E+02	3.5544 E+02	1.6887 E+06	-7.9849 E+04	1.1853 E+05	5.5079 E+03	-2.7848 E+03	1.2157 E+03	2.6491 E+06	-2.2143 E+02	2.0302 E+02	2.5501 E+01	-1.1347 E+04	1.6925 E+04	1.0210 E+03
2.1438 E+02	3.0466 E+02	2.9996 E+06	-7.9849 E+04	1.1156 E+05	6.5171 E+03	-2.7848 E+03	8.1046 E+02	4.3295 E+06	-2.2143 E+02	1.7402 E+02	6.0018 E+01	-1.1347 E+04	1.3540 E+04	2.9331 E+03
2.1438 E+02	2.5389 E+02	4.8927 E+06	-7.9849 E+04	1.0458 E+05	1.1438 E+04	-2.7848 E+03	4.0523 E+02	9.8351 E+06	-2.2143 E+02	1.4501 E+02	4.8934 E+03	-1.1347 E+04	1.0155 E+04	1.2774 E+04
2.1438 E+02	2.0311 E+02	8.0880 E+06	-7.9849 E+04	9.7613 E+04	1.2066 E+04	-2.7848 E+03	0.0000 E+00	1.6606 E+07	-2.2143 E+02	1.1601 E+02	5.4099 E+02	-1.1347 E+04	6.7701 E+03	2.7011 E+04
2.1438 E+02	1.5233 E+02	9.9993 E+06	-7.9849 E+04	9.0640 E+04	1.9266 E+04	-3.2865 E+03	2.0261 E+04	4.5833 E-02	-2.2143 E+02	8.7008 E+01	4.9661 E+03	-1.1347 E+04	3.3850 E+03	1.9939 E+05
2.1438 E+02	1.0155 E+02	1.1844 E+07	-7.9849 E+04	8.3668 E+04	3.4000 E+04	-3.2865 E+03	1.9046 E+04	1.0607 E-01	-2.2143 E+02	5.8005 E+01	3.7886 E+03	-1.1347 E+04	0.0000 E+00	1.2686 E+06
2.1438 E+02	5.0777 E+01	1.6122 E+07	-7.9849 E+04	7.6696 E+04	4.5723 E+04	-3.2865 E+03	1.7830 E+04	3.4118 E+01	-2.2143 E+02	2.9003 E+01	2.3358 E+04	-1.5003 E+04	1.3879 E+05	2.5000 E+00
2.1438 E+02	0.0000 E+00	4.7365 E+07	-7.9849 E+04	6.9723 E+04	5.0327 E+04	-3.2865 E+03	1.7425 E+04	5.1109 E-01	-2.2143 E+02	0.0000 E+00	8.6883 E+04	-1.5003 E+04	1.2863 E+05	5.0000 E+00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5565 E+02	2.2342 E+03	6.5105 E+00	-7.9849 E+04	6.2751 E+04	6.7596 E+04	-3.2865 E+03	1.7020 E+04	4.5833 E-02	-2.5154 E+02	3.1903 E+02	5.0000 E+00	-1.5003 E+04	9.8166 E+04	1.5115 E-02
1.5565 E+02	2.1326 E+03	6.8804 E+00	-7.9849 E+04	5.5779 E+04	7.2557 E+04	-3.2865 E+03	1.6614 E+04	2.9700 E+00	-2.5154 E+02	2.9003 E+02	1.0340 E+01	-1.5003 E+04	9.4781 E+04	5.0000 E+00
1.5565 E+02	2.0819 E+03	1.6115 E+01	-7.9849 E+04	4.8806 E+04	8.6921 E+04	-3.2865 E+03	1.6209 E+04	1.0607 E-01	-2.5154 E+02	2.6102 E+02	1.8750 E+00	-1.5003 E+04	9.1396 E+04	4.5833 E-02
1.5565 E+02	2.0311 E+03	8.7500 E+00	-7.9849 E+04	4.1834 E+04	1.9319 E+05	-3.2865 E+03	1.5804 E+04	1.3654 E+00	-2.5154 E+02	2.3202 E+02	5.0000 E+00	-1.5003 E+04	8.1241 E+04	6.7083 E-01
1.5565 E+02	1.9803 E+03	5.3949 E+00	-7.9849 E+04	3.4862 E+04	3.4323 E+05	-3.2865 E+03	1.5399 E+04	5.7851 E+00	-2.5154 E+02	2.0302 E+02	5.2583 E+00	-1.5003 E+04	7.7856 E+04	4.5833 E-02
1.5565 E+02	1.9295 E+03	7.0000 E+00	-7.9849 E+04	2.7889 E+04	8.7563 E+05	-3.2865 E+03	1.4994 E+04	6.2962 E+00	-2.5154 E+02	1.7402 E+02	1.0467 E+01	-1.5003 E+04	7.4471 E+04	1.1167 E+02
1.5565 E+02	1.8788 E+03	7.0000 E+00	-7.9849 E+04	2.0917 E+04	2.4120 E+06	-3.2865 E+03	1.4588 E+04	4.0501 E-01	-2.5154 E+02	1.4501 E+02	1.6549 E+01	-1.5003 E+04	6.7701 E+04	5.7170 E+00
1.5565 E+02	1.7264 E+03	2.5458 E+00	-7.9849 E+04	1.3945 E+04	3.8050 E+06	-3.2865 E+03	1.4183 E+04	1.4634 E+00	-2.5154 E+02	1.1601 E+02	2.2047 E+03	-1.5003 E+04	6.4316 E+04	2.3259 E+02
1.5565 E+02	1.6756 E+03	8.6858 E-01	-7.9849 E+04	6.9723 E+03	6.1253 E+06	-3.2865 E+03	1.3778 E+04	9.1610 E-01	-2.5154 E+02	8.7008 E+01	4.9301 E+03	-1.5003 E+04	6.0931 E+04	2.1112 E+01
1.5565 E+02	1.6249 E+03	4.5833 E-02	-7.9849 E+04	0.0000 E+00	2.1020 E+07	-3.2865 E+03	1.3373 E+04	2.4384 E+01	-2.5154 E+02	5.8005 E+01	4.7260 E+03	-1.5003 E+04	5.7546 E+04	2.2567 E+02
1.5565 E+02	1.5233 E+03	1.5092 E+00	-8.7496 E+04	2.5798 E+05	1.6902 E+00	-3.2865 E+03	1.2967 E+04	1.0421 E+02	-2.5154 E+02	2.9003 E+01	5.6381 E+03	-1.5003 E+04	5.4161 E+04	2.0834 E+02
1.5565 E+02	1.4725 E+03	2.9281 E+00	-8.7496 E+04	2.4403 E+05	1.6902 E+00	-3.2865 E+03	1.2562 E+04	1.3953 E+01	-2.5154 E+02	0.0000 E+00	2.3809 E+04	-1.5003 E+04	5.0776 E+04	5.9709 E+01
1.5565 E+02	1.4218 E+03	1.3067 E+01	-8.7496 E+04	2.1614 E+05	1.1588 E+01	-3.2865 E+03	1.2157 E+04	6.6296 E+01	-2.8165 E+02	2.9003 E+02	1.2782 E-01	-1.5003 E+04	4.7391 E+04	5.4312 E+01
1.5565 E+02	1.3710 E+03	1.3113 E+01	-8.7496 E+04	1.9523 E+05	3.0264 E+01	-3.2865 E+03	1.1752 E+04	5.2055 E+02	-2.8165 E+02	2.3202 E+02	3.0230 E-02	-1.5003 E+04	4.4006 E+04	2.3694 E+02
1.5565 E+02	1.3202 E+03	5.2612 E+01	-8.7496 E+04	1.8825 E+05	1.1588 E+01	-3.2865 E+03	1.1346 E+04	7.6641 E+02	-2.8165 E+02	2.0302 E+02	2.0849 E+02	-1.5003 E+04	4.0621 E+04	4.4431 E+02
1.5565 E+02	1.2694 E+03	5.5777 E+01	-8.7496 E+04	1.7431 E+05	2.7898 E+00	-3.2865 E+03	1.0941 E+04	2.9333 E+01	-2.8165 E+02	1.7402 E+02	2.8870 E+01	-1.5003 E+04	3.7235 E+04	1.6052 E+02
1.5565 E+02	1.2186 E+03	4.0616 E+01	-8.7496 E+04	1.6734 E+05	5.3706 E+01	-3.2865 E+03	1.0536 E+04	1.2768 E+03	-2.8165 E+02	1.4501 E+02	5.7224 E+00	-1.5003 E+04	3.3850 E+04	9.8228 E+01
1.5565 E+02	1.1679 E+03	2.8743 E+02	-8.7496 E+04	1.6036 E+05	2.0247 E+01	-3.2865 E+03	1.0131 E+04	2.2368 E+03	-2.8165 E+02	1.1601 E+02	2.1295 E+03	-1.5003 E+04	3.0465 E+04	2.6445 E+02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5565 E+02	1.1171 E+03	1.9949 E+02	-8.7496 E+04	1.5339 E+05	6.6564 E+01	-3.2865 E+03	9.7255 E+03	2.1782 E+03	-2.8165 E+02	8.7008 E+01	2.1211 E+03	-1.5003 E+04	2.7080 E+04	3.2873 E+02
1.5565 E+02	1.0663 E+03	2.6865 E+02	-8.7496 E+04	1.4642 E+05	1.3582 E+03	-3.2865 E+03	9.3203 E+03	8.2797 E+02	-2.8165 E+02	5.8005 E+01	6.6245 E+03	-1.5003 E+04	2.3695 E+04	1.2989 E+02
1.5565 E+02	1.0155 E+03	1.8056 E+03	-8.7496 E+04	1.3945 E+05	1.7662 E+02	-3.2865 E+03	8.9151 E+03	8.1901 E+03	-2.8165 E+02	2.9003 E+01	1.5029 E+03	-1.5003 E+04	2.0310 E+04	2.9811 E+02
1.5565 E+02	9.6476 E+02	2.8705 E+03	-8.7496 E+04	1.3247 E+05	7.2223 E+02	-3.2865 E+03	8.5098 E+03	1.8287 E+04	-2.8165 E+02	0.0000 E+00	1.5603 E+04	-1.5003 E+04	1.6925 E+04	3.8594 E+02
1.5565 E+02	9.1399 E+02	1.7150 E+03	-8.7496 E+04	1.2550 E+05	2.3593 E+03	-3.2865 E+03	8.1046 E+03	2.2463 E+04	-3.1177 E+02	2.3202 E+02	5.0000 E+00	-1.5003 E+04	1.3540 E+04	2.5757 E+03
1.5565 E+02	8.6321 E+02	5.7500 E+03	-8.7496 E+04	1.1853 E+05	4.8310 E+03	-3.2865 E+03	7.6994 E+03	3.2255 E+04	-3.1177 E+02	1.4501 E+02	1.5212 E+01	-1.5003 E+04	1.0155 E+04	2.9211 E+03
1.5565 E+02	8.1243 E+02	1.8469 E+04	-8.7496 E+04	1.1156 E+05	7.1113 E+03	-3.2865 E+03	7.2941 E+03	5.3141 E+04	-3.1177 E+02	1.1601 E+02	2.1028 E+03	-1.5003 E+04	6.7701 E+03	5.0734 E+03
1.5565 E+02	7.6166 E+02	1.8055 E+04	-8.7496 E+04	1.0458 E+05	5.4406 E+03	-3.2865 E+03	6.8889 E+03	1.3520 E+05	-3.1177 E+02	8.7008 E+01	5.2583 E+00	-1.5003 E+04	3.3850 E+03	4.6380 E+04
1.5565 E+02	7.1088 E+02	5.1565 E+04	-8.7496 E+04	9.7613 E+04	3.0182 E+04	-3.2865 E+03	6.4837 E+03	1.7353 E+05	-3.1177 E+02	5.8005 E+01	4.2909 E+02	-1.5003 E+04	0.0000 E+00	4.1562 E+05
1.5565 E+02	6.6010 E+02	6.5745 E+04	-8.7496 E+04	9.0640 E+04	1.5409 E+04	-3.2865 E+03	6.0784 E+03	3.3003 E+05	-3.1177 E+02	2.9003 E+01	4.4340 E+02	-1.8659 E+04	6.7701 E+04	5.0000 E+00
1.5565 E+02	6.0932 E+02	1.0176 E+05	-8.7496 E+04	8.3668 E+04	2.3206 E+04	-3.2865 E+03	5.6732 E+03	2.4805 E+05	-3.1177 E+02	0.0000 E+00	3.3157 E+03	-1.8659 E+04	6.4316 E+04	1.7219 E+01
1.5565 E+02	5.5855 E+02	2.1021 E+05	-8.7496 E+04	7.6696 E+04	5.0502 E+04	-3.2865 E+03	5.2680 E+03	4.4365 E+05	-3.4188 E+02	2.0302 E+02	5.0000 E+00	-1.8659 E+04	5.7546 E+04	1.2127 E+01
1.5565 E+02	5.0777 E+02	3.3936 E+05	-8.7496 E+04	6.9723 E+04	5.5303 E+04	-3.2865 E+03	4.8628 E+03	7.2666 E+05	-3.4188 E+02	1.4501 E+02	4.8602 E-03	-1.8659 E+04	5.4161 E+04	2.2127 E+01
1.5565 E+02	4.5699 E+02	7.2666 E+05	-8.7496 E+04	6.2751 E+04	1.3527 E+05	-3.2865 E+03	4.4575 E+03	1.0505 E+06	-3.4188 E+02	8.7008 E+01	1.1250 E+01	-1.8659 E+04	5.0776 E+04	1.2127 E+01
1.5565 E+02	4.0622 E+02	1.0559 E+06	-8.7496 E+04	5.5779 E+04	1.3989 E+05	-3.2865 E+03	4.0523 E+03	1.2204 E+06	-3.4188 E+02	5.8005 E+01	5.0000 E+00	-1.8659 E+04	4.7391 E+04	1.2500 E+00
1.5565 E+02	3.5544 E+02	1.8655 E+06	-8.7496 E+04	4.8806 E+04	2.3239 E+05	-3.2865 E+03	3.6471 E+03	1.8549 E+06	-3.4188 E+02	2.9003 E+01	2.2927 E+02	-1.8659 E+04	4.4006 E+04	9.7204 E-03
1.5565 E+02	3.0466 E+02	3.4138 E+06	-8.7496 E+04	4.1834 E+04	3.1175 E+05	-3.2865 E+03	3.2418 E+03	1.8648 E+06	-3.4188 E+02	0.0000 E+00	1.4708 E+03	-1.8659 E+04	4.0621 E+04	1.8227 E+01
1.5565 E+02	2.5389 E+02	5.0743 E+06	-8.7496 E+04	3.4862 E+04	6.3687 E+05	-3.2865 E+03	2.8366 E+03	2.3160 E+06	-3.7199 E+02	8.7008 E+01	5.0000 E+00	-1.8659 E+04	3.7235 E+04	1.1302 E+02

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
1.5565 E+02	2.0311 E+02	7.2274 E+06	-8.7496 E+04	2.7889 E+04	1.2271 E+06	-3.2865 E+03	2.4314 E+03	2.1048 E+06	-3.7199 E+02	5.8005 E+01	2.0580 E+01	-1.8659 E+04	3.3850 E+04	1.4314 E+01
1.5565 E+02	1.5233 E+02	8.9941 E+06	-8.7496 E+04	2.0917 E+04	2.8349 E+06	-3.2865 E+03	2.0261 E+03	1.8582 E+06	-3.7199 E+02	2.9003 E+01	4.8277 E+01	-1.8659 E+04	3.0465 E+04	3.6148 E+01
1.5565 E+02	1.0155 E+02	9.8494 E+06	-8.7496 E+04	1.3945 E+04	4.9044 E+06	-3.2865 E+03	1.6209 E+03	1.8687 E+06	-3.7199 E+02	0.0000 E+00	2.0334 E+03	-1.8659 E+04	2.7080 E+04	4.7740 E+00
1.5565 E+02	5.0777 E+01	1.2677 E+07	-8.7496 E+04	6.9723 E+03	6.2972 E+06	-3.2865 E+03	1.2157 E+03	1.8826 E+06	-4.0210 E+02	1.7402 E+02	5.0000 E+00	-1.8659 E+04	2.3695 E+04	2.7767 E+01
1.5565 E+02	0.0000 E+00	3.9754 E+07	-8.7496 E+04	0.0000 E+00	2.1835 E+07	-3.2865 E+03	8.1046 E+02	3.0496 E+06	-4.0210 E+02	5.8005 E+01	2.1215 E-01	-1.8659 E+04	2.0310 E+04	4.0947 E+01
9.6927 E+01	2.5389 E+03	1.6902 E+00	-9.5143 E+04	2.3706 E+05	1.6902 E+00	-3.2865 E+03	4.0523 E+02	7.8466 E+06	-4.0210 E+02	2.9003 E+01	5.0495 E+01	-1.8659 E+04	1.6925 E+04	1.3394 E+02
9.6927 E+01	2.4373 E+03	1.6902 E+00	-9.5143 E+04	1.5339 E+05	6.3910 E-02	-3.2865 E+03	0.0000 E+00	1.3764 E+07	-4.0210 E+02	0.0000 E+00	1.7336 E+03	-1.8659 E+04	1.3540 E+04	9.5533 E+02
9.6927 E+01	2.3865 E+03	1.7500 E+00	-9.5143 E+04	1.4642 E+05	7.7254 E+01	-3.7881 E+03	1.8235 E+04	1.0607 E-01	-4.3221 E+02	5.8005 E+01	5.0000 E+00	-1.8659 E+04	1.0155 E+04	7.9368 E+02
9.6927 E+01	2.3357 E+03	1.6902 E+00	-9.5143 E+04	1.3945 E+05	4.3781 E+02	-3.7881 E+03	1.5804 E+04	1.0607 E-01	-4.3221 E+02	2.9003 E+01	1.1159 E+01	-1.8659 E+04	6.7701 E+03	1.6386 E+03
9.6927 E+01	2.2850 E+03	2.3750 E+00	-9.5143 E+04	1.3247 E+05	1.1046 E+03	-3.7881 E+03	1.5399 E+04	4.0501 E-01	-4.3221 E+02	0.0000 E+00	6.7121 E+01	-1.8659 E+04	3.3850 E+03	1.2182 E+04
9.6927 E+01	2.1834 E+03	1.6902 E+00	-9.5143 E+04	1.2550 E+05	1.2810 E+03	-3.7881 E+03	1.4994 E+04	1.3021 E+00	-4.6233 E+02	0.0000 E+00	5.6712 E+00	-1.8659 E+04	0.0000 E+00	9.9588 E+04
9.6927 E+01	2.1326 E+03	6.5105 E+00	-9.5143 E+04	1.1853 E+05	4.1311 E+03	-3.7881 E+03	1.4183 E+04	1.1290 E+01	-4.9244 E+02	0.0000 E+00	5.5795 E+00	-2.2314 E+04	7.7856 E+04	2.5000 E+00
9.6927 E+01	2.0819 E+03	6.2500 E-01	-9.5143 E+04	1.1156 E+05	3.2218 E+03	-3.7881 E+03	1.3373 E+04	6.4176 E+00				-2.2314 E+04	5.7546 E+04	5.0000 E+00
9.6927 E+01	1.9803 E+03	6.2500 E-01	-9.5143 E+04	1.0458 E+05	7.8047 E+03	-3.7881 E+03	1.2967 E+04	1.5191 E-01				-2.2314 E+04	4.4006 E+04	1.8333 E-01
9.6927 E+01	1.7772 E+03	4.5833 E-02	-9.5143 E+04	9.7613 E+04	9.8268 E+03	-3.7881 E+03	1.2562 E+04	1.3688 E+02				-2.2314 E+04	4.0621 E+04	5.0458 E+00
9.6927 E+01	1.7264 E+03	9.1667 E-02	-9.5143 E+04	9.0640 E+04	1.7638 E+04	-3.7881 E+03	1.2157 E+04	9.9330 E+00				-2.2314 E+04	3.7235 E+04	2.2726 E+01
9.6927 E+01	1.6249 E+03	3.1250 E+00	-9.5143 E+04	8.3668 E+04	3.0508 E+04	-3.7881 E+03	1.1752 E+04	1.9797 E+02				-2.2314 E+04	3.3850 E+04	1.3245 E+00
9.6927 E+01	1.5233 E+03	4.5833 E-02	-9.5143 E+04	7.6696 E+04	5.4997 E+04	-3.7881 E+03	1.1346 E+04	2.3154 E+01				-2.2314 E+04	3.0465 E+04	1.0212 E+01

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.6927 E+01	1.4725 E+03	6.8891 E-01	-9.5143 E+04	6.9723 E+04	1.0779 E+05	-3.7881 E+03	1.0941 E+04	1.5147 E+01				-2.2314 E+04	2.7080 E+04	8.5494 E+00
9.6927 E+01	1.4218 E+03	9.3476 E+00	-9.5143 E+04	6.2751 E+04	1.7093 E+05	-3.7881 E+03	1.0536 E+04	9.8668 E+02				-2.2314 E+04	2.3695 E+04	1.2693 E+01
9.6927 E+01	1.3710 E+03	2.6225 E+01	-9.5143 E+04	5.5779 E+04	2.6650 E+05	-3.7881 E+03	1.0131 E+04	8.2715 E+00				-2.2314 E+04	2.0310 E+04	1.1759 E+01
9.6927 E+01	1.3202 E+03	1.8728 E+01	-9.5143 E+04	4.8806 E+04	4.4366 E+05	-3.7881 E+03	9.7255 E+03	8.0404 E+02				-2.2314 E+04	1.6925 E+04	2.3724 E+01
9.6927 E+01	1.2694 E+03	2.2630 E+00	-9.5143 E+04	4.1834 E+04	7.9872 E+05	-3.7881 E+03	9.3203 E+03	1.1104 E+03				-2.2314 E+04	1.3540 E+04	4.0268 E+01
9.6927 E+01	1.2186 E+03	1.7511 E+00	-9.5143 E+04	3.4862 E+04	1.2454 E+06	-3.7881 E+03	8.9151 E+03	1.9855 E+03				-2.2314 E+04	1.0155 E+04	3.7261 E+02
9.6927 E+01	1.1679 E+03	7.2971 E+01	-9.5143 E+04	2.7889 E+04	2.2746 E+06	-3.7881 E+03	8.5098 E+03	4.5074 E+03				-2.2314 E+04	6.7701 E+03	2.4507 E+03
9.6927 E+01	1.1171 E+03	3.1903 E+01	-9.5143 E+04	2.0917 E+04	4.1293 E+06	-3.7881 E+03	8.1046 E+03	7.5165 E+03				-2.2314 E+04	3.3850 E+03	1.6679 E+04
9.6927 E+01	1.0663 E+03	1.9571 E+03	-9.5143 E+04	1.3945 E+04	5.1867 E+06	-3.7881 E+03	7.6994 E+03	1.3093 E+04				-2.2314 E+04	0.0000 E+00	3.0267 E+04
9.6927 E+01	1.0155 E+03	1.2489 E+02	-9.5143 E+04	6.9723 E+03	5.8240 E+06	-3.7881 E+03	7.2941 E+03	3.1745 E+04				-2.5970 E+04	4.7391 E+04	1.2127 E+01
9.6927 E+01	9.6476 E+02	2.6073 E+02	-9.5143 E+04	0.0000 E+00	1.8437 E+07	-3.7881 E+03	6.8889 E+03	3.6798 E+04				-2.5970 E+04	3.3850 E+04	2.1215 E-01
9.6927 E+01	9.1399 E+02	5.1105 E+03	-1.0279 E+05	2.6495 E+05	1.6902 E+00	-3.7881 E+03	6.4837 E+03	3.1473 E+04				-2.5970 E+04	3.0465 E+04	7.5458 E+00
9.6927 E+01	8.6321 E+02	9.7147 E+03	-1.0279 E+05	1.6734 E+05	8.9360 E+00	-3.7881 E+03	6.0784 E+03	7.5793 E+04				-2.5970 E+04	2.7080 E+04	1.2782 E-01
9.6927 E+01	8.1243 E+02	1.5031 E+04	-1.0279 E+05	1.6036 E+05	3.4164 E+01	-3.7881 E+03	5.6732 E+03	9.3620 E+04				-2.5970 E+04	2.3695 E+04	1.9446 E+00
9.6927 E+01	7.6166 E+02	2.3453 E+04	-1.0279 E+05	1.5339 E+05	5.5959 E+02	-3.7881 E+03	5.2680 E+03	1.6337 E+05				-2.5970 E+04	2.0310 E+04	3.8163 E+01
9.6927 E+01	7.1088 E+02	3.9435 E+04	-1.0279 E+05	1.4642 E+05	6.6284 E+02	-3.7881 E+03	4.8628 E+03	2.1656 E+05				-2.5970 E+04	1.6925 E+04	1.3230 E+01
9.6927 E+01	6.6010 E+02	1.1738 E+05	-1.0279 E+05	1.3945 E+05	2.3744 E+03	-3.7881 E+03	4.4575 E+03	3.0777 E+05				-2.5970 E+04	1.3540 E+04	2.4547 E+01
9.6927 E+01	6.0932 E+02	1.9056 E+05	-1.0279 E+05	1.3247 E+05	8.5408 E+02	-3.7881 E+03	4.0523 E+03	5.0598 E+05				-2.5970 E+04	1.0155 E+04	1.5924 E+01

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
9.6927 E+01	5.5855 E+02	2.4341 E+05	-1.0279 E+05	1.2550 E+05	1.3901 E+03	-3.7881 E+03	3.6471 E+03	6.0992 E+05				-2.5970 E+04	6.7701 E+03	1.4688 E+03
9.6927 E+01	5.0777 E+02	3.8076 E+05	-1.0279 E+05	1.1853 E+05	3.4669 E+03	-3.7881 E+03	3.2418 E+03	8.8879 E+05				-2.5970 E+04	3.3850 E+03	9.4947 E+03
9.6927 E+01	4.5699 E+02	6.1543 E+05	-1.0279 E+05	1.1156 E+05	5.7189 E+03	-3.7881 E+03	2.8366 E+03	1.1115 E+06				-2.5970 E+04	0.0000 E+00	2.9232 E+04
9.6927 E+01	4.0622 E+02	7.8609 E+05	-1.0279 E+05	1.0458 E+05	7.1614 E+03	-3.7881 E+03	2.4314 E+03	1.0015 E+06				-2.9626 E+04	3.0465 E+04	1.5115 E-02
9.6927 E+01	3.5544 E+02	1.1928 E+06	-1.0279 E+05	9.7613 E+04	1.2356 E+04	-3.7881 E+03	2.0261 E+03	1.0654 E+06				-2.9626 E+04	2.0310 E+04	9.1667 E-02
9.6927 E+01	3.0466 E+02	1.6923 E+06	-1.0279 E+05	9.0640 E+04	2.4605 E+04	-3.7881 E+03	1.6209 E+03	1.1292 E+06				-2.9626 E+04	1.3540 E+04	2.2610 E+01
9.6927 E+01	2.5389 E+02	2.2511 E+06	-1.0279 E+05	8.3668 E+04	5.2056 E+04	-3.7881 E+03	1.2157 E+03	1.3738 E+06				-2.9626 E+04	1.0155 E+04	3.7912 E+01
9.6927 E+01	2.0311 E+02	2.9643 E+06	-1.0279 E+05	7.6696 E+04	7.3066 E+04	-3.7881 E+03	8.1046 E+02	2.3506 E+06				-2.9626 E+04	6.7701 E+03	5.5822 E+02
9.6927 E+01	1.5233 E+02	3.6040 E+06	-1.0279 E+05	6.9723 E+04	1.4584 E+05	-3.7881 E+03	4.0523 E+02	5.4989 E+06				-2.9626 E+04	3.3850 E+03	5.5519 E+03
9.6927 E+01	1.0155 E+02	3.6358 E+06	-1.0279 E+05	6.2751 E+04	2.8253 E+05	-3.7881 E+03	0.0000 E+00	9.9091 E+06				-2.9626 E+04	0.0000 E+00	1.8578 E+04
9.6927 E+01	5.0777 E+01	6.5595 E+06	-1.0279 E+05	5.5779 E+04	4.3192 E+05	-4.2897 E+03	1.5399 E+04	1.0607 E-01				-3.3282 E+04	3.3850 E+04	5.0000 E+00
9.6927 E+01	0.0000 E+00	2.3768 E+07	-1.0279 E+05	4.8806 E+04	7.0695 E+05	-4.2897 E+03	1.3778 E+04	3.1790 E+00				-3.3282 E+04	1.6925 E+04	5.3038 E+00
3.8200 E+01	2.4881 E+03	1.6902 E+00	-1.0279 E+05	4.1834 E+04	1.1569 E+06	-4.2897 E+03	1.2967 E+04	4.5833 E-02				-3.3282 E+04	1.3540 E+04	1.4922 E+01
3.8200 E+01	2.3865 E+03	6.2500 E-01	-1.0279 E+05	3.4862 E+04	2.1146 E+06	-4.2897 E+03	1.2562 E+04	2.0426 E+00				-3.3282 E+04	1.0155 E+04	2.1968 E+02
3.8200 E+01	1.9295 E+03	4.5833 E-02	-1.0279 E+05	2.7889 E+04	3.0386 E+06	-4.2897 E+03	1.2157 E+04	6.7083 E-01				-3.3282 E+04	6.7701 E+03	5.8905 E+01
3.8200 E+01	1.6756 E+03	9.1667 E-02	-1.0279 E+05	2.0917 E+04	4.1692 E+06	-4.2897 E+03	1.1752 E+04	9.6561 E-01				-3.3282 E+04	3.3850 E+03	1.3582 E+03
3.8200 E+01	1.6249 E+03	4.5833 E-02	-1.0279 E+05	1.3945 E+04	4.4815 E+06	-4.2897 E+03	1.1346 E+04	9.1667 E-02				-3.3282 E+04	0.0000 E+00	1.1266 E+04
3.8200 E+01	1.5233 E+03	9.1667 E-02	-1.0279 E+05	6.9723 E+03	5.3119 E+06	-4.2897 E+03	1.0941 E+04	3.6732 E+00				-3.6938 E+04	1.6925 E+04	9.1667 E-02

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.8200 E+01	1.4725 E+03	5.9092 E-01	-1.0279 E+05	0.0000 E+00	1.6801 E+07	-4.2897 E+03	1.0536 E+04	2.0134 E+01				-3.6938 E+04	1.3540 E+04	3.0230 E-02
3.8200 E+01	1.4218 E+03	2.9368 E+00	-1.1044 E+05	1.6734 E+05	2.5133 E+01	-4.2897 E+03	1.0131 E+04	1.0548 E+02				-3.6938 E+04	1.0155 E+04	2.2940 E+02
3.8200 E+01	1.3710 E+03	3.8804 E-01	-1.1044 E+05	1.6036 E+05	2.5133 E+01	-4.2897 E+03	9.7255 E+03	5.4272 E+01				-3.6938 E+04	6.7701 E+03	4.6525 E+02
3.8200 E+01	1.3202 E+03	4.5833 E-02	-1.1044 E+05	1.4642 E+05	7.7054 E+02	-4.2897 E+03	9.3203 E+03	1.7809 E+02				-3.6938 E+04	3.3850 E+03	1.1530 E+03
3.8200 E+01	1.2694 E+03	1.8750 E+00	-1.1044 E+05	1.3945 E+05	1.8099 E+03	-4.2897 E+03	8.9151 E+03	8.4601 E+02				-3.6938 E+04	0.0000 E+00	1.0804 E+04
3.8200 E+01	1.2186 E+03	7.1030 E+00	-1.1044 E+05	1.3247 E+05	4.5537 E+03	-4.2897 E+03	8.5098 E+03	2.0413 E+03				-4.0594 E+04	1.6925 E+04	2.1215 E-01
3.8200 E+01	1.1679 E+03	2.0405 E+01	-1.1044 E+05	1.2550 E+05	1.1792 E+03	-4.2897 E+03	8.1046 E+03	5.6165 E+03				-4.0594 E+04	1.3540 E+04	1.2500 E+00
3.8200 E+01	1.1171 E+03	2.1623 E+01	-1.1044 E+05	1.1853 E+05	2.1071 E+04	-4.2897 E+03	7.6994 E+03	5.3628 E+03				-4.0594 E+04	1.0155 E+04	1.5219 E+01
3.8200 E+01	1.0663 E+03	3.5104 E+01	-1.1044 E+05	1.1156 E+05	6.0135 E+03	-4.2897 E+03	7.2941 E+03	4.4774 E+03				-4.0594 E+04	6.7701 E+03	2.4564 E+02
3.8200 E+01	1.0155 E+03	5.2667 E+01	-1.1044 E+05	1.0458 E+05	1.2961 E+04	-4.2897 E+03	6.8889 E+03	1.1059 E+04				-4.0594 E+04	3.3850 E+03	1.1892 E+03
3.8200 E+01	9.6476 E+02	1.9483 E+03	-1.1044 E+05	9.7613 E+04	2.0051 E+04	-4.2897 E+03	6.4837 E+03	1.3514 E+04				-4.0594 E+04	0.0000 E+00	1.6427 E+04
3.8200 E+01	9.1399 E+02	1.9794 E+03	-1.1044 E+05	9.0640 E+04	3.4386 E+04	-4.2897 E+03	6.0784 E+03	2.6526 E+04				-4.4250 E+04	1.3540 E+04	9.1667 E-02
3.8200 E+01	8.6321 E+02	2.2084 E+03	-1.1044 E+05	8.3668 E+04	4.7601 E+04	-4.2897 E+03	5.6732 E+03	4.0973 E+04				-4.4250 E+04	1.0155 E+04	5.0000 E+00
3.8200 E+01	8.1243 E+02	3.2292 E+03	-1.1044 E+05	7.6696 E+04	1.0179 E+05	-4.2897 E+03	5.2680 E+03	2.5484 E+04				-4.4250 E+04	6.7701 E+03	2.4627 E+02
3.8200 E+01	7.6166 E+02	5.8106 E+03	-1.1044 E+05	6.9723 E+04	1.7616 E+05	-4.2897 E+03	4.8628 E+03	5.3639 E+04				-4.4250 E+04	3.3850 E+03	2.2627 E+03
3.8200 E+01	7.1088 E+02	1.1006 E+04	-1.1044 E+05	6.2751 E+04	3.1970 E+05	-4.2897 E+03	4.4575 E+03	8.6278 E+04				-4.4250 E+04	0.0000 E+00	2.6295 E+03
3.8200 E+01	6.6010 E+02	2.2470 E+04	-1.1044 E+05	5.5779 E+04	5.8248 E+05	-4.2897 E+03	4.0523 E+03	9.2820 E+04				-4.7905 E+04	6.7701 E+03	5.1969 E+00
3.8200 E+01	6.0932 E+02	1.4373 E+04	-1.1044 E+05	4.8806 E+04	1.0337 E+06	-4.2897 E+03	3.6471 E+03	1.2961 E+05				-4.7905 E+04	3.3850 E+03	4.6112 E+02

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
3.8200 E+01	5.5855 E+02	5.8113 E+04	-1.1044 E+05	4.1834 E+04	1.6583 E+06	-4.2897 E+03	3.2418 E+03	2.4542 E+05				-4.7905 E+04	0.0000 E+00	4.4754 E+03
3.8200 E+01	5.0777 E+02	1.2157 E+05	-1.1044 E+05	3.4862 E+04	2.3761 E+06	-4.2897 E+03	2.8366 E+03	2.9572 E+05				-5.1561 E+04	6.7701 E+03	4.3164 E-01
3.8200 E+01	4.5699 E+02	2.2167 E+05	-1.1044 E+05	2.7889 E+04	3.4793 E+06	-4.2897 E+03	2.4314 E+03	2.5401 E+05				-5.1561 E+04	3.3850 E+03	6.3249 E+03
3.8200 E+01	4.0622 E+02	4.4531 E+05	-1.1044 E+05	2.0917 E+04	4.6248 E+06	-4.2897 E+03	2.0261 E+03	3.7618 E+05				-5.1561 E+04	0.0000 E+00	9.0782 E+03
3.8200 E+01	3.5544 E+02	5.7156 E+05	-1.1044 E+05	1.3945 E+04	4.6058 E+06	-4.2897 E+03	1.6209 E+03	4.0022 E+05				-5.5217 E+04	1.0155 E+04	1.2782 E-01
3.8200 E+01	3.0466 E+02	7.6315 E+05	-1.1044 E+05	6.9723 E+03	4.8366 E+06	-4.2897 E+03	1.2157 E+03	5.6360 E+05				-5.5217 E+04	6.7701 E+03	5.0000 E+00
3.8200 E+01	2.5389 E+02	1.1191 E+06	-1.1044 E+05	0.0000 E+00	1.6593 E+07	-4.2897 E+03	8.1046 E+02	1.1875 E+06				-5.5217 E+04	3.3850 E+03	1.5708 E+01
3.8200 E+01	2.0311 E+02	1.2001 E+06	-1.1808 E+05	1.5339 E+05	9.5190 E+02	-4.2897 E+03	4.0523 E+02	3.2778 E+06				-5.5217 E+04	0.0000 E+00	4.4379 E+02
3.8200 E+01	1.5233 E+02	1.6583 E+06	-1.1808 E+05	1.4642 E+05	1.6938 E+03	-4.2897 E+03	0.0000 E+00	6.2502 E+06				-5.8873 E+04	3.3850 E+03	5.1375 E+00
3.8200 E+01	1.0155 E+02	2.2287 E+06	-1.1808 E+05	1.3945 E+05	2.2357 E+03	-4.7913 E+03	1.3373 E+04	9.1667 E-02				-5.8873 E+04	0.0000 E+00	1.5311 E+01
3.8200 E+01	5.0777 E+01	6.2951 E+06	-1.1808 E+05	1.3247 E+05	4.5415 E+03	-4.7913 E+03	1.1752 E+04	6.7083 E-01				-6.2529 E+04	3.3850 E+03	5.0049 E+00
3.8200 E+01	0.0000 E+00	2.4233 E+07	-1.1808 E+05	1.2550 E+05	9.7644 E+03	-4.7913 E+03	1.1346 E+04	2.5798 E-01				-6.2529 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-2.0526 E+01	1.8788 E+03	6.2500 E-01	-1.1808 E+05	1.1853 E+05	8.8229 E+03	-4.7913 E+03	1.0941 E+04	6.3405 E+00				-6.6185 E+04	3.3850 E+03	1.0000 E+01
-2.0526 E+01	1.8280 E+03	6.2500 E-01	-1.1808 E+05	1.1156 E+05	3.2817 E+04	-4.7913 E+03	1.0536 E+04	6.8283 E+01				-8.4464 E+04	0.0000 E+00	5.0000 E+00
-2.0526 E+01	1.7264 E+03	2.9638 E-01	-1.1808 E+05	1.0458 E+05	2.7700 E+04	-4.7913 E+03	1.0131 E+04	2.6316 E+02						
-2.0526 E+01	1.3710 E+03	3.4262 E+00	-1.1808 E+05	9.7613 E+04	2.3748 E+04	-4.7913 E+03	9.7255 E+03	2.7703 E+02						
-2.0526 E+01	1.3202 E+03	1.9667 E+00	-1.1808 E+05	9.0640 E+04	4.2635 E+04	-4.7913 E+03	9.3203 E+03	1.2706 E+03						
-2.0526 E+01	1.2694 E+03	1.2500 E+00	-1.1808 E+05	8.3668 E+04	3.2849 E+04	-4.7913 E+03	8.9151 E+03	3.2320 E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRIE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.0526 E+01	1.2186 E+03	2.4655 E+00	-1.1808 E+05	7.6696 E+04	1.2628 E+05	-4.7913 E+03	8.5098 E+03	7.1274 E+02						
-2.0526 E+01	1.1679 E+03	1.1696 E+01	-1.1808 E+05	6.9723 E+04	1.7896 E+05	-4.7913 E+03	8.1046 E+03	1.2035 E+03						
-2.0526 E+01	1.1171 E+03	3.0319 E+00	-1.1808 E+05	6.2751 E+04	3.2837 E+05	-4.7913 E+03	7.6994 E+03	2.8542 E+02						
-2.0526 E+01	1.0663 E+03	5.4715 E+00	-1.1808 E+05	5.5779 E+04	6.2969 E+05	-4.7913 E+03	7.2941 E+03	2.3490 E+03						
-2.0526 E+01	1.0155 E+03	3.6368 E+01	-1.1808 E+05	4.8806 E+04	1.2909 E+06	-4.7913 E+03	6.8889 E+03	7.5387 E+02						
-2.0526 E+01	9.6476 E+02	1.4333 E+01	-1.1808 E+05	4.1834 E+04	1.7453 E+06	-4.7913 E+03	6.4837 E+03	3.3079 E+03						
-2.0526 E+01	9.1399 E+02	1.6225 E+01	-1.1808 E+05	3.4862 E+04	3.1380 E+06	-4.7913 E+03	6.0784 E+03	6.8146 E+03						
-2.0526 E+01	8.6321 E+02	1.1525 E+03	-1.1808 E+05	2.7889 E+04	4.4778 E+06	-4.7913 E+03	5.6732 E+03	5.2844 E+03						
-2.0526 E+01	8.1243 E+02	7.9424 E+01	-1.1808 E+05	2.0917 E+04	5.3892 E+06	-4.7913 E+03	5.2680 E+03	1.0050 E+04						
-2.0526 E+01	7.6166 E+02	1.0411 E+02	-1.1808 E+05	1.3945 E+04	5.1001 E+06	-4.7913 E+03	4.8628 E+03	1.3481 E+04						
-2.0526 E+01	7.1088 E+02	1.1570 E+03	-1.1808 E+05	6.9723 E+03	6.1170 E+06	-4.7913 E+03	4.4575 E+03	1.6976 E+04						
-2.0526 E+01	6.6010 E+02	5.3918 E+03	-1.1808 E+05	0.0000 E+00	1.9354 E+07	-4.7913 E+03	4.0523 E+03	2.0547 E+04						
-2.0526 E+01	6.0932 E+02	1.1524 E+04	-1.2573 E+05	1.4642 E+05	9.3305 E+02	-4.7913 E+03	3.6471 E+03	2.0025 E+04						
-2.0526 E+01	5.5855 E+02	7.7874 E+03	-1.2573 E+05	1.3945 E+05	1.2346 E+03	-4.7913 E+03	3.2418 E+03	2.1913 E+04						
-2.0526 E+01	5.0777 E+02	6.7335 E+03	-1.2573 E+05	1.3247 E+05	5.9567 E+03	-4.7913 E+03	2.8366 E+03	2.5780 E+04						
-2.0526 E+01	4.5699 E+02	3.0761 E+04	-1.2573 E+05	1.2550 E+05	2.0037 E+04	-4.7913 E+03	2.4314 E+03	5.7985 E+04						
-2.0526 E+01	4.0622 E+02	5.7330 E+04	-1.2573 E+05	1.1853 E+05	9.2059 E+03	-4.7913 E+03	2.0261 E+03	8.1019 E+04						
-2.0526 E+01	3.5544 E+02	7.5971 E+04	-1.2573 E+05	1.1156 E+05	2.3056 E+04	-4.7913 E+03	1.6209 E+03	6.7919 E+04						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.0526E+01	3.0466E+02	9.8905E+04	-1.2573E+05	1.0458E+05	2.1419E+04	-4.7913E+03	1.2157E+03	1.5942E+05						
-2.0526E+01	2.5389E+02	2.1551E+05	-1.2573E+05	9.7613E+04	2.9589E+04	-4.7913E+03	8.1046E+02	3.9391E+05						
-2.0526E+01	2.0311E+02	5.9256E+05	-1.2573E+05	9.0640E+04	7.2893E+04	-4.7913E+03	4.0523E+02	1.2774E+06						
-2.0526E+01	1.5233E+02	1.5622E+06	-1.2573E+05	8.3668E+04	8.1219E+04	-4.7913E+03	0.0000E+00	3.1127E+06						
-2.0526E+01	1.0155E+02	3.7241E+06	-1.2573E+05	7.6696E+04	1.6289E+05	-5.2930E+03	1.6614E+04	4.5833E-02						
-2.0526E+01	5.0777E+01	1.0645E+07	-1.2573E+05	6.9723E+04	1.7273E+05	-5.2930E+03	1.3373E+04	4.5833E-02						
-2.0526E+01	0.0000E+00	3.2648E+07	-1.2573E+05	6.2751E+04	2.7455E+05	-5.2930E+03	9.3203E+03	7.9464E+00						
-7.9253E+01	2.2342E+03	9.1667E-02	-1.2573E+05	5.5779E+04	5.9374E+05	-5.2930E+03	8.9151E+03	5.1077E+01						
-7.9253E+01	1.5741E+03	4.5833E-02	-1.2573E+05	4.8806E+04	1.0197E+06	-5.2930E+03	8.1046E+03	2.8285E+01						
-7.9253E+01	1.5233E+03	2.5230E+01	-1.2573E+05	4.1834E+04	2.1305E+06	-5.2930E+03	7.6994E+03	2.4751E+02						
-7.9253E+01	1.4725E+03	1.7500E+00	-1.2573E+05	3.4862E+04	3.2327E+06	-5.2930E+03	7.2941E+03	1.0222E+00						
-7.9253E+01	1.4218E+03	7.1667E-01	-1.2573E+05	2.7889E+04	4.5877E+06	-5.2930E+03	6.8889E+03	1.2889E+02						
-7.9253E+01	1.3202E+03	1.7541E+00	-1.2573E+05	2.0917E+04	5.9493E+06	-5.2930E+03	6.4837E+03	1.2294E+03						
-7.9253E+01	1.2694E+03	2.3152E+00	-1.2573E+05	1.3945E+04	6.4886E+06	-5.2930E+03	6.0784E+03	1.2597E+03						
-7.9253E+01	1.2186E+03	1.2500E+00	-1.2573E+05	6.9723E+03	7.6029E+06	-5.2930E+03	5.6732E+03	8.6072E+02						
-7.9253E+01	1.1679E+03	2.9295E+01	-1.2573E+05	0.0000E+00	2.4831E+07	-5.2930E+03	5.2680E+03	1.8587E+03						
-7.9253E+01	1.1171E+03	8.0108E+00	-1.3338E+05	1.5339E+05	4.5833E-02	-5.2930E+03	4.8628E+03	3.1840E+03						
-7.9253E+01	1.0663E+03	1.6029E+01	-1.3338E+05	1.4642E+05	1.3321E+02	-5.2930E+03	4.4575E+03	2.6162E+03						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.9253E+01	1.0155E+03	1.0394E+01	-1.3338E+05	1.3945E+05	1.3321E+02	-5.2930E+03	4.0523E+03	3.1326E+03						
-7.9253E+01	9.6476E+02	9.4860E+00	-1.3338E+05	1.3247E+05	3.4347E+03	-5.2930E+03	3.6471E+03	6.6867E+03						
-7.9253E+01	9.1399E+02	2.2812E+01	-1.3338E+05	1.2550E+05	4.2000E+03	-5.2930E+03	3.2418E+03	5.0600E+02						
-7.9253E+01	8.6321E+02	1.5296E+01	-1.3338E+05	1.1853E+05	2.7553E+04	-5.2930E+03	2.8366E+03	2.4461E+03						
-7.9253E+01	8.1243E+02	5.1799E+01	-1.3338E+05	1.1156E+05	2.0519E+04	-5.2930E+03	2.4314E+03	6.1425E+03						
-7.9253E+01	7.6166E+02	1.1042E+03	-1.3338E+05	1.0458E+05	5.6069E+04	-5.2930E+03	2.0261E+03	4.2634E+03						
-7.9253E+01	7.1088E+02	1.0526E+02	-1.3338E+05	9.7613E+04	3.9385E+04	-5.2930E+03	1.6209E+03	8.1061E+03						
-7.9253E+01	6.6010E+02	1.4450E+02	-1.3338E+05	9.0640E+04	3.5610E+04	-5.2930E+03	1.2157E+03	2.9298E+04						
-7.9253E+01	6.0932E+02	2.4165E+02	-1.3338E+05	8.3668E+04	8.3647E+04	-5.2930E+03	8.1046E+02	7.4873E+04						
-7.9253E+01	5.5855E+02	1.2692E+03	-1.3338E+05	7.6696E+04	1.3304E+05	-5.2930E+03	4.0523E+02	3.2800E+05						
-7.9253E+01	5.0777E+02	1.3679E+03	-1.3338E+05	6.9723E+04	2.4470E+05	-5.2930E+03	0.0000E+00	1.2535E+06						
-7.9253E+01	4.5699E+02	3.8593E+02	-1.3338E+05	6.2751E+04	3.7235E+05	-5.7946E+03	1.1346E+04	1.7872E+01						
-7.9253E+01	4.0622E+02	5.8944E+02	-1.3338E+05	5.5779E+04	7.0274E+05	-5.7946E+03	9.3203E+03	3.0382E-01						
-7.9253E+01	3.5544E+02	1.1731E+04	-1.3338E+05	4.8806E+04	1.1678E+06	-5.7946E+03	8.9151E+03	2.1215E-01						
-7.9253E+01	3.0466E+02	1.2975E+04	-1.3338E+05	4.1834E+04	2.0913E+06	-5.7946E+03	8.5098E+03	2.8814E+00						
-7.9253E+01	2.5389E+02	1.5236E+04	-1.3338E+05	3.4862E+04	3.8991E+06	-5.7946E+03	8.1046E+03	1.7872E+01						
-7.9253E+01	2.0311E+02	2.3272E+04	-1.3338E+05	2.7889E+04	5.7523E+06	-5.7946E+03	7.6994E+03	2.0707E+01						
-7.9253E+01	1.5233E+02	4.6700E+04	-1.3338E+05	2.0917E+04	7.0072E+06	-5.7946E+03	7.2941E+03	1.3044E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.9253E+01	1.0155E+02	1.4320E+05	-1.3338E+05	1.3945E+04	7.8194E+06	-5.7946E+03	6.8889E+03	1.8564E+01						
-7.9253E+01	5.0777E+01	5.2250E+05	-1.3338E+05	6.9723E+03	9.3490E+06	-5.7946E+03	6.4837E+03	5.2506E+00						
-7.9253E+01	0.0000E+00	2.9049E+06	-1.3338E+05	0.0000E+00	3.0899E+07	-5.7946E+03	6.0784E+03	3.4852E+02						
-1.3798E+02	1.7772E+03	6.2500E-01	-1.4103E+05	1.3247E+05	5.3446E+02	-5.7946E+03	5.6732E+03	2.9666E+02						
-1.3798E+02	1.4725E+03	1.7500E+00	-1.4103E+05	1.2550E+05	1.1013E+03	-5.7946E+03	5.2680E+03	4.8445E+01						
-1.3798E+02	1.4218E+03	2.3750E+00	-1.4103E+05	1.1853E+05	4.3078E+03	-5.7946E+03	4.8628E+03	3.9860E+02						
-1.3798E+02	1.3710E+03	1.7500E+00	-1.4103E+05	1.1156E+05	2.3276E+04	-5.7946E+03	4.4575E+03	1.3876E+03						
-1.3798E+02	1.3202E+03	6.8664E+00	-1.4103E+05	1.0458E+05	2.2284E+04	-5.7946E+03	4.0523E+03	1.9346E+03						
-1.3798E+02	1.2694E+03	5.1902E+00	-1.4103E+05	9.7613E+04	4.4577E+04	-5.7946E+03	3.6471E+03	1.1171E+03						
-1.3798E+02	1.2186E+03	1.5036E+01	-1.4103E+05	9.0640E+04	9.7107E+04	-5.7946E+03	3.2418E+03	3.6017E+02						
-1.3798E+02	1.1679E+03	1.1690E+01	-1.4103E+05	8.3668E+04	1.3563E+05	-5.7946E+03	2.8366E+03	7.5485E+02						
-1.3798E+02	1.1171E+03	7.6569E+00	-1.4103E+05	7.6696E+04	1.5735E+05	-5.7946E+03	2.4314E+03	1.2214E+02						
-1.3798E+02	1.0663E+03	5.8750E+00	-1.4103E+05	6.9723E+04	3.4825E+05	-5.7946E+03	2.0261E+03	1.4803E+03						
-1.3798E+02	1.0155E+03	1.0291E+01	-1.4103E+05	6.2751E+04	4.7281E+05	-5.7946E+03	1.6209E+03	6.6210E+02						
-1.3798E+02	9.6476E+02	1.6144E+01	-1.4103E+05	5.5779E+04	9.2049E+05	-5.7946E+03	1.2157E+03	3.8925E+03						
-1.3798E+02	9.1399E+02	1.3440E+01	-1.4103E+05	4.8806E+04	1.9411E+06	-5.7946E+03	8.1046E+02	1.3381E+04						
-1.3798E+02	8.6321E+02	3.3086E+01	-1.4103E+05	4.1834E+04	3.1272E+06	-5.7946E+03	4.0523E+02	1.0963E+05						
-1.3798E+02	8.1243E+02	3.6696E+01	-1.4103E+05	3.4862E+04	5.3597E+06	-5.7946E+03	0.0000E+00	3.6283E+05						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.3798E+02	7.6166E+02	9.4601E+01	-1.4103E+05	2.7889E+04	7.9342E+06	-6.2962E+03	8.5098E+03	8.1003E-01						
-1.3798E+02	7.1088E+02	6.6516E+01	-1.4103E+05	2.0917E+04	9.5275E+06	-6.2962E+03	7.6994E+03	2.1215E-01						
-1.3798E+02	6.6010E+02	1.0462E+02	-1.4103E+05	1.3945E+04	9.4541E+06	-6.2962E+03	7.2941E+03	3.7497E+00						
-1.3798E+02	6.0932E+02	1.0451E+02	-1.4103E+05	6.9723E+03	1.2404E+07	-6.2962E+03	6.8889E+03	2.0875E+02						
-1.3798E+02	5.5855E+02	1.7374E+02	-1.4103E+05	0.0000E+00	3.8939E+07	-6.2962E+03	6.4837E+03	2.6859E+01						
-1.3798E+02	5.0777E+02	2.4787E+02	-1.4867E+05	1.2550E+05	1.6902E+00	-6.2962E+03	6.0784E+03	2.0833E+02						
-1.3798E+02	4.5699E+02	4.0707E+02	-1.4867E+05	1.1853E+05	5.0706E+00	-6.2962E+03	5.6732E+03	2.3426E+01						
-1.3798E+02	4.0622E+02	2.6874E+02	-1.4867E+05	1.1156E+05	1.2662E+03	-6.2962E+03	5.2680E+03	1.2678E+01						
-1.3798E+02	3.5544E+02	3.3724E+02	-1.4867E+05	1.0458E+05	8.2217E+03	-6.2962E+03	4.8628E+03	7.6776E+00						
-1.3798E+02	3.0466E+02	5.0265E+02	-1.4867E+05	9.7613E+04	1.6211E+04	-6.2962E+03	4.4575E+03	4.2430E-01						
-1.3798E+02	2.5389E+02	4.8776E+03	-1.4867E+05	9.0640E+04	4.5349E+04	-6.2962E+03	4.0523E+03	1.8954E+01						
-1.3798E+02	2.0311E+02	1.1225E+04	-1.4867E+05	8.3668E+04	7.0663E+04	-6.2962E+03	3.6471E+03	1.5029E+00						
-1.3798E+02	1.5233E+02	3.2579E+04	-1.4867E+05	7.6696E+04	1.3566E+05	-6.2962E+03	3.2418E+03	1.3342E+02						
-1.3798E+02	1.0155E+02	3.0846E+04	-1.4867E+05	6.9723E+04	2.8347E+05	-6.2962E+03	2.8366E+03	1.7964E+01						
-1.3798E+02	5.0777E+01	6.7920E+04	-1.4867E+05	6.2751E+04	6.0734E+05	-6.2962E+03	2.4314E+03	1.1371E+01						
-1.3798E+02	0.0000E+00	5.7527E+05	-1.4867E+05	5.5779E+04	9.8270E+05	-6.2962E+03	2.0261E+03	3.4373E+01						
-1.9671E+02	1.7772E+03	4.5833E-02	-1.4867E+05	4.8806E+04	2.0364E+06	-6.2962E+03	1.6209E+03	2.8616E+01						
-1.9671E+02	1.5233E+03	1.6902E+00	-1.4867E+05	4.1834E+04	3.6259E+06	-6.2962E+03	1.2157E+03	4.8009E+02						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.9671E+02	1.4725E+03	1.6902E+00	-1.4867E+05	3.4862E+04	6.0586E+06	-6.2962E+03	8.1046E+02	5.1971E+03						
-1.9671E+02	1.3710E+03	1.7500E+00	-1.4867E+05	2.7889E+04	9.6104E+06	-6.2962E+03	4.0523E+02	2.8328E+04						
-1.9671E+02	1.3202E+03	1.6055E+01	-1.4867E+05	2.0917E+04	1.2010E+07	-6.2962E+03	0.0000E+00	1.4344E+05						
-1.9671E+02	1.2694E+03	1.7500E+00	-1.4867E+05	1.3945E+04	1.2305E+07	-6.7978E+03	7.2941E+03	1.3196E+00						
-1.9671E+02	1.2186E+03	1.0380E+01	-1.4867E+05	6.9723E+03	1.6695E+07	-6.7978E+03	6.8889E+03	2.1215E-01						
-1.9671E+02	1.1679E+03	1.7805E+01	-1.4867E+05	0.0000E+00	4.5347E+07	-6.7978E+03	6.0784E+03	1.4113E+00						
-1.9671E+02	1.1171E+03	8.6902E+00	-1.5632E+05	1.5339E+05	1.6902E+00	-6.7978E+03	5.6732E+03	7.2597E+00						
-1.9671E+02	1.0663E+03	5.1304E+00	-1.5632E+05	1.1853E+05	3.3804E+00	-6.7978E+03	5.2680E+03	8.1003E-01						
-1.9671E+02	1.0155E+03	2.2630E+01	-1.5632E+05	1.1156E+05	5.0706E+00	-6.7978E+03	4.8628E+03	9.0170E-01						
-1.9671E+02	9.6476E+02	6.5488E+01	-1.5632E+05	1.0458E+05	3.3804E+00	-6.7978E+03	4.4575E+03	2.9268E+00						
-1.9671E+02	9.1399E+02	1.9130E+01	-1.5632E+05	9.7613E+04	7.3174E+02	-6.7978E+03	4.0523E+03	1.3604E+02						
-1.9671E+02	8.6321E+02	2.4951E+01	-1.5632E+05	9.0640E+04	4.2784E+03	-6.7978E+03	3.6471E+03	2.3002E+01						
-1.9671E+02	8.1243E+02	1.7380E+01	-1.5632E+05	8.3668E+04	7.6987E+02	-6.7978E+03	3.2418E+03	7.6013E+00						
-1.9671E+02	7.6166E+02	7.2582E+01	-1.5632E+05	7.6696E+04	1.9942E+04	-6.7978E+03	2.8366E+03	4.1547E+00						
-1.9671E+02	7.1088E+02	2.9212E+01	-1.5632E+05	6.9723E+04	4.5946E+04	-6.7978E+03	2.4314E+03	9.1667E-02						
-1.9671E+02	6.6010E+02	4.5662E+01	-1.5632E+05	6.2751E+04	2.0191E+05	-6.7978E+03	2.0261E+03	3.8937E+01						
-1.9671E+02	6.0932E+02	3.4844E+01	-1.5632E+05	5.5779E+04	4.4018E+05	-6.7978E+03	1.6209E+03	3.0382E-01						
-1.9671E+02	5.5855E+02	9.9678E+01	-1.5632E+05	4.8806E+04	7.9311E+05	-6.7978E+03	1.2157E+03	4.1401E+01						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-1.9671E+02	5.0777E+02	3.6011E+01	-1.5632E+05	4.1834E+04	1.9385E+06	-6.7978E+03	8.1046E+02	1.5041E+02						
-1.9671E+02	4.5699E+02	4.0761E+01	-1.5632E+05	3.4862E+04	3.7907E+06	-6.7978E+03	4.0523E+02	1.0292E+04						
-1.9671E+02	4.0622E+02	9.6584E+01	-1.5632E+05	2.7889E+04	6.1293E+06	-6.7978E+03	0.0000E+00	4.9456E+04						
-1.9671E+02	3.5544E+02	1.7428E+02	-1.5632E+05	2.0917E+04	8.1353E+06	-7.2995E+03	6.0784E+03	1.3196E+00						
-1.9671E+02	3.0466E+02	1.8897E+02	-1.5632E+05	1.3945E+04	8.1138E+06	-7.2995E+03	4.4575E+03	2.1215E-01						
-1.9671E+02	2.5389E+02	3.0567E+02	-1.5632E+05	6.9723E+03	1.1819E+07	-7.2995E+03	2.8366E+03	2.6422E+00						
-1.9671E+02	2.0311E+02	8.3686E+01	-1.5632E+05	0.0000E+00	3.4248E+07	-7.2995E+03	2.0261E+03	5.2506E+00						
-1.9671E+02	1.5233E+02	2.3961E+03	-1.6397E+05	1.1156E+05	1.6902E+00	-7.2995E+03	1.6209E+03	6.4812E+00						
-1.9671E+02	1.0155E+02	6.9003E+03	-1.6397E+05	9.0640E+04	1.6902E+00	-7.2995E+03	1.2157E+03	4.1611E+00						
-1.9671E+02	5.0777E+01	1.1220E+04	-1.6397E+05	7.6696E+04	3.8409E+02	-7.2995E+03	8.1046E+02	4.1693E+01						
-1.9671E+02	0.0000E+00	8.5951E+04	-1.6397E+05	6.9723E+04	2.8216E+03	-7.2995E+03	4.0523E+02	2.8930E+03						
-2.5543E+02	1.6249E+03	1.7500E+00	-1.6397E+05	6.2751E+04	2.6641E+02	-7.2995E+03	0.0000E+00	1.6701E+04						
-2.5543E+02	1.3202E+03	1.6902E+00	-1.6397E+05	5.5779E+04	4.2704E+04	-7.8011E+03	4.8628E+03	2.1215E-01						
-2.5543E+02	1.2694E+03	3.5000E+00	-1.6397E+05	4.8806E+04	1.8051E+05	-7.8011E+03	3.6471E+03	9.1667E-02						
-2.5543E+02	1.1679E+03	1.0440E+01	-1.6397E+05	4.1834E+04	4.0624E+05	-7.8011E+03	3.2418E+03	8.1003E-01						
-2.5543E+02	1.1171E+03	1.3821E+01	-1.6397E+05	3.4862E+04	9.6349E+05	-7.8011E+03	2.8366E+03	9.1667E-02						
-2.5543E+02	1.0663E+03	1.5571E+01	-1.6397E+05	2.7889E+04	1.4527E+06	-7.8011E+03	2.4314E+03	1.3196E+00						
-2.5543E+02	1.0155E+03	7.0000E+00	-1.6397E+05	2.0917E+04	1.9202E+06	-7.8011E+03	1.6209E+03	5.0000E+00						

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.5543 E+02	9.6476 E+02	1.7380 E+01	-1.6397 E+05	1.3945 E+04	2.3423 E+06	-7.8011 E+03	1.2157 E+03	5.0384 E+00						
-2.5543 E+02	9.1399 E+02	1.9011 E+01	-1.6397 E+05	6.9723 E+03	3.9058 E+06	-7.8011 E+03	8.1046 E+02	5.1658 E+02						
-2.5543 E+02	8.6321 E+02	3.8991 E+01	-1.6397 E+05	0.0000 E+00	1.4612 E+07	-7.8011 E+03	4.0523 E+02	2.2448 E+02						
-2.5543 E+02	8.1243 E+02	4.6958 E+01	-1.7161 E+05	5.5779 E+04	2.6979 E+02	-7.8011 E+03	0.0000 E+00	3.5830 E+03						
-2.5543 E+02	7.6166 E+02	9.9402 E+00	-1.7161 E+05	4.1834 E+04	9.9564 E+03	-8.3027 E+03	4.0523 E+03	9.1667 E-02						
-2.5543 E+02	7.1088 E+02	1.5331 E+01	-1.7161 E+05	3.4862 E+04	1.2462 E+04	-8.3027 E+03	3.6471 E+03	2.1215 E-01						
-2.5543 E+02	6.6010 E+02	8.2500 E+00	-1.7161 E+05	2.7889 E+04	1.1400 E+05	-8.3027 E+03	1.2157 E+03	1.3196 E+00						
-2.5543 E+02	6.0932 E+02	3.5000 E+00	-1.7161 E+05	2.0917 E+04	9.3641 E+04	-8.3027 E+03	8.1046 E+02	7.9652 E+00						
-2.5543 E+02	5.5855 E+02	2.2102 E+01	-1.7161 E+05	1.3945 E+04	1.5277 E+05	-8.3027 E+03	4.0523 E+02	2.0994 E+01						
-2.5543 E+02	5.0777 E+02	4.4261 E+01	-1.7161 E+05	6.9723 E+03	5.2430 E+05	-8.3027 E+03	0.0000 E+00	5.7440 E+02						
-2.5543 E+02	4.5699 E+02	3.1141 E+01	-1.7161 E+05	0.0000 E+00	3.5962 E+06	-8.8043 E+03	3.6471 E+03	9.1667 E-02						
-2.5543 E+02	4.0622 E+02	4.1641 E+01	-1.7926 E+05	3.4862 E+04	3.3804 E+00	-8.8043 E+03	2.4314 E+03	9.1667 E-02						
-2.5543 E+02	3.5544 E+02	3.2483 E+01	-1.7926 E+05	2.7889 E+04	1.3522 E+01	-8.8043 E+03	8.1046 E+02	1.6234 E+00						
-2.5543 E+02	3.0466 E+02	4.8254 E+01	-1.7926 E+05	2.0917 E+04	5.1272 E+03	-8.8043 E+03	4.0523 E+02	8.1702 E+00						
-2.5543 E+02	2.5389 E+02	4.1438 E+01	-1.7926 E+05	1.3945 E+04	6.5340 E+03	-8.8043 E+03	0.0000 E+00	3.6700 E+02						
-2.5543 E+02	2.0311 E+02	1.3757 E+02	-1.7926 E+05	6.9723 E+03	7.8812 E+03	-9.3060 E+03	1.2157 E+03	9.1667 E-02						
-2.5543 E+02	1.5233 E+02	1.1960 E+02	-1.7926 E+05	0.0000 E+00	4.9666 E+05	-9.3060 E+03	4.0523 E+02	2.2809 E+02						
-2.5543 E+02	1.0155 E+02	1.5593 E+02	-1.8691 E+05	2.7889 E+04	6.7608 E+00	-9.3060 E+03	0.0000 E+00	1.5222 E+02						

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-2.5543 E+02	5.0777 E+01	9.2494 E+03	-1.8691 E+05	2.0917 E+04	3.3804 E+00	-9.8076 E+03	4.0523 E+02	2.1215 E-01						
-2.5543 E+02	0.0000 E+00	1.6984 E+04	-1.8691 E+05	1.3945 E+04	6.7608 E+00	-9.8076 E+03	0.0000 E+00	1.0670 E+01						
-3.1416 E+02	1.6756 E+03	6.2500 E-01	-1.8691 E+05	6.9723 E+03	3.3804 E+01	-1.0309 E+04	0.0000 E+00	1.6647 E+01						
-3.1416 E+02	1.6249 E+03	1.6902 E+00	-1.8691 E+05	0.0000 E+00	3.4989 E+04	-1.0811 E+04	4.0523 E+02	6.3580 E+00						
-3.1416 E+02	1.2694 E+03	3.5000 E+00	-1.9455 E+05	2.7889 E+04	3.3804 E+00	-1.0811 E+04	0.0000 E+00	1.3196 E+00						
-3.1416 E+02	1.2186 E+03	3.4402 E+00	-1.9455 E+05	0.0000 E+00	1.1081 E+03									
-3.1416 E+02	1.1679 E+03	8.6304 E+00	-2.0220 E+05	4.8806 E+04	3.3804 E+00									
-3.1416 E+02	1.1171 E+03	5.1304 E+00	-2.0220 E+05	1.3945 E+04	3.3804 E+00									
-3.1416 E+02	1.0663 E+03	8.5108 E+00	-2.0220 E+05	0.0000 E+00	6.7608 E+00									
-3.1416 E+02	1.0155 E+03	9.7608 E+00	-2.0985 E+05	0.0000 E+00	1.0141 E+01									
-3.1416 E+02	9.1399 E+02	1.6902 E+00												
-3.1416 E+02	8.6321 E+02	3.5000 E+00												
-3.1416 E+02	8.1243 E+02	4.7221 E+00												
-3.1416 E+02	7.6166 E+02	6.8804 E+00												
-3.1416 E+02	7.1088 E+02	6.7608 E+00												
-3.1416 E+02	6.6010 E+02	1.3641 E+01												
-3.1416 E+02	6.0932 E+02	1.0380 E+01												
-3.1416 E+02	5.5855 E+02	2.0852 E+01												

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.1416E+02	5.0777E+02	2.0641E+01												
-3.1416E+02	4.5699E+02	2.0733E+01												
-3.1416E+02	4.0622E+02	3.1623E+01												
-3.1416E+02	3.5544E+02	3.8412E+01												
-3.1416E+02	3.0466E+02	2.1064E+01												
-3.1416E+02	2.5389E+02	2.8772E+01												
-3.1416E+02	2.0311E+02	5.7297E+01												
-3.1416E+02	1.5233E+02	5.2096E+01												
-3.1416E+02	1.0155E+02	1.0830E+02												
-3.1416E+02	5.0777E+01	3.2216E+02												
-3.1416E+02	0.0000E+00	7.9511E+02												
-3.7288E+02	1.4218E+03	1.7500E+00												
-3.7288E+02	1.3710E+03	1.6902E+00												
-3.7288E+02	1.3202E+03	1.7500E+00												
-3.7288E+02	1.0663E+03	1.6902E+00												
-3.7288E+02	9.6476E+02	3.5000E+00												
-3.7288E+02	6.6010E+02	7.0000E+00												
-3.7288E+02	6.0932E+02	1.5011E+01												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-3.7288E+02	5.5855E+02	6.7608E+00												
-3.7288E+02	5.0777E+02	6.8804E+00												
-3.7288E+02	4.5699E+02	6.7608E+00												
-3.7288E+02	4.0622E+02	1.3761E+01												
-3.7288E+02	3.5544E+02	3.1412E+01												
-3.7288E+02	3.0466E+02	2.0374E+01												
-3.7288E+02	2.5389E+02	2.0891E+01												
-3.7288E+02	2.0311E+02	3.8793E+01												
-3.7288E+02	1.5233E+02	3.6782E+01												
-3.7288E+02	1.0155E+02	1.1086E+02												
-3.7288E+02	5.0777E+01	2.7644E+02												
-3.7288E+02	0.0000E+00	2.4114E+03												
-4.3161E+02	1.5741E+03	1.6902E+00												
-4.3161E+02	1.5233E+03	1.6902E+00												
-4.3161E+02	1.0663E+03	1.6902E+00												
-4.3161E+02	8.1243E+02	3.3804E+00												
-4.3161E+02	7.6166E+02	3.5000E+00												
-4.3161E+02	7.1088E+02	3.3804E+00												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.3161E+02	6.0932E+02	3.5000E+00												
-4.3161E+02	5.5855E+02	2.3401E+01												
-4.3161E+02	5.0777E+02	7.0000E+00												
-4.3161E+02	4.5699E+02	1.3761E+01												
-4.3161E+02	4.0622E+02	7.0000E+00												
-4.3161E+02	3.5544E+02	3.3901E+01												
-4.3161E+02	3.0466E+02	1.7380E+01												
-4.3161E+02	2.5389E+02	5.0803E+01												
-4.3161E+02	2.0311E+02	7.8015E+01												
-4.3161E+02	1.5233E+02	4.1557E+01												
-4.3161E+02	1.0155E+02	6.5304E+01												
-4.3161E+02	5.0777E+01	1.6944E+02												
-4.3161E+02	0.0000E+00	1.3630E+02												
-4.9034E+02	6.6010E+02	3.5000E+00												
-4.9034E+02	6.0932E+02	3.3804E+00												
-4.9034E+02	5.0777E+02	6.8804E+00												
-4.9034E+02	3.5544E+02	7.0000E+00												
-4.9034E+02	3.0466E+02	1.0500E+01												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-08-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-4.9034E+02	2.5389E+02	2.0641E+01												
-4.9034E+02	2.0311E+02	6.8804E+00												
-4.9034E+02	1.5233E+02	3.0902E+01												
-4.9034E+02	1.0155E+02	6.2934E+01												
-4.9034E+02	5.0777E+01	1.1858E+02												
-4.9034E+02	0.0000E+00	1.5459E+02												
-5.4906E+02	8.6321E+02	3.5000E+00												
-5.4906E+02	7.1088E+02	3.5000E+00												
-5.4906E+02	5.5855E+02	3.5000E+00												
-5.4906E+02	5.0777E+02	3.3804E+00												
-5.4906E+02	4.0622E+02	3.5000E+00												
-5.4906E+02	3.5544E+02	3.5000E+00												
-5.4906E+02	3.0466E+02	1.3641E+01												
-5.4906E+02	2.5389E+02	2.4380E+01												
-5.4906E+02	2.0311E+02	2.3282E+01												
-5.4906E+02	1.5233E+02	5.1043E+01												
-5.4906E+02	1.0155E+02	6.9845E+01												
-5.4906E+02	5.0777E+01	7.7652E+01												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-5.4906 E+02	0.0000 E+00	6.9774 E+01												
-6.0779 E+02	5.0777 E+02	3.3804 E+00												
-6.0779 E+02	4.0622 E+02	6.7608 E+00												
-6.0779 E+02	3.0466 E+02	1.0141 E+01												
-6.0779 E+02	2.5389 E+02	3.5000 E+00												
-6.0779 E+02	2.0311 E+02	6.8804 E+00												
-6.0779 E+02	1.5233 E+02	2.6782 E+01												
-6.0779 E+02	1.0155 E+02	2.4022 E+01												
-6.0779 E+02	5.0777 E+01	6.7705 E+01												
-6.0779 E+02	0.0000 E+00	9.2394 E+01												
-6.6652 E+02	4.0622 E+02	3.3804 E+00												
-6.6652 E+02	3.0466 E+02	6.8525 E+00												
-6.6652 E+02	1.5233 E+02	3.5000 E+00												
-6.6652 E+02	1.0155 E+02	6.7608 E+00												
-6.6652 E+02	5.0777 E+01	3.1352 E+01												
-6.6652 E+02	0.0000 E+00	3.8580 E+01												
-7.2524 E+02	4.0622 E+02	3.3804 E+00												
-7.2524 E+02	1.5233 E+02	6.7608 E+00												

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

Original Instruction: T05 0138-8633 VER 00

Markov Matrices

F_y [kN]			M_x [kNm]			M_z [kNm]			F_x [kN]			M_y_latScaled [kNm]		
Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles	Level	Range	Cycles
-7.2524E+02	1.0155E+02	1.0380E+01												
-7.2524E+02	5.0777E+01	1.9782E+01												
-7.2524E+02	0.0000E+00	3.8022E+01												
-7.8397E+02	5.0777E+01	3.4721E+00												
-7.8397E+02	0.0000E+00	3.7898E+00												
-8.4270E+02	4.0622E+02	3.3804E+00												
-8.4270E+02	5.0777E+01	3.5000E+00												
-9.0142E+02	5.0777E+01	3.3804E+00												
-9.0142E+02	0.0000E+00	3.4721E+00												

Table 5-10 [8] Markov Matrix

T05 0138-8633 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by KASRHE

RESTRICTED

PRÜFAMT FÜR STANDSICHERHEIT FÜR DIE
BAUTECHNISCHE PRÜFUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Prüfbericht für eine Typenprüfung

Datum: 05.06.2023

Prüfnummer:	**3788612-12-d**
Objekt:	**Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm HACAF00 (T23)** Windenergieanlage Vestas V172-6.8/7.2 MW, 175 m Nabenhöhe Windzone S, Erdbebenzone 0 Lebensdauer: 25 Jahre
Prüfgrundlage:	DIBt-Richtlinie 2012
Hersteller Wind-energieanlage:	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 42 8200 Aarhus N Dänemark
Konstruktion und Berechnung Betonteil:	Max Bögl Wind AG Max-Bögl-Straße 1 92369 Sengenthal
Konstruktion und Berechnung Stahlteil:	Max Bögl Wind AG Max-Bögl-Straße 1 92369 Sengenthal
Auftraggeber:	Max Bögl Wind AG Max-Bögl-Straße 1 92369 Sengenthal
Gültig bis:	04.06.2028

Unsere Zeichen:
IS-ESW-MUC/CST

Dokument:
3788612-12-d_Bögl_V172_T23_HH175m_25a.docx

Das Dokument besteht aus 14 Seiten.
Seite 1 von 14

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: +49 89 5791-3146
Telefax: +49 89 5791-2956
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit für die
bautechnische Prüfung von
Windenergieanlagen
Westendstraße 199
80686 München
Deutschland

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Revision	Datum	Änderungen
0	05.06.2023	Erstfassung

Inhaltsverzeichnis

1. Unterlagen 3
1.1. Geprüfte Unterlagen....3
1.2. Eingesehene Unterlagen....3
2. Prüfgrundlage 5
3. Beschreibung 6
3.1. Maße:....6
3.2. Baustoffe:....7
3.3. Lastannahmen: 7
4. Prüfumfang 8
5. Prüfbemerkungen....8
6. Prüfergebnis....11
Auflagen....11
Anhang 1: Verzeichnis geprüfter Pläne....14

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

1. Unterlagen

1.1. Geprüfte Unterlagen

Folgende Dokumente, erstellt von Max Bögl Wind AG, wurden zur Prüfung vorgelegt.

[1] „Statische Berechnung, Max Bögl Hybridturm DE_T23, Bauteil: Spannbetonturm“, Dokument Nr. D00354100, Rev. 01

[2] „Statische Berechnung, Max Bögl Hybridturm T23, Bauteil: Stahlturm“, Dokument Nr. D00350378, Rev. 02

[3] „Statische Berechnung der Bauzustände, Max Bögl Hybridturm DE_T23“, Dokument Nr. D00354101, Rev. 00

[4] „Spannanweisung der Spannglieder, Max Bögl Hybridturm DE_T23“, Dokument Nr. D00354103, Rev. 01

[5] „Spannanweisung der Ankerstangen im Adapter, Max Bögl Hybridturm DE_T23“, Dokument Nr. D00354102, Rev. 01

[6] „Anforderungen an das Fundamentdesign, Max Bögl Hybridturm E23-DE_T23“, Dokument Nr. D00354110, Rev. 01

[7] „Tower Top Flange ULS and FLS Strength Check for CHT Tower V172 6.8MW and 7.2 MW”, erstellt von Vestas Wind Systems A/S, Dokument Nr. 0144-4778, Rev. 00

[8] Pläne gemäß Planliste in Anhang 1

1.2. Eingesehene Unterlagen

Folgende Dokumente wurden im Rahmen der Prüfung zusätzlich zur Information herangezogen:

Lasten:

[9] „Combine Tower loads – HACAF00, EV172-6.8/7.2 MW, Mk1C, DIBtS, HH175 m, 50/60 Hz, GS”, erstellt von Vestas Wind Systems A/S, Dokument Nr. 0138-4584, Ver. 01

[10] „Vestas Enventus V172 mit 175 m Nabenhöhe, Windzone S, 25 Jahre Entwurfslebensdauer, Gutachtliche Stellungnahme für Lastannahmen zur Turmberechnung der Vestas Turbinen“, erstellt von DNV Renewables Certification GmbH, Dokument Nr. L-08867b-A052-1, Rev. 1

Betonturm:

[11] „Spezifikation für den Max Bögl Hybridturm“, erstellt von Max Bögl Wind AG, Projekt Nr. 21683, Rev. i

[12] „Prüfbericht Spezifikation – Max Bögl Hybridturm“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Dokument Nr. 3149390-1-d, Rev. 2

[13] „Ausführungsbeschreibung zu den Planungsgrundlagen, Ansatz einer reduzierten Turmschiefstellung von 200mm“, Projekt Nr. 21683, Rev. a

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

[14] Allgemeine Bauartgenehmigung „SUSPA Draht EX für Windenergieanlagen“ erstellt vom Deutschen Institut für Bautechnik,
Zulassungsnr. Z-13.3-141, vom 16.04.2021, Geltungsdauer bis 25.03.2026

[15] Allgemeine Bauartgenehmigung „Anwendungsregeln für das Spannverfahren SUSPA-Draht Ex nach ETA-07/0186“, erstellt vom Deutschen Institut für Bautechnik,
Zulassungsnr. Z-13.73-70186, vom 25.03.2021, Geltungsdauer bis 25.03.2026

[16] European Technical Assessment „SUSPA – Wire EX, External post-tensioning kit for prestressing of structures with 30 to 84 prestressing steel wires”, erstellt vom Österreichischen Institut für Bautechnik,
Dokument Nr. ETA-07/0186, vom 16.11.2020

[17] Allgemeine Bauartgenehmigung „Anwendungsregeln für das Spannverfahren SUSPA-Draht Ex nach ETA-20/0810“, erstellt vom Deutschen Institut für Bautechnik, Zulassungsnr. Z-13.73-200810, vom 25.03.2021, Geltungsdauer bis 25.03.2026

[18] European Technical Assessment „Wire EX Wind, External post-tensioning kit for prestressing of structures with 30 to 84 prestressing steel wires”, erstellt vom Österreichischen Institut für Bautechnik,
Dokument Nr. ETA-20/0810, vom 16.11.2020

[19] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung „Hochfeste Betone der Max Bögl GmbH & Co. KG“, erstellt vom Deutschen Institut für Bautechnik,
Zulassungsnr. Z-3.51-2036, vom 24.01.2019, Geltungsdauer bis 15.02.2024

[20] Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung „Geschweißte Bewehrungselemente aus Betonstahl B500B für erhöhte dynamische Beanspruchung, Nenndurchmesser: 10.0 und 12.0 mm“, erstellt vom Deutschen Institut für Bautechnik,
Zulassungs-Nr. Z-1.3-284, vom 29.05.2019, Geltungsdauer bis 01.06.2024

[21] „Statische Berechnung für den Max Bögl Hybridturm RT2.0, Bauteil: Spannglied-verankerung“, erstellt von Max Bögl Wind AG,
Projekt Nr. 21683, Rev. i

[22] „Gutachtliche Stellungnahme Hybridtürme für Windenergieanlagen – Bauteile für Spann-gliedverankerung – Statischer Nachweis der Bauteile für die untere Spanngliedverankerung von Hybridtürmen für Windenergieanlagen gemäß DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2015”, erstellt von TÜV NORD CERT GmbH,
Dokument Nr. 8118409048-6 D, Rev. 0

[23] „Gutachterliche Stellungnahme zum Vorspannen von Ankerbolzen großer Nenndurchmesser in Hybridtürmen von Windenergieanlagen“, erstellt von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Schaumann,
keine Dokument Nr., Datum 2017-12-15

[24] Gutachten „Modell für die Ermüdungsbemessung hochfester Betone der Max Bögl Fertigteilwerke GmbH & Co. KG“, erstellt von Univ.-Prof. Dr.-Ing. Steffen Marx,
keine Dokument Nr., Datum 2020-09-29

Stahlturm:

[25] Zeichnung „FLANGE,L,3725 mm,3416 mm,450 mm,3478 mm“, erstellt von Vestas Wind Systems A/S,
Zeichnung Nr. 29266351, Ver. 1

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

[26] „Tower Top Flange - EnVentus Mk1BC Robust Version FE analysis – Fatigue/Extreme Loads Assessment“, erstellt von Vestas, 24 Seiten,
Dokument Nr. 0122-6133, Ver. 02

[27] „Nachweis Turmkopfflansch für die EnVentus Mk1-Plattform“, erstellt von DNV Energy Systems Renewables Certification,
Dokument Nr. LTR-04971-20220825-01, Rev. 1

[28] “Klassifizierung eines Kerbfalls auf Basis des Strukturspannungskonzeptes Stahlturmschale mit angeschweißten Butzen“, erstellt von Max Bögl Wind AG,
keine Dokument Nr., Rev. c

[29] “Gutachtliche Stellungnahme Bewertung der Konstruktion - Stahlrohrturm Strukturmechanische Bestimmung von Kerbfallgruppen für Anschweißbuchsen”, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH,
Dokument Nr. 3170193-1-d, Rev. 1

2. Prüfgrundlage

Die Prüfung der Unterlagen erfolgte gemäß folgender Richtlinie:

/1/ „Richtlinie für Windenergieanlagen“, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Ausgabe Oktober 2012, korrigierte Fassung März 2015

Zur Prüfung wurden zusätzlich folgende Normen und Richtlinien herangezogen:

/2/ DIN EN 1991-1-1:2010 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009“ mit nationalem Anhang
DIN EN 1991-1-1/NA:2010 + DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015

/3/ DIN EN 1991-1-4:2010 „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten; Deutsche Fassung EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010“, mit nationalem Anhang DIN EN 1991-1-4/NA:2010

/4/ DIN EN 1992-1-1:2011 „Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken –Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010“ + DIN EN 1992-1-1/A1:2015, mit nationalem Anhang DIN EN 1992-1-1/NA:2013 + DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015

/5/ DIN EN 1993-1-1:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005 + AC:2009“ + DIN EN 1993-1-1/A1:2014, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-1/NA:2015

/6/ DIN EN 1993-1-6:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen; Deutsche Fassung EN 1993-1-6:2007 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-6/NA:2010

/7/ DIN EN 1993-1-8:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; Deutsche Fassung EN 1993-1-8:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-8/NA:2010

/8/ DIN EN 1993-1-9:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-9: Ermüdung; Deutsche Fassung EN 1993-1-9:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-9/NA:2010

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

/9/ DIN EN 1993-1-10:2010 „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung; Deutsche Fassung EN 1993-1-10:2005 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1993-1-10/NA:2010

/10/ DIN EN 1090-2:2018 „Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken – Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken; Deutsche Fassung EN 1090-2:2018“

/11/ DIN EN 14399-4:2015 „Hochfeste vorspannbare Garnituren für Schraubverbindungen im Metallbau – Teil 4: System HV – Garnituren aus Sechskantschrauben und -muttern; Deutsche Fassung EN 14399-4:2015“

/12/ DASt – Richtlinie 021:2013 “Schraubenverbindungen aus feuerverzinkten Garnituren M 39 bis M 72 entsprechend DIN EN 14399-4, DIN EN 14399-6“

/13/ DIN EN ISO 898-1:2013 „Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus Kohlenstoffstahl und legiertem Stahl – Teil 1: Schrauben mit festgelegten Festigkeitsklassen – Regelgewinde und Feingewinde (ISO 898-1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 898-1:2013”

/14/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Heft 439: „Ermüdungsfestigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen mit Erläuterungen zu den Nachweisen gemäß CEB/FIP Model Code 1990“, Ausgabe 1994

/15/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Heft 600: „Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2)“, Ausgabe 2012

3. Beschreibung

Der Turm HACAF00 (T23) der Windenergieanlage Vestas V172-6.8/7.2 MW besteht aus einem aus Fertigteilen zusammengesetzten Stahlbetonturm mit Stahlrohraufsatz. Der Betonteil besteht aus 36 Segmenten und einem einteiligen Adapterring, der Stahlrohraufsatz aus 3 Sektionen.

Die konischen und zylindrischen Betonfertigteilelemente haben einen kreisringförmigen Querschnitt und werden aus Drittelschalen zusammengesetzt. Die horizontalen Fugen zwischen den Betonfertigteilen werden planmäßig trocken ausgeführt. In den horizontalen Fugen zwischen Segmenten S01 und 26 werden jeweils 6 Dübel zur Übertragung von Schubkräften angeordnet. Die Fuge am Turmfuß wird mit Verguss hergestellt. Die vertikalen Fugen der Teilsegmente werden trocken ohne Verbund ausgeführt. Am oberen Ende der Vertikalfuge befindet sich eine Kontaktfläche zur Übertragung von Druckkräften, oben und unten werden Schraubelemente angeordnet.

Der Betonschaft wird mit externen, im Inneren des Turms liegenden Spanngliedern vorgespannt. Die Spannglieder laufen vom obersten Segment des Betonturms bis zur Verankerung im Fundament, die als Ankerstangenkonstruktion mit Ankerplatte ausgeführt ist.

Die Verbindung zwischen der unteren Stahlsektion und dem obersten Betonelement wird als L-förmige Ringflanschverbindung mit vorgespannten Ankerstäben ausgeführt.

Die Sektionen des Stahlrohraufsatzes sind durch innenliegende Ringflansche mittels vorgespannter Schraubenverbindungen untereinander verbunden. Die einzelnen Teilsegmente sind durch Stumpfnähte miteinander verschweißt.

3.1. Maße:

Nabenhöhe:	175 m
Gesamtlänge Turm:	169,73 m

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Außendurchmesser Turmwandung am Turmfuß:	9,428 m
Außendurchmesser Turmwandung am Turmkopfflansch:	3,665 m

Weitere Angaben können den Zeichnungen [8] entnommen werden.

3.2. Baustoffe:

Betonteil:

Betonfertigteile	C100/115, C90/105, C80/95 mit Expositionsklassen XC4, XF1, WF gemäß DIN EN 1992-1-1 /4/ und [19] Für alle Segmente wird selbstverdichtender Beton gemäß DIN EN 206-9 und abZ [19] eingesetzt.
Vergussmörtel	≥ C70/85 gemäß DIN EN 1992-1-1 /4/
Betonstahl	B500B gemäß DIN EN 1992-1-1 /4/ und [20]
Spannsystem	24 Spannglieder System SUSPA Draht EX-84, 84 Spannstahldrähte St 1570/1770 mit 38,5 mm² Nennquerschnitt gemäß [14] und [15] in Verbindung mit [16] bzw. [17] in Verbindung mit [18]
Schrauben in vertikaler Fuge	M24-8.8 gemäß DIN EN ISO 4014
Dübel in horizontaler Fuge	S235 JR+AR gemäß DIN EN 10025 und [11]
Gewindebolzen (Adapter)	M64-10.9 gemäß DIN EN ISO 898-1 /13/
Ankerring (Adapter)	S355 J2 gemäß DIN EN 10025
Lastverteilplatte (Adapter)	S355 J2 gemäß DIN EN 10025

Stahlteil:

Turmwand	S355 J2+N gemäß DIN EN 10025
Ringflansche	S355 NL gemäß DIN EN 10025
Turmfußflansch	S355 NL gemäß DIN EN 10025
Schraubengarnituren	M36-10.9 gemäß DIN EN 14399-4 /11/ M48-10.9 gemäß DASt-Richtlinie 021 /12/

3.3. Lastannahmen:

Die dimensionierenden Lasten für die Prüfung des Turms der oben genannten Windenergieanlage sind in [9] für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit angegeben. Diese Lasten wurden mit der gutachtlichen Stellungnahme [10] bestätigt und werden als richtig vorausgesetzt. Die angesetzte Entwurfslebensdauer der Windenergieanlage beträgt 25 Jahre gemäß [10].

Die statische Berechnung verweist auf die Revision 2 des Lastdokuments [9], welche keine relevanten Änderungen für die Turmauslegung beinhaltet.

Die im Lastdokument [9] enthalten Anteile aus Erdbebenlasten wurden nicht berücksichtigt.

Eigengewichte wurden gemäß DIN EN 1991-1-1 /2/ und nach Herstellerangaben berücksichtigt.

Turmkopfmasse: 332 t

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

4. Prüfumfang

Dieser Prüfbericht für eine Typenprüfung umfasst die Prüfung hinsichtlich der Standsicherheit des in Abschnitt 3 beschriebenen Hybridturms auf Basis der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen.

Für eine vollständige Typenprüfung sind alle in Dokument /1/, Kapitel 3 im Abschnitt I gelisteten gutachtlichen Stellungnahmen sowie ein zusammenfassender Prüfbescheid zur Typenprüfung erforderlich. Diese können bis spätestens zu Baubeginn der ersten Anlage nachgereicht werden.

Weitere Prüfungen wie die Überprüfung der Bauausführung, der Standorteignung, des Fundaments, des Blitzschutz-/Erdungskonzepts und der Turmeinbauten sind nicht Gegenstand dieses Berichtes.

Abweichungen von den geprüften Unterlagen und Prüfgrundlagen bezüglich Konstruktion, Lasten, Randbedingungen, Ausführung und Anlagensteuerung, die Einfluss auf die Standsicherheit haben, sind durch diesen Bericht nicht abgedeckt und erfordern eine Überarbeitung der Berechnung und eine erneute Prüfung.

Es wird davon ausgegangen, dass Hersteller und Betreiber ihren Verpflichtungen zur Gewährleistung des sicheren Betriebes der Anlage nachkommen und über im Betrieb festgestellte, auslegungsrelevante Auffälligkeiten wie z.B. Schwingungsphänomene berichten und gegebenenfalls veranlassen, dass entsprechende Untersuchungen durchgeführt und neue Berechnungen zur Prüfung vorgelegt werden.

5. Prüfbemerkungen

Die vorgelegten Nachweise wurden durch eigene Vergleichsrechnungen überprüft. Auf Basis der eingereichten Unterlagen und unserer Vergleichsrechnungen können ausreichende Sicherheiten bestätigt werden. Die Zeichnungen wurden auf Übereinstimmung mit den Annahmen der Berechnungen sowie den Vorgaben der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen geprüft.

Schnittstellen:

Die Berechnung des Turmkopfflansches mit dem Nachweis der Schweißverbindung in seinem Einflussbereich und seines Radius gemäß Zeichnung [25] wurden in [7] anhand der Turmkopfflanschstatik [26] durchgeführt. Dokument [26] wurde mit [27] bestätigt.

Die Nachweise der Lasteinleitung in den Vergussmörtel am Turmfuß werden mit diesem Prüfbericht bestätigt.

Die Nachweise der oberen und unteren Ankerplatten sowie der Ankerstangen der Spanngliedverankerung im Fundament wurden in Dokument [21] durchgeführt und mit [22] bestätigt. Mit diesem Prüfbericht wird bestätigt, dass die Randbedingungen der Nachweise in [21] für den vorliegenden Turm eingehalten sind.

Die Nachweise der Einbauteile für die Befestigung der Podeste und Einbauten sind nicht Bestandteil dieser Prüfung.

Eigenfrequenzen:

Die in [1] berechnete erste Eigenfrequenz liegt mit ausreichender Genauigkeit innerhalb des im Lastgutachten [10] angegebenen Gültigkeitsbereichs (0,172 Hz bis 0,203 Hz). Die dynamische Rotationsfedersteifigkeit aus der Interaktion von Fundament und Baugrund muss mindestens $k_{\varphi,dyn}$ = 186 GNm/rad betragen.

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Die Eigenfrequenz kann auch im Bereich der möglichen Erregerfrequenzen der Anlage liegen. Daher ist eine betriebliche Schwingungsüberwachung vorzusehen, die mit dem Betriebs- und Sicherheitssystem der Anlage verbunden ist, siehe Auflage 2.

Imperfektionen:

Die Lasten aus [9] enthalten lediglich Effekte aus Theorie II. Ordnung. Zusätzliche Effekte aus einer Turmschiefstellung, von Differenzsetzungen des Fundaments von 3 mm/m sowie aus einer zusätzlichen Schiefstellung infolge der Berücksichtigung einer statischen Bodendrehfeder von mindestens $k_{\varphi,stat}$ = 40 GNm/rad wurden in [1] berücksichtigt.

Abweichend von /1/ wurden für die Turmschiefstellung statt 5 mm/m lediglich 200 mm an der Oberkante des Adapters angesetzt. In Dokument [13] wird das Vorgehen zur Ermittlung der Turmschiefstellung dargestellt.

Aufgrund der verschärften Toleranzgrenzen in Herstellung und Montage gemäß [13] und der rechnerischen Berücksichtigung der einseitigen Sonneneinstrahlung in [1] kann diese Abweichung akzeptiert werden.

Bauzustände, Querschwingungen:

Die Standsicherheit des Turms vor dem Vorspannen der Spannglieder wurde in [3] nachgewiesen. Nachweise wirbelerregter Querschwingungen wurden für verschiedene Errichtungszustände gemäß nachstehender Tabelle in [3] geführt. Die zeitliche Beschränkung gilt für den Fall, dass die angegebenen maximalen Windgeschwindigkeiten überschritten werden. Querschwingungen vor dem Aufbringen der ersten Vorspannstufe der Ankerstangen am Adapter wurden nicht berücksichtigt. Weitere hiervon abweichende Bau- und Montagezustände sowie Transportzustände sind nicht Gegenstand dieser Prüfung, siehe Auflage 5.

Bauzustand / vorübergehender Zustand	**Gesamte maximale Dauer oder Windgeschwindigkeit**	
Vorgespannter Betonturm ohne Stahlsektionen	1 Jahr	Die maximale Windgeschwindigkeit darf einen 10 Minuten-Mittelwert von 14,5 m/s nicht überschreiten
Vorgespannter Betonturm mit 1. Stahlsektion	90 Tage	Die maximale Windgeschwindigkeit darf einen 10 Minuten-Mittelwert von 10,8 m/s nicht überschreiten
Vorgespannter Betonturm mit 2. Stahlsektion	90 Tage	Die maximale Windgeschwindigkeit darf einen 10 Minuten-Mittelwert von 9,5 m/s nicht überschreiten
Vollständiger Turm (alle Stahlsektionen) ohne Gondel	90 Tage	Die maximale Windgeschwindigkeit darf einen 10 Minuten-Mittelwert von 7,0 m/s nicht überschreiten
Vollständiger Turm (alle Stahlsektionen) und Gondel ohne Rotor	90 Tage	Die maximale Windgeschwindigkeit darf einen 10 Minuten-Mittelwert von 4,1 m/s nicht überschreiten
Stillstandszeiten der fertiggestellten Anlage	456 Tage über die Lebensdauer	

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Kerbfallklassen:

Für die Berechnung des Turmes in [2] wurden die Kerbfallkategorien, sofern nicht anders angegeben gemäß DIN EN 1993-1-9 /8/ Bild 7.1, folgendermaßen angesetzt:

Lage gemäß Zeichnung [8] ([A9])	**Kerbfallkategorie / Anforderung**
Zusätzlich an der Turmwand befestigte Teile	
Kerbfallklassen gemäß [28] und [29] Die für jedes Turmblech zulässige Butzengröße der Anschweißteile und die zugehörigen Kerbfallklassen sind auf der Turmzeichnung [8] ([A9]) definiert.	
Rundnähte (wenn nicht anderes angegeben oben und unten am genannten Blech)	
Stumpfnaht zum Turmkopfflansch	KFK 90
Alle anderen Rundnähte	KFK 90

Ein Schwellenwert der Ermüdungsfestigkeit wurde nicht angesetzt.

Ermüdung:

Für die Nachweise des Grenzzustandes der Ermüdung wurde das Alter der Betonfertigteile vor Beginn der zyklischen Belastung gemäß [1] folgendermaßen angesetzt:

Position	**Beginn der zyklischen Belastung t_0**	**Beiwert für die Betonfestigkeit bei Erstbelastung $\beta_{cc}(t_0)$**
Adapter	90 Tage	1,09
S01	36 Tage	1,02
S02 – C35	28 Tage	1,00
ZA5-X	28 Tage	1,00

Der Bemessungswert der Ermüdungsfestigkeit des Betons $f_{cd,fat}$ wurde abweichend von /4/ und auch abweichend von der abZ [19] teilweise mit einem Versprödungsfaktor von 1,0 gemäß [24] angesetzt. Dieser Rechenwert ist durch eine Aktualisierung der abZ [19] oder durch einen entsprechenden bautechnischen Nachweis (Typengenehmigung) zu bestätigen (s. Auflage 18), andernfalls sind neue Nachweise zur Ermüdung vorzulegen.

Abweichend von den Angaben in /4/ wird der Bemessungswert der Ermüdungsfestigkeit $\Delta\sigma_{Rsk}$ für geschweißte Bewehrungselemente gemäß [20] angesetzt.

Stahlsortenauswahl:

Die Stahlsortenauswahl nach DIN EN 1993-1-10 /9/ wurde in [2] für eine Bezugstemperatur T_{Ed} = -30°C durchgeführt.

Betondeckung:

In Anlehnung an DIN EN 1992-1-1 /4/, NDP zu 4.4.1.3 (3) wurde das Vorhaltemaß der Betondeckung um 5 mm abgemindert.

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Teilsicherheitsbeiwert Betonfestigkeit:

Für die Nachweise der Betonfertigteile wurde in Anlehnung an DIN EN 1992-1-1 /4/, Abschnitt A.2.3 ein reduzierter Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{c,\,red} = 1{,}35$ angesetzt.

Ausführungsvarianten:

Bezüglich der Ankerschrauben im Adapterelement sind 2 Varianten möglich:

a) Mit Decordynbeschichtung gemäß [A7]
b) Mit Schrumpfschlauch gemäß [A8]

Änderungen Einbauteile:

Die Ergänzung und Änderung von Erdungsfestpunkten und Einbauteilen für Turmeinbauten im Betonteil haben in der Regel keinen Einfluss auf die Standsicherheit des Turmes.

6. Prüfergebnis

Die Berechnung und die zugehörigen Konstruktionszeichnungen für den Hybridturm entsprechen den in Abschnitt 2 genannten Normen und Richtlinien und sind im Wesentlichen vollständig und richtig.

Die Anforderungen an die Standsicherheit des Turmtragwerkes sind erfüllt, vorausgesetzt, die nachstehenden Auflagen sowie alle Auflagen und Bemerkungen der zugehörigen Prüfberichte und Gutachten werden beachtet bzw. vollzogen.

Der Turm der Windenergieanlage ist für Standorte entsprechend den Lastannahmen in [9] geeignet.

Die Prüfung der technischen Unterlagen für den Turm ist hiermit abgeschlossen.

Auflagen

Allgemein

1. Sollten Schwingungsphänomene festgestellt werden, die in den Lastannahmen in [9] nicht berücksichtigt wurden, so sind entsprechende Untersuchungen durchzuführen und gegebenenfalls neue Berechnungen zur Prüfung vorzulegen.
2. Die Anlage ist mit einer betrieblichen Schwingungsüberwachung auszurüsten, die in der Lage sein muss, auftretende Schwingungen entsprechend den Annahmen im Lastdokument [9] zu begrenzen.
3. Die in Abschnitt 5 angegebenen Mindestwerte der Steifigkeiten aus dem Zusammenwirken von Fundament und Baugrund dürfen nicht unterschritten werden.
4. Es ist für jede Anlage sicherzustellen, dass der Bereich der zulässigen Eigenfrequenzen gemäß Abschnitt 5 eingehalten wird.
5. Bauzustände und Stillstandszeiten der Anlage sind gemäß den Angaben in Abschnitt 5 zeitlich zu beschränken. Falls die zulässigen Zeiten überschritten werden oder die Gondel zu einem späteren Zeitpunkt vom Turm genommen wird, so sind geeignete Maßnahmen zur Verhinderung von wirbelerregten Querschwingungen zu treffen. Vor dem Aufbringen der ersten Vorspannstufe der Ankerstangen sind wirbelerregten Querschwingungen durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

6. Die Pläne gemäß Planliste in Anhang 1 wurden teilweise als Entwurfsversionen vorgelegt. Alle Änderungen der Zeichnungen sind zur Prüfung vorzulegen.

Stahlsektionen

7. Der Korrosionsschutz der Turmaußenseite (Turminnenseite) ist für eine Korrosivitätskategorie C4 (C3) nach DIN EN ISO 12944 auszuführen. Bei Aufstellung in Industrienähe mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre oder Meeresnähe mit hoher Salzbelastung ist für die Turmaußenseite eine Korrosivitätskategorie C5 erforderlich. Für die Schutzdauer ist die Klasse „hoch“ gemäß DIN EN ISO 12944-5 anzusetzen, dies entspricht einer angestrebten Zeitspanne von mindestens 15 Jahren bis zur ersten planmäßigen Instandsetzungsmaßnahme aus Korrosionsschutzgründen.
8. Sämtliche in Dickenrichtung belasteten Bauteile (z.B. Flansche und Zargen) müssen hinsichtlich der Dopplungsfreiheit nach EN 10160, Qualitätsklasse S1 und E1, oder einem äquivalenten Standard ultraschallgeprüft sein.
9. Der Stahlrohrturm darf nur von Herstellern mit einer Qualifizierung gemäß DIN EN 1090-1 für mindestens Ausführungsklasse EXC3 gefertigt werden.
10. Die Fertigung des Stahlrohrturmes muss den Anforderungen der DIN EN 1090-2 Ausführungsklasse EXC3 entsprechen.
11. Die Anschlusspunkte aller zusätzlich an die Turmwand angeschweißten Teile (z.B. Besteigeeinrichtungen) müssen mindestens den in Abschnitt 5 angegebenen Kerbfallklassen entsprechen.
12. Die Schweißnähte des Turmes müssen den Anforderungen der Kerbfallklassen gemäß Abschnitt 5 entsprechen.
13. Die Prüfung der Schraubverbindung am Turmkopfflansch (Turm zur Maschine) ist in die Prüfung der Maschine einzubeziehen.

Betonteil

14. Infolge der Reduzierung des Vorhaltemaßes der Betondeckung der Fertigteilsegmente ist eine erhöhte Qualitätskontrolle gemäß DIN EN 1992-1-1/NA, 4.4.1.3 (3) bei der Herstellung erforderlich.
15. Aufgrund der Reduktion des Teilsicherheitsbeiwerts des Betons auf $\gamma_{c,\,red} = 1{,}35$ sind gemäß DIN EN 1992-1-1 /4/, A.2.3 Maßnahmen zur erhöhten Qualitätssicherung erforderlich. Die Maßnahmen sind vom Hersteller in Abstimmung mit der zuständigen Überwachungsstelle festzulegen und zu dokumentieren.
16. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Spannverfahren [14] bis [18] sowie für die hochfesten Betone [19] und die geschweißten Bewehrungselemente [20] in der hier spezifizierten Fassung sind zu beachten.
17. Zum Zeitpunkt der Herstellung des Turmes ist eine gültige Version der zitierten Zulassungen [14] bis [20] vorzulegen und gegebenenfalls die Gleichwertigkeit mit der hier zitierten Version nachzuweisen.

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

18. Die gewählten Ansätze für die Ermüdungsfestigkeit des Betons sind mit einer aktualisierten abZ [19] zu bestätigen. Die aktualisierte abZ [19] oder ein entsprechender bautechnischer Nachweis (Typengenehmigung) ist unaufgefordert vorzulegen und muss vor Inbetriebnahme des ersten Turms der hier genannten Anlage vorliegen. Falls der allgemeine Anwendbarkeitsnachweis noch nicht rechtzeitig erteilt sein sollte, ist für den verwendeten Ansatz eine vorhabenbezogene Bauartgenehmigung als Anwendbarkeitsnachweis vorzulegen. Dieser Nachweis kann bei der jeweils zuständigen Obersten Baubehörde beantragt werden.

19. Der Zeitpunkt des Erreichens der erforderlichen Festigkeiten des Vergussmörtels und des Betons für das Vorspannen ist zu bestimmen und durch fachgerecht, unter Berücksichtigung der standortspezifischen Umgebungsbedingungen gelagerte Proben zu überprüfen und zu dokumentieren. Die Druckfestigkeit des Vergussmörtels und des Betons muss zum Zeitpunkt des Vorspannens der Spannglieder mindestens die Festigkeit aus Kap. 1.2 von [3] betragen.

20. Für das Vorspannen der Spannglieder ist die Spannanweisung [4] heranzuziehen. Über das Spannen der Spannglieder ist ein Spannprotokoll zu führen.

21. Für das Vorspannen der Ankerschrauben ist die Spannanweisung [5] heranzuziehen. Es ist bei beiden Vorspannstufen eine Qualitätskontrolle des Anziehvorgangs nach DIN EN 1090-2 /10/, 12.5.2 durchzuführen, um eine stichprobenartige Überprüfung des erzielten Vorspanniveaus sicherzustellen.

22. Bis zum Beginn der Ermüdungsbeanspruchung muss der Adapter das Mindestalter gemäß Abschnitt 5 aufweisen. Der dabei rechnerisch angesetzte Werte für die Nacherhärtung des Betons β_{cc} = 1,09 ist durch erweiterte Erstprüfungen und Produktionskontrollen nachzuweisen.

Prüfintervalle

23. Die planmäßige Vorspannung der Schraubverbindungen ist nach Inbetriebnahme gemäß den Vorgaben der DIBt-Richtlinie /1/ (Abschnitt 13.1 Anmerkung 1) erneut zu kontrollieren und ggf. nachzuspannen. Wenn die 2. Vorspannstufe der Ankerschrauben des Adapters innerhalb dieses Zeitraums aufgebracht wird, kann die zuvor genannte Prüfung dieser Ankerschrauben hierdurch ersetzt werden.

24. Die Anforderungen an die wiederkehrenden Prüfungen gemäß der DIBt-Richtlinie /1/ sind zu beachten.

Für die Verlängerung der Typenprüfung sind die Zeichnungen und die Berechnungen zu einer erneuten Überprüfung hinsichtlich geänderter Vorschriften oder Richtlinien vorzulegen.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit für die
bautechnische Prüfung von Windenergieanlagen

Der Bearbeiter

C. Stiglmeier

Der Leiter

i.V. S. Mayer

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

Original Instruction: T05 0145-7184 VER 00

Anhang 1: Verzeichnis geprüfter Pläne

Betonteil (erstellt von Max Bögl)

Nr.	Planbezeichnung	Ind.	Titel	Datum
[A1]	DE-T23-001-XX-X-Uebersicht	a ENTWURF	Übersichtsplan Gesamtturm, NH = 175.0 m, Spannglieds. „SUSPA“	2023-04-19
[A2]	DE-T23-095-XX-X-Schalplan	- ENTWURF	Schalplan Rohteile C- und S-Ringe	2023-02-20
[A3]	DE-T23-096-XX-X-Bewehrung	b ENTWURF	Bewehrung Rohteile C-, S- und Z-Ringe(3-teilig)	2023-04-21
[A4]	DE-T23-AE1-K1-X-Schalplan	a ENTWURF	Schalplan Uebergangsstueck AE1 (SUSPA)	2023-04-20
[A5]	DE-T23-AE1-K1-X-Bewehrung	a ENTWURF	Bewehrung Uebergangsstueck AE1 (SUSPA)	2023-04-20
[A6]	DE-T23-M008-Montageplan	- ENTWURF	Fugendetailplan	2023-02-20
[A7]	XX-XXX-M64-HV-1-Schalplan	c	Gewindestange fuer Uebergangsstueck mit Decor-dynbe-schichtung T0177772	2021-01-25
[A8]	XX-XXX-M64-HV-2-Schalplan	b	Gewindestange fuer Uebergangsstueck mit Schrumpfschlauch T0177773	2021-01-25

Stahlteil (erstellt von Max Bögl)

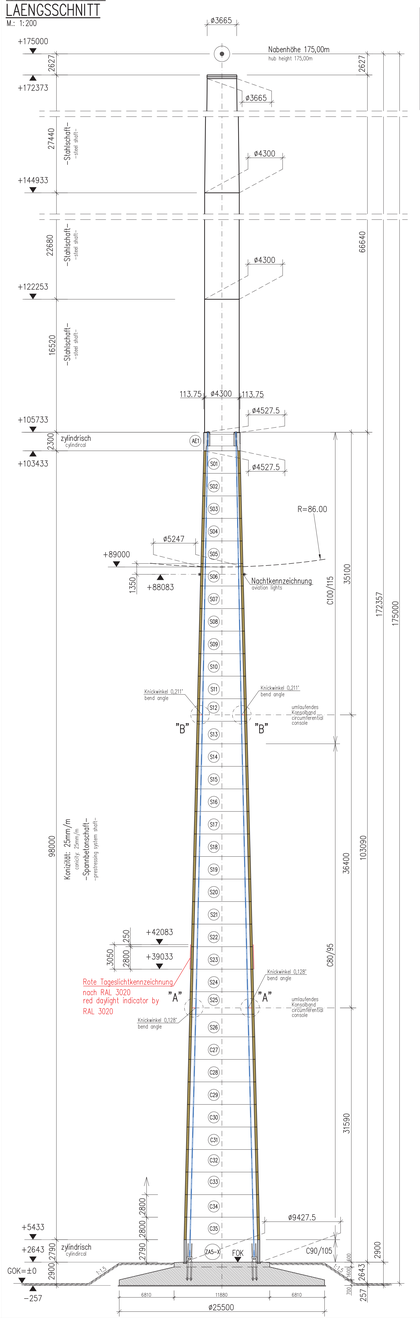
Nr.	Planbezeichnung	Ind.	Titel	Datum
[A9]	DE-T23-022-XX-X-Uebersicht	c ENTWURF	Übersichtsplan Stahlturm	2023-04-20

T05 0145-7184 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

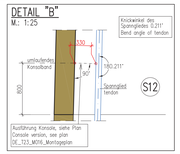
LONGITUDINAL SECTION
LAENGSSCHNITT
M.: 1:200



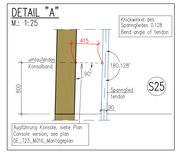
Spannverfahren/Prestressing system

Anwendungsbereich: range of application:		DBI
Spannverfahren: Prestressing system:	SUSPA	Drahtspannsystem SUSPA-Draht EX
Zulassung: Approval:	SUSPA	Z-13.73-2008/3 Z-13.3.-1081
Spanngliedbezeichnung: Tendon designation:	SUSPA	SUSPA EX-84
Spannstahl: Prestressing steel:	SUSPA	St 1570/1770
Max. Vorspannkraft: max. prestressing force:	SUSPA	$P_{m0,max}$ = 4123 kN

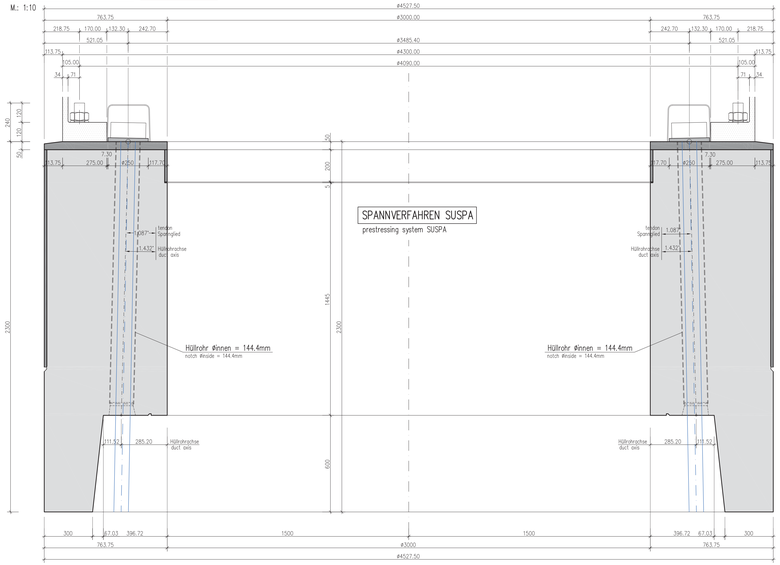
DETAIL "B"
M.: 1:25



DETAIL "A"
M.: 1:25

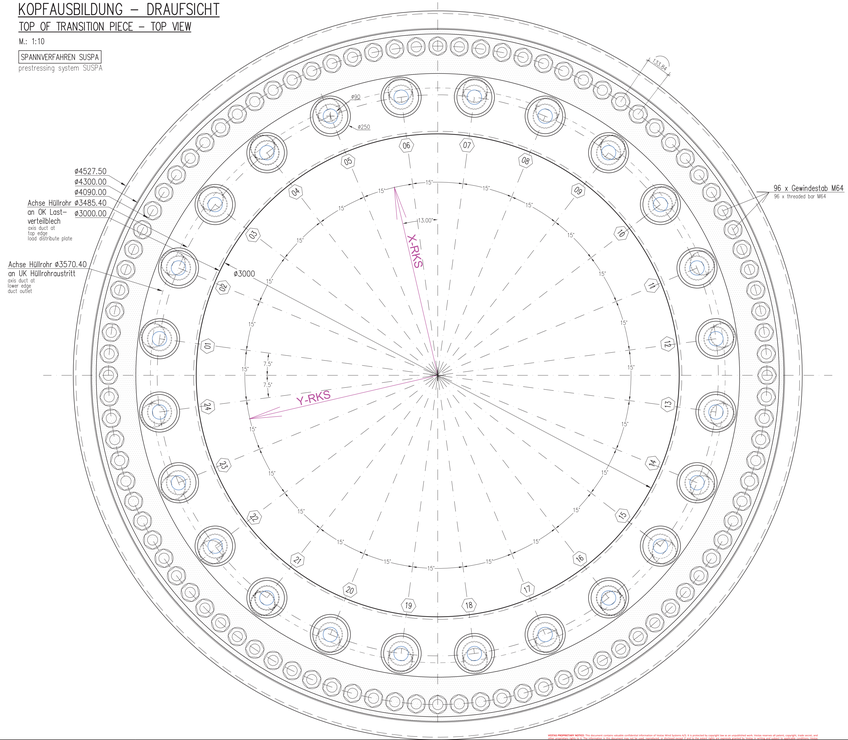


UEBERGANGSSTUECK TRANSITION PIECE
M.: 1:10

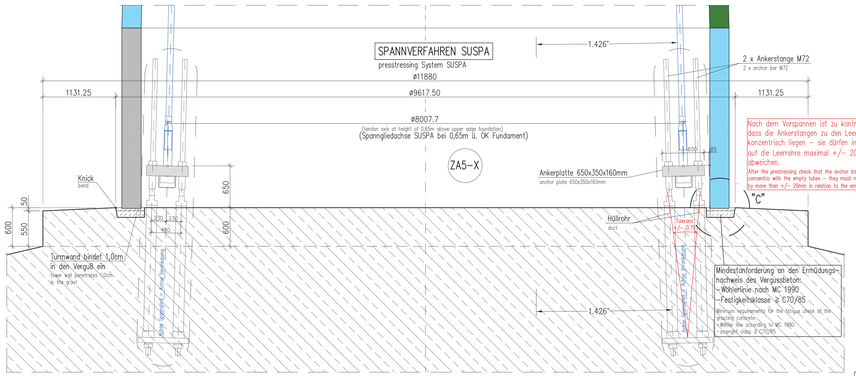


KOPFAUSBILDUNG – DRAUFSICHT
TOP OF TRANSITION PIECE – TOP VIEW
M.: 1:10

SPANNVERFAHREN SUSPA
prestressing system SUSPA

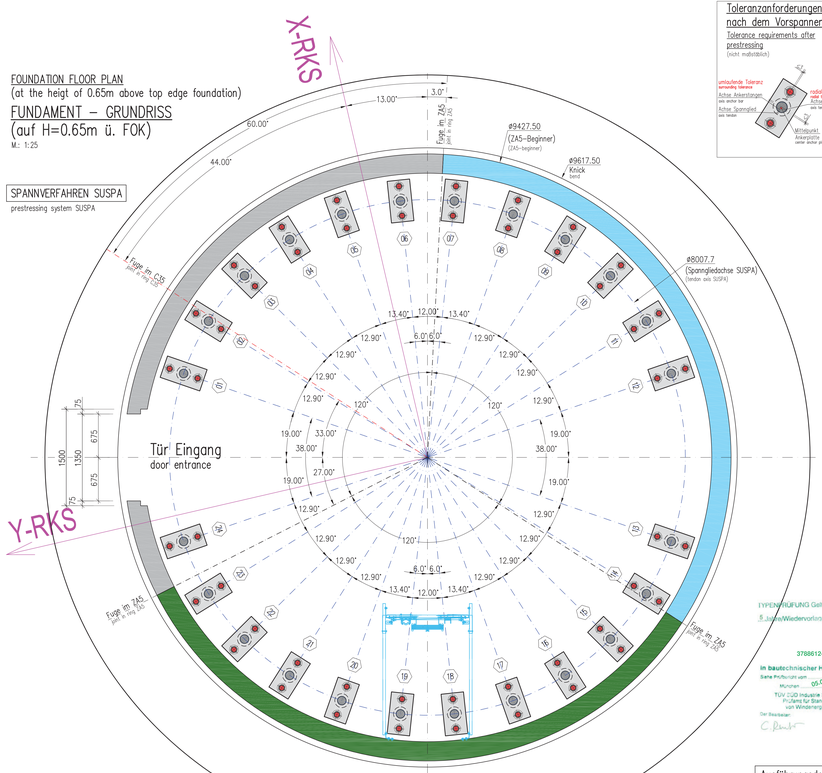


FOUNDATION CROSS SECTION
FUNDAMENT – QUERSCHNITT
M.: 1:25



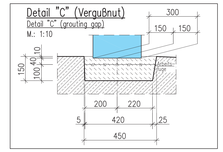
FOUNDATION FLOOR PLAN
(at the heigt of 0.65m above top edge foundation)
FUNDAMENT – GRUNDRISS
(auf H=0.65m ü. FOK)
M.: 1:25

SPANNVERFAHREN SUSPA
prestressing system SUSPA

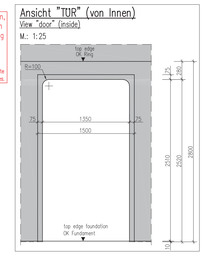


Toleranzanforderungen nach dem Vorspannen
Tolerance requirements after prestressing
(nicht maßstäblich)

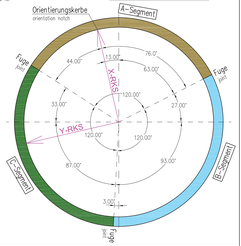
Detail "C" (Vergußnut)
Detail "C" (grouting gap)
M.: 1:10



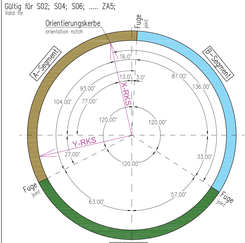
Ansicht "TUR" (von Innen)
View "door" (inside)
M.: 1:25



Schema arrangement odd C- and S-rings
Schema Anordnung ungeradzahliger C– und S-Ringe
M.: 1:50
Gültig für S01; S03; S05;...
valid for
DREHUNG 60° im Uhrzeigersinn
Rotation ring clockwise 60°



Schema arrangement even C-, S- and Z-rings
Schema Anordnung geradzahliger C–, S– und Z-Ringe
M.: 1:50
Gültig für S02; S04; S06; ZA5;
valid for



VESTAS Windenergieanlage
WEA VESTAS V172
Stahl-Beton-Hybridturm (T23)
175m NH
Rotorblattdurchmesser 172m
DIBt 2

VESTAS wind turbine
WTG VESTAS V172
steel-concrete hybridtower (T23)
175mm HH
rotor diameter 172m
DIBt 2

TYPENPRÜFUNG Geltungsdauer
5 Jahre/Wiedervorlage bis 04.06.2028

3788612-12-d

In bautechnischer Hinsicht geprüft.
Siehe Prüfbericht vom 04.06.2023
München
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit
von Windenergieanlagen
Der Sachbearbeiter
Der Leiter

Ausführungsdetails
siehe Plan M016
execution details
see plan M016

Änderung	Bezeichnung	gez.	Datum
0	Prüfvermerk eingearbeitet	Nüfening	19.04.2023
	Marketblatt folgt	Nüfening	19.04.2023
		ersetzt	Datum

preliminary / vorläufig

Nachfolgebezeichnung ungültig

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

Bauherr:	Max Bögl
Projekt Nr.:	21683
Bauvorhaben:	Windkraftanlage wind turbine generator
Blatt/Z.:	1.60x.84m
Planteile:	Uebersichtsplan Gesamtturm layout tower version "SUSPA" NH 175.0m, Spanngliedv. "SUSPA"
Maßstab:	1:200, 1:50, 1:25, 1:10

erst.: Reg.	Dat.: 17.03.2023	Bögl-Planbezeichnung						
gepr.: Referag.	Dat.: 20.03.2023	Land	Turm/Typ	Ringzz	Segment	Baustufe	Planart	Index
freig.: Bell	Dat.: 20.03.2023	DE	T23	001	XX	X	Uebersicht	0

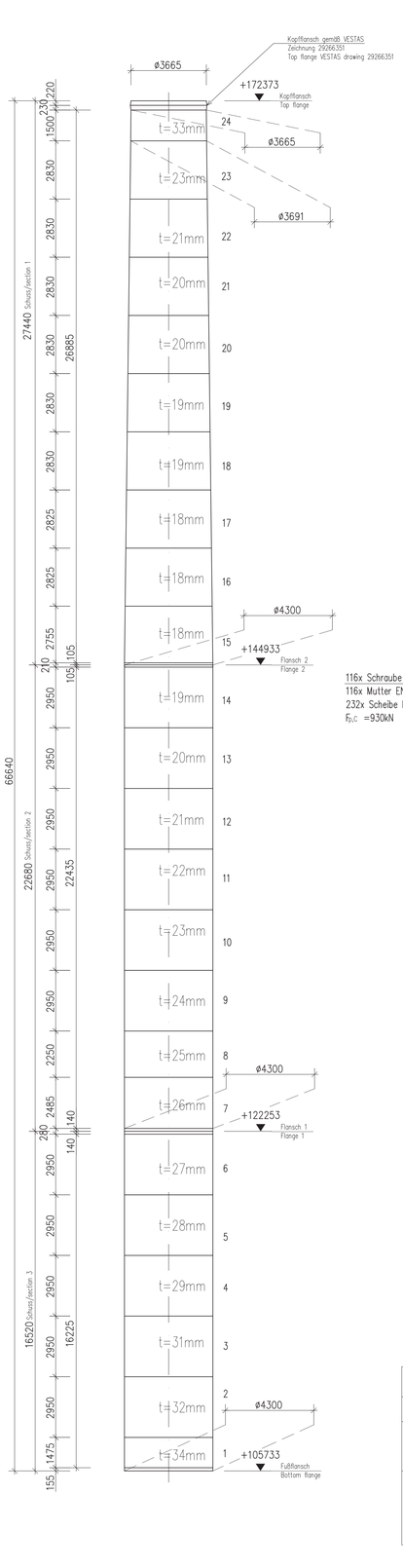
Maßstab-Planbezeichnung

Diese Zeichnung ist urheberrechtlich geschützt. Die Weitergabe sowie jede Art der Nutzung, Vervielfältigung und Änderung ist – auch auszugsweise – ohne unsere ausdrückliche Genehmigung nicht gestattet. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt. Wir behalten uns alle Rechte vor. This drawing is copyrighted. Any use, duplication and modification is prohibited without our express permission. Offenders will be prosecuted. We reserve all rights.

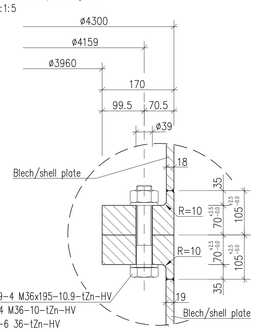
Schost-Dateiname: DE_T23_001_XX_X_Uebersicht

CONFIDENTIAL

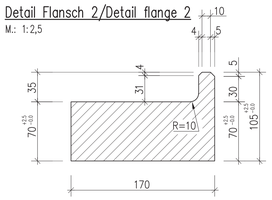
Längsschnitt
M.: 1:100



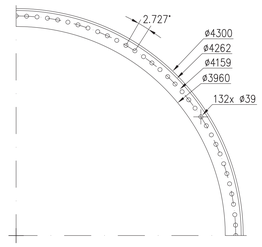
Flansch 2/Flange 2
M.:1:5



Detail Flansch 2/Detail flange 2
M.: 1:2,5



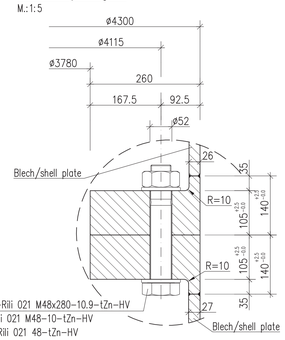
Draufsicht Flansch 2/Top view flange 2
M.: 1:20



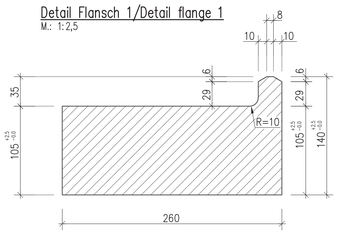
Kerbfallklasse / zulässige Butzen:

Seg.	Höhe [m]	Schuss [#]	t [mm]	erf. KFK Stahlturm	KFK - Butzen 30/M6	30/M10	30/M16	40/M16	40/M20	Können die Butzen verwendet werden? 30/M6	30/M10	30/M16	40/M16	40/M20
Kopfsegment	1,500	24	33	KF88	88	88	89	87	88	nein	nein	ja	nein	nein
	2,830	23	23	KF86	89	90	92	89	90	ja	ja	ja	ja	ja
	2,830	22	21	KF89	89	89	91	88	89	ja	ja	ja	nein	ja
	2,830	21	20	KF87	89	89	91	88	89	ja	ja	ja	ja	ja
	2,830	20	20	KF89	89	89	91	88	89	ja	ja	ja	nein	ja
	2,830	19	19	KF87	88	88	90	87	88	ja	ja	ja	ja	ja
	2,830	18	19	KF90	88	88	90	87	88	nein	nein	ja	nein	nein
	2,825	17	18	KF88	87	87	89	86	87	nein	nein	ja	nein	nein
	2,825	16	18	KF86	87	87	89	86	87	ja	ja	ja	ja	ja
	2,755	15	18	KF84	87	87	89	86	87	ja	ja	ja	ja	ja
Mittelsegment	2,950	14	19	KF85	88	88	90	87	88	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	13	20	KF85	89	89	91	88	89	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	12	21	KF85	89	89	91	88	89	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	11	22	KF86	89	90	92	88	90	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	10	23	KF86	89	90	92	89	90	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	9	24	KF86	89	91	93	89	91	ja	ja	ja	ja	ja
	2,250	8	25	KF85	89	91	93	89	91	ja	ja	ja	ja	ja
	2,485	7	26	KF86	89	91	92	89	91	ja	ja	ja	ja	ja
Fußsegment	2,950	6	27	KF87	89	90	92	89	90	ja	ja	ja	ja	ja
	2,950	5	28	KF89	89	90	91	88	90	ja	ja	ja	nein	ja
	2,950	4	29	KF90	89	89	91	88	89	nein	nein	ja	nein	nein
	2,950	3	31	KF89	89	89	90	88	89	ja	ja	ja	nein	ja
	2,950	2	32	KF90	88	89	90	88	88	nein	nein	ja	nein	nein
	1,475	1	34	KF87	87	88	89	87	87	ja	ja	ja	ja	ja

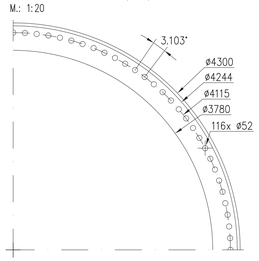
Flansch 1/Flange 1
M.:1:5



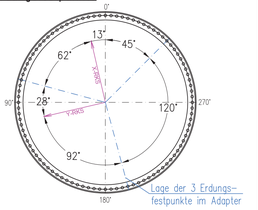
Detail Flansch 1/Detail flange 1
M.: 1:2,5



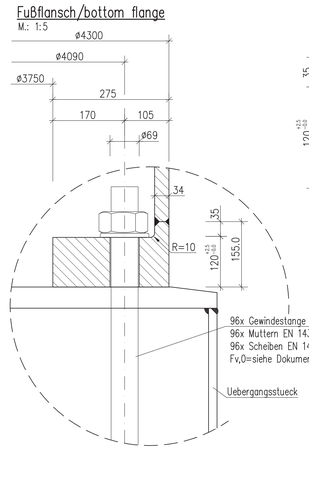
Draufsicht Flansch 1/Top view 1
M.: 1:20



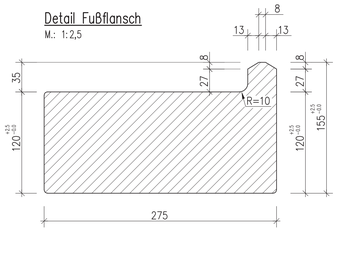
Lage Erdungsfestpunkte
M.: 1:50



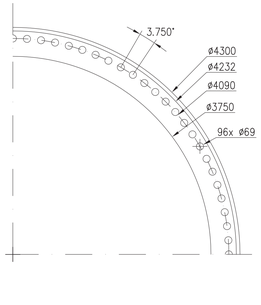
Fußflansch/bottom flange
M.: 1:5



Detail Fußflansch
M.: 1:2,5



Draufsicht Fußflansch/ Top view bottom flange
M.: 1:20

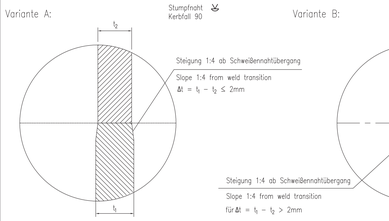


Materialien/Materials		
Bauteil/ Component	Material	zusätzliche Anforderungen/ additional Requirements
Turmbleche Tower Shell Plates	DIN EN 10025-2 – S355J2+N	warm gewalzt, normalisiert (oder normalisierend gewalzt) hot rolled, normalized (or normalizing rolled)
Flansche Flanges	DIN EN 10025-3 – S355NL	Für Flansche darf nur ein nahtlos gewalzter Ring oder ein allseitig gewalzter Stab verwendet werden. It is only permissible to use a seamless rolled ring or an all-round rolled bar for flanges.

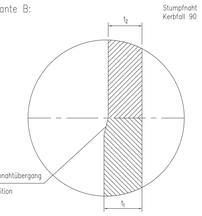
Temperature range		
Version	Temperatur Bereich für Normal Operation *) Temperature range for normal operation	Temperatur Bereich für Transport/Lagerung/Stillstand *) Temperature range for transport/storage/standstill (structural)
– Standard version (NC)	(–30°C to +50°C) Umgebungstemperatur/ambient temperature	(–30°C to +50°C) Umgebungstemperatur/ambient temperature

*) Maßgebend ist in jedem Fall die Bauteiltemperatur T_{Ed}, die am Bauteil (konkret am Flansch) nachzuweißen ist.
In any Case, the decisive factor is the component temperature T_{Ed}, which must be verified on the component (specifically on the flange).

Variante A: Stumpfnaht Kerbfall 90



Variante B: Stumpfnaht Kerbfall 90



Kopfflansch gemäß VESTAS Zeichnung: 29266351
Top flange acc. so VESTAS drawing:

Schweißnähte: Allgemein Längs–, Quernähte und tragende Anbauteile gem. DIN EN 1993-1-9.
Welds: generally longitudinal and circular weldings and structural components according to DIN EN 1993-1-9.

Mindest–Lichteabstand der Anbauteile zu den Längs– und Quernähten: 100mm.
Hauptlängsnähte der Stahlturmwand um min. 90° versetzen.
Mindest–Lichteabstand zwischen zwei Anschweißbolzen beträgt: 135mm.

Minimum clearance of the attachments to the longitudinal and transverse seams: 100mm.
Offset main longitudinal seams of the steel tower wall by min. 90°.
Minimum clearance between two weld-on studs is: 135mm.

Bezugstemperatur: T_{Ed} = –30°C
Lowest component temperature: T_{Ed} = –30°C

EG–Zertifikat EN 1090–2 EXC 3
EC–Certificate EN 1090–2 EXC 3

Stahlturmwand: – Unrundheit DIN EN 1993–1–6, Herrstelltoleranz–Qualitätsklasse B.
Steel tower wall: – Ovality DIN EN 1993–1–6, manufacturing tolerance–quality class B.

– Vorbeulen DIN EN 1993–1–6, Herrstelltoleranz–Qualitätsklasse B.
– Buldge DIN EN 1993–1–6, manufacturing tolerance–quality class B.

– Toleranzen für Grobbleche nach EN 10029 Toleranzklasse B.
– Tolerances for steel plates according to EN 10029 tolerance class B.

– Oberflächenbeschaffenheit nach DIN EN 10163–2 Klasse B2.
– Surface finish according DIN EN 10163–2 class B2.

Flanschtoleranzen gemäß DIBt–Richtlinie und IEC 61400–6
Flange tolerances according to DIBt–guideline and IEC 61400–6

– Ebenheitsabweichung über gesamten Umfang ≤ 2.0 mm.
– Flatness deviation over circumference ≤ 2.0 mm.

– Kurzwelligkeit ≤ 1.0 mm/30°
– Short waveness ≤ 1.0 mm/30°

– Neigungen α_S der Flanschaußenflächen zur Turmwand nach dem Vorspannen 0,0°–0,7°.
– Taper α_S to the inside of the conection surface of each flange after pre–loading 0,0°–0,7°.

– Neigung α_S der Flanschaußenflächen nach dem Vorspannen ≤ 2%
– Taper α_S of flange outer surface after pre loading ≤ 2%

Sichtkontrolle der Schweißnähte: 100%.
Visual inspection of welds: 100%.

Schweißnähte nach DIN EN ISO 5817 Bewertungsgruppe B.
Welds in accordance with DIN EN ISO 5817 level B.

Ultraschallkontrolle der Schweißnähte: Flanschnähte 100%, Stumpfnähte in Querrichtung 20%, sonstige Nähte 10%.
Ultrasonic inspection of welds: flange welds 100%, lateral butt welds 20%, other welds 10%.

Werkstoff: Abnahmeprüfzeugnis gem. DIN EN 10204 3.1.
Material: acceptance test certificate in accordance with DIN EN 10204 3.1.

Korrosionsschutz und Beschichtung: siehe separater Plan.
Corrosion protection and coating: see extra drawing.

Stahlturmmassen ohne Inneneinbau (kg)
Steel tower masses without internal installation (kg)

	Sektionsgewicht Section weight	Bleche Shells	Oberer Flansch Top flange	Unterer Flansch Bottom flange
Topsektion Top section	58498	52977	4239	1282
Mittelsektion Middle section	56998	52893	1282	2823
Fußsektion Bottom section	57171	50947	2823	3401
Gesamtgewicht Total weight	172667	156816	15851	

TYPENPRÜFUNG Geltungsdauer
5 Jahre/Wiedervorlage bis ... 04.06.2028

3788612-12-d

in bautechnischer Hinsicht geprüft.
Siehe Prüfbericht vom 05.06.2023
München
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit von Windenergieanlagen
Der Bearbeiter: C. Reuter
Der Leiter: S. Mayr

VESTAS Windenergieanlage
WEA VESTAS V172
Stahl-Beton-Hybridturm (T23)
175m NH
Rotorblattdurchmesser 172m
DIBt 2

VESTAS wind turbine
WTG VESTAS V172
steel concrete hybridtower (T23)
175mm Hh
rotor diameter 172m
DIBt 2

Änderung	Bezeichnung	erstellt	Datum
1>			
2>			
3>			
4>			
5>	Vorspannkraft der Ankerstangen gelöscht	Schuh	20.04.2023
6>	Textfinweis ohne Vorschweißblech entfernt	Ernst	13.04.2023
7>	Prüfanmerkung eingearbeitet	Kirchm.	12.04.2023

Preliminary Drawing

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

Bauherr:	Max Bögl	Projekt Nr.: 21683
Bauvorhaben:	Windkraftanlage wind turbine generator	Blattgr.: 1.19+.84m
Bauteile:	Übersichtsplan Stahlturm layout steel tower	Maßstab: 1:100

erst.: Reg.	Dat.: 22.02.2023	Boegl-Planbezeichnung							
gepr.: Reitersp.	Dat.: 23.02.2023	Land	Turmtyp	Ringtyp	Segment	Bauabschn.	Planart		Index
freig.: Betz	Dat.: 23.02.2023	DE	T23	022	XX	X	Uebersicht		c

Vestas–Planbezeichnung

Max Bögl Urheberrechtsvermerk: Im diesem Dokument befinden wir uns jegliche gewerblichen Urheberschutzrechte und sonstiger Immaterialgüterrechte vor. Diese unsere vorgegebenen im Einzelfall zu entgeltende, schriftliche Zustimmung durch diese Urkunde weder verwirklicht noch Dritten zugänglich gemacht werden oder in einer anderen Weise verwertet werden. Wir behalten uns ausdrücklich die Rechte der Verwertung durch Vervielfältigung oder Weitergabe dieses Dokuments vor. Dritten ist es untersagt, diesen Dokument zugunsten eigener Projekte, sowie eine Verwertung, Vervielf. des urheberrechtlichen Werkes bedürfen ausschließlich Dritte betreffende Leistungsbereiche.
Max Bögl's Copyright Notice: We reserve all copyrights and all other intellectual property rights to this document. Without our prior written and individual permission, this document may neither be reproduced nor disclosed to third parties nor be used in any other way than within the underlying contractual relationship with us. In particular we prohibit the use of this document for purposes other than for the underlying project as well as the use for service areas solely concerning third parties within the underlying project.

Sollcad–Dateiname: DE_T23_022_XX_X_Uebersicht

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

TM 0145-7254 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBEGRI

RESTRICTED

PRÜFAMT FÜR STANDSICHERHEIT FÜR DIE
BAUTECHNISCHE PRÜFUNG VON WINDENERGIEANLAGEN

Industrie Service

Mehr Wert.
Mehr Vertrauen.

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

Prüfbericht für eine Typenprüfung

Datum: 05.06.2023

Prüfnummer: **3788612-22-d**

Objekt: **Prüfung der Standsicherheit - Flachgründung**
Windenergieanlage Vestas V172-6.8/7.2MW
Turm Hybridturm T23
Nabenhöhe: 175 m über GOK
Windzone S, -
Lebensdauer: 25 Jahre

Hier: Ø = 25,50 m (rund) mit Auftrieb

Prüfgrundlage: DIBt-Richtlinie 2012

Hersteller Windenergieanlage:
Vestas Wind Systems A/S
Hedeager 42
8200 Aarhus N
Dänemark

Konstruktion und Berechnung Fundament:
Max Bögl Wind AG
Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Auftraggeber:
Max Bögl Wind AG
Max-Bögl-Straße 1
92369 Sengenthal

Gültig bis: 04.06.2028

Unsere Zeichen:
IS-ESW-MUC/AME

Dokument:
3788612-22-d_Vestas_V172_175HH_T23_FGmA_25,5m.docx

Das Dokument besteht aus 7 Seiten.
Seite 1 von 7

Die auszugsweise Wiedergabe des Dokumentes und die Verwendung zu Werbezwecken bedürfen der schriftlichen Genehmigung der TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände.

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

Sitz: München
Amtsgericht München HRB 96 869
USt-IdNr. DE129484218
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV
unter www.tuvsud.com/impressum

Aufsichtsrat:
Reiner Block (Vors.)
Geschäftsführer:
Ferdinand Neuwieser (Sprecher),
Thomas Kainz, Simon Kellerer

Telefon: +49 89 5791-3146
Telefax: +49 89 5791-2956
www.tuvsud.com/de-is

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit für die
Bautechnische Prüfung von
Windenergieanlagen
Westendstraße 199
80686 München
Deutschland

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

RESTRICTED

Industrie Service

Revision	Datum	Änderungen
0	05.06.2023	Erstfassung

Inhaltsverzeichnis

1. Unterlagen 3
1.1. Geprüfte Unterlagen 3
1.2. Eingesehene Unterlagen 3
2. Prüfgrundlage 3
3. Beschreibung 4
3.1. Baustoffe 4
3.2. Lastannahmen 4
3.3. Baugrund 5
4. Prüfumfang 5
5. Prüfbemerkungen 5
6. Prüfergebnis 6
Auflagen 6

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

1. Unterlagen

1.1. Geprüfte Unterlagen

Folgende Dokumente alle von Max Bögl Wind AG erstellt, wurden zur Prüfung vorgelegt:

[1] “Statische Berechnung Max Bögl Hybridturm DE_T23, Windenergieanlage: V172, Nabenhöhe: 175 m, Bauteil: Fundament mit Auftrieb D = 25,5 m”,
Dokument Nr. D00354104, Rev. 02

[2] “Schalplan Fundament Ø25,50m”,
Dokument Nr. DE_T23_005_XX_X_Schalplan, Rev. ENTWURF

[3] “Bewehrung Fundament Ø25.50m ”,
Dokument Nr. DE_T23_006_XX_X_Bewehrung, Rev. ENTWURF

1.2. Eingesehene Unterlagen

Folgende Dokumente wurden im Rahmen der Prüfung zusätzlich herangezogen:

[4] „Anforderungen an das Fundamentdesign Max Bögl Hybridturm DE_T23”, erstellt von Max Bögl Wind AG,
Dokument Nr. D00354110, Rev. 01

[5] „Statische Berechnung für den Max Bögl Hybridturm RT 2.0, Bauteil: Spanngliedverankerung“, erstellt von Max Bögl Wind AG,
Projekt Nr. 21683, Rev. i

[6] „Gutachtliche Stellungnahme Hybridtürme für Windenergieanlagen – Bauteile für Spanngliedverankerung – Statischer Nachweis der Bauteile für die untere Spanngliedverankerung von Hybridtürmen für Windenergieanlagen gemäß DIBt Richtlinie Fassung Oktober 2015“, erstellt von TÜV NORD CERT GmbH,
Dokument Nr. 8118 409 048-6 D, Rev. 0

[7] „Uebersichtsplan Gesamtturm, NH 175.0 m, Spannglieds. “SUSPA““, erstellt von Max Bögl Wind AG,
Dokument Nr. DE_T23_001_XX_X_Uebersicht, Rev. -

[8] „Prüfbericht für eine Typenprüfung – Prüfung der Standsicherheit – Hybridturm HACAF00 (T23) Windenergieanlage Vestas V172-6.8/7.2 MW, 175 m Nabenhöhe, Windzone S, Erdbebenzone 0, Lebensdauer: 25 Jahre“, erstellt von TÜV SÜD Industrie Service GmbH, Dokument Nr. 3788612-12-d, Rev. 0

2. Prüfgrundlage

Die Prüfung der Unterlagen erfolgte gemäß folgender Richtlinie:

/1/ „Richtlinie für Windenergieanlagen“, herausgegeben vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt), Ausgabe Oktober 2012, korrigierte Fassung März 2015

Zur Prüfung wurden zusätzlich folgende Normen und Richtlinien herangezogen:

/2/ DIN EN 1991-1-1:2010 „Eurocode 1: Einwirkung auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1991-1-1/NA:2010 + DIN EN 1991-1-1/NA/A1:2015

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

/3/ DIN EN 1992-1-1:2011 „Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetonbauwerken –Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010“ + DIN EN 1992-1-1/A1:2015, mit nationalem Anhang DIN EN 1992-1-1/NA:2013 + DIN EN 1992-1-1/NA/A1:2015

/4/ DIN EN 1997-1:2009 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC: 2009“, mit nationalem Anhang DIN EN 1997-1/NA:2010

/5/ DIN 1054:2010 „Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“ + DIN 1054/A1:2012 und DIN 1054/A2:2015

/6/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Heft 439 „Ermüdungsfestigkeit von Stahlbeton- und Spannbetonbauteilen mit Erläuterungen zu den Nachweisen gemäß CEB-FIP Model Code 1990“, Ausgabe 1994

/7/ Deutscher Ausschuss für Stahlbeton Heft 600 „Erläuterungen zu DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA (Eurocode 2)“, Ausgabe 2012

3. Beschreibung

Der Hybridturm Typ T23 für die Windenergieanlage vom Typ Vestas V172-6.8/7.2MW mit 175 m Nabenhöhe wird mit Spanngliedern extern vorgespannt und im kreisförmigen Fundamentsockel verankert.

Die Flachgründung besteht aus einer kreisförmigen Fundamentplatte mit 25,50 m Außendurchmesser mit veränderlicher Höhe sowie einem darauf aufgesetzten Sockel. Zwischen Turmfuß und Sockel ist eine Mörtelausgleichsschicht angeordnet.

Die Fundamentplatte wird mit Erdreich überschüttet, um die statisch erforderliche Auflast zu erreichen.

Das Fundament kann wahlweise ohne Arbeitsfugen oder abschnittsweise gemäß [2] hergestellt werden.

Die genauen Abmessungen des Fundaments können dem Schalplan [2] entnommen werden.

3.1. Baustoffe

Beton für Fundament	C30/37 mit Expositionsklassen XC4, XD1, XF1, WF gemäß DIN EN 1992-1-1 /3/
Beton für Sockel	C40/50 mit Expositionsklassen XC4, XD1, XF1, WF gemäß DIN EN 1992-1-1 /3/
Betonstahl	B500B gemäß DIN EN 1992-1-1 /3/

3.2. Lastannahmen

Die dimensionierenden Lasten für die Fundamentauslegung sind im Dokument [4] angegeben. Diese Lasten wurden mit dem Prüfbericht zum Turm [8] bestätigt und werden als richtig vorausgesetzt. Die angesetzte Entwurfslebensdauer der Windenergieanlage beträgt 25 Jahre.

Einwirkungen aus Erdbeben wurden gemäß Turmprüfbericht [8] nicht berücksichtigt.

Auf der Oberseite des Fundamentsockels wurde eine Verkehrslast von 10 kN/m² berücksichtigt.

Eigengewichte wurden gemäß DIN EN 1991-1-1 /2/ und nach Herstellerangaben berücksichtigt.

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

3.3. Baugrund

Die Mindestwerte der dynamischen und statischen Drehfedersteifigkeit des Gesamtsystems aus Boden und Fundament betragen gemäß Zeichnung [2] $k_{\varphi,dyn} \geq 200$ GNm/rad und $k_{\varphi,stat} \geq 40$ GNm/rad.

Der höchste für den Auftrieb maßgebende Wasserstand liegt 2,643 m unter Fundamentoberkante.

4. Prüfumfang

Dieser Prüfbericht für eine Typenprüfung umfasst die Prüfung hinsichtlich der Standsicherheit der in Abschnitt 3 beschriebenen Flachgründung mit Auftrieb auf Basis der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen.

Für eine vollständige Typenprüfung sind alle in Dokument /1/, Kapitel 3 im Abschnitt I gelisteten gutachtlichen Stellungnahmen sowie ein zusammenfassender Prüfbescheid zur Typenprüfung von Turm und Fundament erforderlich. Diese können bis spätestens zu Baubeginn der ersten Anlage nachgereicht werden.

Die Überprüfung der Standorteignung sowie des Blitzschutz- und Erdungskonzepts ist nicht Gegenstand dieses Berichts.

Abweichungen von den geprüften Unterlagen und Prüfgrundlagen bezüglich Konstruktion, Lastannahmen, Randbedingungen und Ausführung, die Einfluss auf die Standsicherheit haben, sind durch diesen Bericht nicht abgedeckt und erfordern eine Überarbeitung der Berechnung und deren Prüfung.

5. Prüfbemerkungen

Die vorgelegten Nachweise wurden durch eigene Vergleichsrechnungen überprüft. Auf Basis der eingereichten Unterlagen und unserer Vergleichsrechnungen können ausreichende Sicherheiten bestätigt werden. Die Zeichnungen wurden auf Übereinstimmung mit den Annahmen der Berechnungen sowie den Vorgaben der in Abschnitt 2 genannten Prüfgrundlagen geprüft.

Schnittstellen:

Die Nachweise der Lasteinleitung in den Beton unter dem Vergussmörtel des Fundaments sowie über den Ankerplatten im Fundament werden mit diesem Prüfbericht bestätigt.

Die Nachweise der Lasteinleitung in den Vergussmörtel am Turmfuß wurden in der statischen Berechnung des Turms geführt und in [8] bestätigt.

Die Nachweise der oberen und unteren Ankerplatten sowie der Ankerstangen der Spanngliedverankerung wurden in Dokument [5] mit exemplarischen Lasten geführt und mit der gutachtlichen Stellungnahme [6] bestätigt. Mit diesem Prüfbericht wird bestätigt, dass die in [5] getroffenen Annahmen mit den Randbedingungen dieses Fundaments übereinstimmen und die Prüfaussage in [6] für dieses Fundament gültig ist.

Teilsicherheitsbeiwerte:

In [1] wurde abweichend von den Regelungen in /1/ der Teilsicherheitsbeiwert für günstig wirkendes Eigengewicht für die Fundamentplatte mit 0,95 im Grenzzustand der Tragfähigkeit angesetzt. Die daraus resultierende minimale Wichte des Fundamentkörpers von 23,7 kN/m³ ist durch entsprechende Qualitätssicherung auf der Baustelle sicher nachzuweisen, siehe Auflage 9.

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

Imperfektionen:

Die Lasten aus [4] enthalten bereits Effekte aus einer Turmschiefstellung, von Differenzsetzungen des Fundaments von 3 mm/m sowie aus einer zusätzlichen Schiefstellung infolge der Berücksichtigung statischer Bodenkennwerte.

Abweichend von /1/ wurden laut Dokument [8] für die Turmschiefstellung statt 5 mm/m lediglich 200 mm an der Oberkante des Adapters angesetzt. Dieser Ansatz wurde mit [8] bestätigt.

6. Prüfergebnis

Die Berechnungen und die zugehörigen Konstruktions- und Bewehrungszeichnungen für das Fundament entsprechen den in Abschnitt 2 genannten Normen und Richtlinien und sind im Wesentlichen vollständig und richtig.

Die Anforderungen an die Standsicherheit der Gründung sind erfüllt, vorausgesetzt, die nachstehenden Auflagen sowie alle Auflagen und Bemerkungen der zugehörigen Prüfberichte und Gutachten werden beachtet bzw. vollzogen.

Die Prüfung der technischen Unterlagen für das Fundament ist hiermit abgeschlossen.

Auflagen

Allgemein

1. Die Zeichnungen [2] und [3] wurden als Entwurfsversion vorgelegt. Alle Änderungen der Zeichnungen sind zur Prüfung vorzulegen.

Baugrund

2. Die vorhandenen Bodenkennwerte, die Zuordnung des Bodens zu Expositionsklassen nach DIN EN 1992-1-1 /3/ und der höchste für den Auftrieb maßgebende Wasserstand sind für den jeweiligen Standort zu ermitteln und im geotechnischen Untersuchungsbericht zu beschreiben.
3. Grundbautechnische Berechnungen sind im Rahmen des geotechnischen Entwurfsberichts durchzuführen. Die Schnittgrößen an Fundamentunterkante sind in [2] angegeben.
4. Die Mindestwerte der dynamischen und statischen Drehfedersteifigkeit des Gesamtsystems aus Boden und Fundament gemäß Abschnitt 3.3. müssen für den jeweiligen Standort nachgewiesen werden. Dabei kann das Fundament in guter Näherung als Starrkörper angenommen werden.
5. Die im geotechnischen Entwurfsbericht angenommenen Baugrundverhältnisse sind beim Baugrubenaushub vom Bodengutachter zu überprüfen und zu bestätigen. Vor Aufbringen der Sauberkeitsschicht ist die Tragfähigkeit der Baugrubensohle durch den Bodengutachter zu bestätigen.

Ausführung Fundament

6. Sollte Expositionsklasse XA oder XS gemäß DIN EN 1992-1-1 /3/ abweichend von den gewählten Expositionsklassen gemäß Abschnitt 3.1. am Standort zu berücksichtigen sein, so sind gegebenenfalls zusätzliche Maßnahmen zum Schutz des Betons und der Bewehrung zu ergreifen.
7. Zur Begrenzung der Rissbildung infolge Hydratationswärmeentwicklung sind geeignete betontechnologische Maßnahmen zu ergreifen.

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

RESTRICTED

Industrie Service

8. Der Zeitpunkt des Erreichens der erforderlichen Festigkeit des Vergussmörtels und Betons für das Vorspannen ist zu bestimmen und durch fachgerecht, unter Berücksichtigung der standortspezifischen Umgebungsbedingungen gelagerte Proben zu überprüfen und zu dokumentieren.

9. Die in der Berechnung angesetzte Wichte des Stahlbetons des Fundaments von 23,7 kN/m³ ist durch entsprechende Qualitätssicherung und im Rahmen der Bauüberwachung zu bestätigen.

10. Das in [2] spezifizierte Gesamtgewicht der Überschüttung muss zur Gewährleistung der Standsicherheit mindestens erreicht werden. Die Überschüttung muss gleichmäßig über den Umfang verteilt sein. Die Ausführung der Überschüttung muss in Abstimmung mit dem Bodengutachter gewählt werden.

Prüfintervalle

11. Die Anforderungen an die wiederkehrenden Prüfungen gemäß DIBt-Richtlinie /1/ sind zu beachten.

Für die Verlängerung der Typenprüfung sind die Zeichnungen und die Berechnungen zu einer erneuten Überprüfung hinsichtlich geänderter Vorschriften oder Richtlinien vorzulegen.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit für die
bautechnische Prüfung von Windenergieanlagen

Der Bearbeiter

A. Molins Estellés

Der Leiter

i.V. S. Mayer

Original Instruction: T05 0145-7187 VER 00

T05 0145-7187 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfasser / *Author*:		Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
		Datum / *Date*: 21.04.2023

WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23

Durch Vergleichsrechnung geprüft

Statische Berechnung

Max Bögl Hybridturm DE_T23

Structural design Max Bögl hybrid tower DE_T23

Documentnummer / *Document number*	D00354104
Anlagenhersteller / *Wind turbine manufacturer*:	Vestas Wind Systems A/S Hedeager 44 DK-8200 Aarhus
Windenergieanlage / *Wind turbine generator*:	V172
Nabenhöhe / *Hub height*:	175 m
Bauteil / *Component*:	Fundament mit Auftrieb D=25,5m *Foundation with Buoyancy* *D=25,5m*
Verfasser / *Author*:	Max Bögl Wind AG Max-Bögl-Str. 1 DE-92369 Sengenthal
Datum / *Date*:	21.04.2023
Revision / *Revision*:	02

TYPENPRÜFUNG Geltungsdauer
5 Jahre/Wiedervorlage bis 04.06.2028

3788612-22-d

In bautechnischer Hinsicht geprüft.
Siehe Prüfbericht vom
München 05.06.2023
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit
von Windenergieanlagen
Der Bearbeiter: Der Leiter:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

Bauteil / *Component*:	Fundament D=25,5m/ *Foundation D=25,5m*
Block / *Chapter*:	

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-23 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Verfasser / *Author*: MAX BÖGL Fortschritt baut man aus Ideen			Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
			Datum / *Date*: 21.04.2023
WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23	

Änderungsverzeichnis / *Table of revision*

Revision / ***Revision***	**Datum** / ***Date***	**Beschreibung** / ***Description***	**Bearbeiter** / ***Author***
00	24.02.2023	Erstausgabe / *First release*	J. Goycoolea
01	02.03.2023	Bewehrungsskizze und Tabelle angepasst / *Reinforcement drawing and table adjusted*	J. Goycoolea
02	21.04.2023	Prüfanmerkungen von 2023-03-30 bearbeitet / *Certifiying body comments from 2023-03-30 taken into account*	J. Goycoolea

Datum / *Date*: 21.04.2023

Aufgestellt / *Prepared by*: i.A. Joaquin Goycoolea

Geprüft / *Checked by:* i.A. Roman Braun

Geprüft und freigegeben / *Checked and approved by*: i.A. Thorsten Betz

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Inhaltsverzeichnis / *Table of contents*

Änderungsverzeichnis / *Table of revision* 2

Inhaltsverzeichnis / *Table of contents* 3

1 Allgemeines / *General* 6
1.1 Vorbemerkungen / *Preliminary remarks* 6
1.2 Geometrie / *Geometry* 8
1.3 Materialien / *Materials* 10
1.4 Unterlagen, Vorschriften und Literatur / *Documents, regulations and literature* 11

2 FE-Modell / *FE model* 12
2.1 Allgemeine Beschreibung / *General description* 12
2.2 Geometrie und Elementierung / *Geometry and elements* 14
2.3 Materialien / *Materials* 16
2.4 Bettung / *Bedding* 17

3 Lasten / *Loads* 18
3.1 Eigengewicht / *Dead weight* 19
3.2 Erdüberschüttung / *Backfill cover* 20
3.3 Auftrieb / *Buoyancy* 21
3.4 Nutzlast / *Live load* 22
3.5 Vorspannung / *Prestressing* 23
3.6 Turmlasten / *Tower loads* 26

4 Nachweise des Baugrunds / *Geotechnical design* 32
4.1 Lasten / *Loads* 32
4.2 Nachweis gegen Klaffen / *Gapping* 33
4.3 Randdruckspannung / *Soil edge pressure* 38
4.4 Baugrundanforderungen / *Subsoil requirement* 43
4.5 Nachweis der Bodendrehfedersteifigkeit / *Verification of the ground rotational stiffness* 45
4.5.1 Statische Drehfedersteifigkeit / *Static rotational stiffness* 46
4.5.2 Dynamische Drehfedersteifigkeit / *Dynamic rotational stiffness* 47

5 Bemessungsschnittgrößen / *Design internal forces* 48
5.1 Lastfallkombinationen / *Load combination* 48
5.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit / *Ultimate limit state* 51
5.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit / *Serviceability limit state* 52

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6 Bemessung im GZT und GZG / *ULS and SLS reinforcement design*..... 53
6.1 Bemessungsverfahren / *Design procedure* 53
6.1.1 Bemessungsvorgaben für GZT / *ULS design specifications* 54
6.1.2 Bemessungsvorgaben für GZG / *SLS design specifications*.....55
6.2 GZT: erforderliche Bewehrung (FE-Modell) / *ULS: required reinforcement (FE model)* 56
6.3 GZG: erforderliche Bewehrung zur Beschränkung der Rissbreite (FE-Modell) / *SLS: required reinforcement for crack width control (FE model)* 57
6.4 Mindestbewehrung / *Minimum reinforcement*.....58
6.4.1 Mindestbewehrung für duktiles Bauteilverhalten / *Minimum reinforcement for ductile behavior* 58
6.4.2 Mindestbewehrung zur Beschränkung der Rissbreite / *Minimum reinforcement for crack width control* 60
6.5 Erforderliche Bewehrung / *Required reinforcement* 63
6.6 Lasteinleitung / *Load introduction* 64
6.6.1 Windzugseite / *Wind tension side*.....64
6.6.2 Winddruckseite / *Wind compression side* 67
6.6.3 Betonpressung am Turmfuß / *Concrete compression at tower base* 70
6.6.4 Spaltzugbewehrung oberhalb der Ankerplatte / *Splitting tensile reinforcement above the anchor plate* 71
6.7 Gewählte Bewehrung, Übersicht und Skizze / *Chosen reinforcement summary and sketch* 72

7 Ermüdungsnachweise / *Fatigue design* 75
7.1 Allgemeines / *General*.....75
7.2 Biege- und Schubbewehrung / *Bending and shear reinforcement*.....77
7.3 Lasteinleitung / *Load introduction* 82
7.3.1 Bewehrung an der Windzugseite / Reinforcement at wind tension side 82
7.3.2 Beton am Turmfuß / *Concrete at tower base*.....85
7.3.3 Beton oberhalb der Ankerplatte / *Concrete above the anchor plate*.....86

8 Betonierfuge / *Construction joint*..... 89
8.1 Allgemeines / *General*.....89
8.2 Fugentragfähigkeit in GZT erste Fuge/ First *joint resistance in ULS*.....90
8.3 Fugentragfähigkeit in GZT zweite Fuge/ Second *joint resistance in ULS* 92
8.4 Fugentragfähigkeit unter Ermüdung / *Joint resistance under fatigue*.....94

Anahng A: FE-System / *Annex A: FE system* .....

Anhang B: Lasten / *Annex B: Loads* .....

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anhang C: Schnittgrößen / *Annex C: Internal forces* .....

Anhang D: Bewehrung / *Annex D: Reinforcement* .....

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Allgemeines / *General*

1.1 Vorbemerkungen / *Preliminary remarks*

Für den nachfolgend beschriebenen Hybridturm wird in dem vorliegenden Dokument das Fundament ausgelegt.

This documents contains the structural design of the foundation for the next stated hybrid tower.

Anlagenhersteller / *Wind turbine manufacturer*:	Vestas Wind Systems A/S
Windenergieanlage / *Wind turbine*:	V172
Hybridturm / *Hybrid Tower*:	DE_T23
Nabenhöhe / *Hub Height*:	175 m
Starterring / *Starter ring*:	1xZ35
Gesamtlänge / *Total tower length*:	169,730 m
Stahlturmlänge / *Steel tower length*:	66,640 m
Betonturmlänge / *Concrete tower length*:	103,090 m
Vorspannsystem / *Prestressing system*:	24x SUSPA EX-84
Höhe der Fundamentoberkante / *Foundation upper edge height*:	2,643

Die genaue Geometrie des Hybridturmes kann dem folgenden Übersichtsplan entnommen werden.

Further detailed information on the geometry of the hybrid tower is defined on the following general overview drawing.

DE_T23_001_XX_X_Uebersicht

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Das Fundament wird für die in dem Fundamentanforderungen-Dokument [G-1] angegebenen Lasten und Anforderungen ausgelegt.	The foundation is designed for the loads and requirements specified in the Foundation Design Requirements document [G-1].
Die Lebensdauer beträgt:	The design lifetime is:

Lebendauer / *Design lifetime*: 20, 25 Jahre / *years*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1.2 Geometrie / *Geometry*

Die Fundamentgeometrie wird nachfolgend definiert. Die angegebenen Werte entsprechen die in der Abbildung / Figure 1 angegebenen Parameter.

The geometry of the foundation is defined with the next values in accordance to Abbildung / Figure 1.

Geometrie / *Geometry*

Betonkörper / *Concrete body*

Außendurchmesser / *Outer diameter*	d_s	=	25,50	m
Sockeldurchmesser / *Base diameter*	d_{so}	=	11,88	m
Weichschichtdurchmesser / *Soft layer diameter*	d_{Ws}	=	4,40	m
Innere Weichschichtsringdurchmesser / *Soft layer ring inner diameter*	$d_{Wsr,i}$	=	11,88	m
Äußere Weichschichtsringdurchmesser / *Soft layer ring outer diameter*	$d_{Wsr,a}$	=	15,88	m
Fundamenthöhe / *Foundation height*	h_{ges}	=	2,90	m
Spornhöhe / *Outer height*	h_{sp}	=	0,70	m
Spornneigunghöhe / *Nose incline height*	h_n	=	1,60	m
Sockelhöhe / *Base height*	h_{so}	=	0,60	m
Abstand Fundamentoberkante - Grundoberkante / *Separation foundation top edge - ground level*	h_{GOK}	=	2,643	m
Abstand Fundamentoberkante - Überschüttungoberkante / *Separation foundation top edge - soil cover top edge*	h_{Auf}	=	0,10	m
Weichschichtsdicke / *Soft layer thickness*	h_{Ws}	=	0,05	m

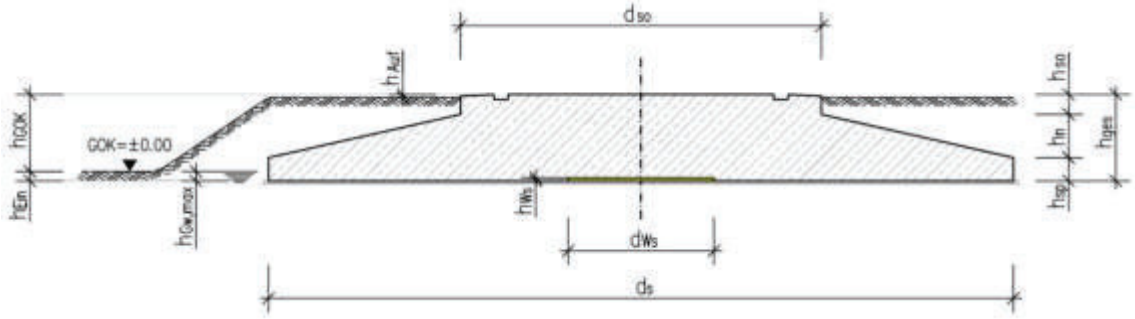


Abbildung / *Figure* 1*:* Fundamentgeometrie, wesentliche Parameter / *Geometry of the foundation, key parameters*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die nachfolgenden Erdüberschüttungen und Grundwasserstände (Auftrieb) werden in der Fundamentplanung berücksichtigt.

The following backfill and groundwater level (buoyancy) are to be considered for the foundation design.

Überschüttung / *Backfill*

Höhe Erdüberschüttung innen / *Inner thickness backfill*	$t_{MaxÜs,inn}$	=	0,500	m
Höhe Erdüberschüttung außen / *Outer thickness backfill*	$t_{MaxÜs,aus}$	=	2,100	m

Auftrieb / *Buoyancy*

Höhe Wassersäule / *Buoyancy height*	$h_{Gw,max}$	=	0,257	m

Wie in der Abbildung / Figure 1 dargestellt, wird unter dem inneren Bereich eine Weichschicht mit einem Durchmesser von 4,4 m angeordnet. Der Bereich über der Weichschicht wird unbewehrt ausgeführt. Das Fundament wirkt dadurch statisch als Kreisringplatte.

As it can be seen in Abbildung / Figure 1, a soft layer with a diameter of 4,4 m is arranged below the inner area. The area above the soft layer is executed without reinforcement. The foundation performs statically as a circular ring plate.

Der Betonteil des Hybridturmes wird mit externen Spannglieder vorgespannt. Diese werden im Fundament verankert. Die Geometrie, Eigenschaften und Design des Verankerungssystem sind in der statischen Berechnung der Spanngliedverankerung [G-3] angegeben.

The concrete segment of the hybrid tower is prestressed with external tendons. These are anchored in the foundation. The geometry, properties and design of the anchoring system are detailed in its structural calculation document [G-3].

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1.3 Materialien / *Materials*

Die Materialien des Fundaments werden nachfolgend aufgelistet.	The foundation materials are listed next.

Materialien / *Materials*

Beton / *Concrete*

Betongüte Sockelbereich / *Concrete strength base area*	C40/50
Betongüte Plattenbereich / *Concrete strength plate area*	C30/37

Betonstahl / *Reinforcement steel*

Betonstahlgüte / *Reinforcement strength*	B 500B

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1.4 Unterlagen, Vorschriften und Literatur / *Documents, regulations and literature*

Dokumente und Gutachten / Documents and reports

[G-1] Max Bögl Wind AG: Anforderungen an das Fundamentdesign. Max Bögl Hybridturm DE_T23. Dokumentnummer D00354110. Rev01 April 2023.

[G-2] Max Bögl Wind AG: Spezifikation für den Max Bögl Hybridturm, Revision i, Juni 2021.

[G-3] Max Bögl Wind AG: Statische Berechnung für den Max Bögl Hybridturm RT 2.0. Bauteil: Spanngliedverankerung. Februar 2021.

Technische Vorschriften und Richtlinien / *Technical regulations and guidelines*

[T-1] DIBt RiLi WEA 2012, Deutsches Institut für Bautechnik, Richtlinie für Windenergieanlagen, Oktober 2012.

[T-2] DIN EN 61400-1 (VDE 0127-1). Windenergieanlagen – Teil 1: Auslegungsanforderungen (IEC 61400-1:2005 + A1:2010); Deutsche Fassung EN 61400-1:2005 + A1:2010. August 2011.

[T-3] IEC 61400-6 ED1 (88/751/FDIS): Wind energy generation systems – Part 6: Tower and foundation design requirements. Date of circulation 2019-12-27.

[T-4] DIN EN 1992-1-1: Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010. Januar 2011.

[T-5] DIN EN 1992-1-1/NA: Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau, April 2013

[T-6] DIN EN 1997-1: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013. März 2014.

[T-7] DIN EN 1997-1/NA: Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln. Dezember 2010.

[T-8] CEB-FIP Model Code 1990, Comité Euro-International du Béton. 1993.

Literatur / *Literatur*

[L-1] Witt: Grundbau-Taschenbuch. Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke. 2009.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

2 FE-Modell / *FE model*

2.1 Allgemeine Beschreibung / *General description*

Die Schnittgrößen und die erforderliche Bewehrung werden mittels eines FE-Modells mit dem Programm Sofistik ermittelt.

Hierzu wird das Fundament mit Schalelemente (Sofistik „QUAD“-Element) modelliert. Exzentrische Schalenelemente mit variable Dicke bilden den Fundamentkörper ab.

Das Fundament wird als Kreisringplatte mit ungebetteten Bereichen modelliert. Der innere unbewehrte Bereich des Fundaments wird auf der sicheren Seite nicht im FE-System abgebildet.

Der Boden wird über das Steifemodulverfahren als elastischer Halbraum abgebildet.

The internal forces and the required reinforcement are computed in a FE model on the structural design software Sofistik.

The foundation body is modeled with shell elements (Sofistik’s ”QUAD” element). Eccentric shell elements and variable thickness are chosen for this purpose.

The foundation is modeled as a circular ring plate. The inner unreinforced and non-bedded area of the foundation is conservatively not included.

The soil interaction is represented using the constrained modulus method, in which the soil is modelled as an elastic half-space.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

In der Abbildung / Figure 2 ist eine isometrische Ansicht der Elementgeometrie des FE-Modells zu finden.

Abbildung / Figure 2 shows an isometric view of the tridimesional visualization of the FE model geometry as presented from Sofistik.

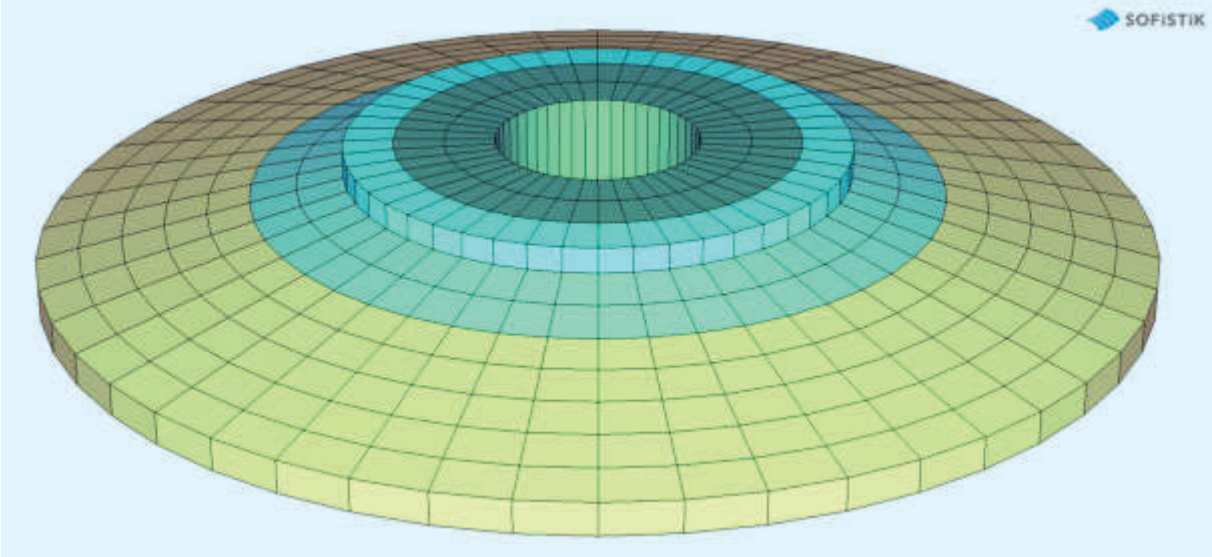


Abbildung / *Figure 2:* 3D-Ansicht der Geometrie des FE-Modells / *Tridimensional visualization of the FE model geometry*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

2.2 Geometrie und Elementierung / *Geometry and elements*

Zur Abbildung des Kreisringfundamentes werden die Schalelemente in einem radial-tangentialem Raster angeordnet. Die Elementanzahl beträgt 48 Elemente in Umfangsrichtung. In Radial Richtung wird die Anzahl gemäß Abbildung / Figure 3 möglichst gleichmäßig gewählt.

The shell elements are arranged in a radial-tangential grid. This grid consists of 48 elements equal-sized in the circumferential direction. In radial direction the elements are chosen as even as possible resulting in the dimensions shown in Abbildung / Figure 3.

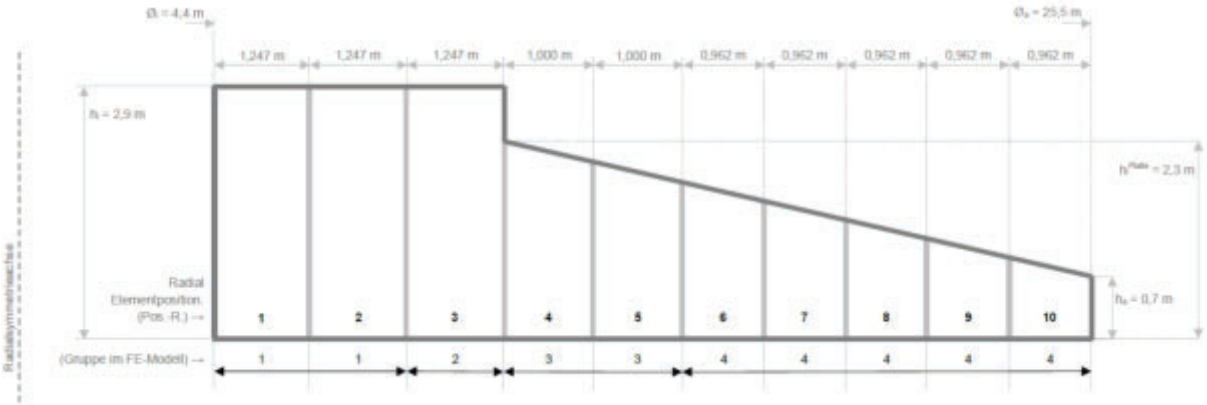


Abbildung / *Figure* 3*:* Elementgeometrie in Radialrichtung / *Element geometry in radial direction*

Für die Auswertung werden die Elemente in Gruppen eingeteilt (siehe Abbildung / Figure 3). Die Elemente der Gruppe 1 und 2 (Pos.-R 1 bis 3) bilden den Sockelbereich ab. Die Elemente der Gruppe 3 und 4 (Pos. R 4 bis 10) modellieren die Platte.

Weitere Information der Modellierung des Fundaments sind im „Anhang A: FE-System“ angegeben.

The elements are grouped on its radial position for analytical purposes (see Abbildung / Figure 3). The elements of groups 1 and 2 (Pos.-R 1 to 3) represent the area where the base is. The elements of groups 3 and 4 (Pos.-R 4 to 10) model the plate.

Further information on the modeling of the foundation can be found in “Annex A: FE system”.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die geometrischen Eigenschaften der Elemente sind in der folgenden Tabelle angegeben.

The geometric properties of the elements are detailed in the following table.

Pos.-R	Ri	Ra	b-R	b-U	A	Mitt.-R	Mitt.-U	H
Numm.	*m*	*m*	*m*	*m*	*m²*	*m*	*m*	*m*
1	2,200	3,447	1,247	0,369	0,46	2,823	17,740	2,900
2	3,447	4,693	1,247	0,532	0,66	4,070	25,573	2,900
3	4,693	5,940	1,247	0,695	0,87	5,317	33,406	2,875
4	5,940	6,940	1,000	0,842	0,84	6,440	40,464	2,090
5	6,940	7,940	1,000	0,973	0,97	7,440	46,747	1,870
6	7,940	8,902	0,962	1,102	1,06	8,421	52,911	1,654
7	8,902	9,864	0,962	1,227	1,18	9,383	58,955	1,442
8	9,864	10,826	0,962	1,353	1,30	10,345	65,000	1,230
9	10,826	11,788	0,962	1,479	1,42	11,307	71,044	1,018
10	11,788	12,750	0,962	1,605	1,54	12,269	77,088	0,806

Pos.-R: Elementposition in radialer Richtung / *Element position in radial direction*
Ri: Innerer Radius des Elementkreises / *Inner radius of the element circle*
Ra: Äußerer Radius des Elementkreises / *Outer radius of the element circle*
b-R: Breite eines Elements in radialer Richtung / *Element width in radial direction*
b-U: Mittlere Breite eines Elements in Umfangsrichtung / *Element middle width in circunferential direction*
A: Fläche eines Elements / *Area of an element*
Mitt.-R: Mittlerer Radius des Elementkreises / *Middle radius of the element circle*
Mitt.-U: Mittlerer Umfang des Elementkreises / *Middle circumference of the element circle*
H: Mittlere Höhe (Dicke) des Elementkreises / *Middle height (thickness) of the element circle*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

2.3 Materialien / *Materials*

Alle Elemente werden mit den gleichen Materialeigenschaften modelliert.	All elements are modeled using the same material properties.

Modelliertes Beton / *Modelled reinforcement*: C30/37

Modelliertes Betonstahl / *Modelled reinforcement*: B 500B

Die im FE-Modell benutzten Parameter und Eigenschaften sind in Abbildung / Figure 4 definiert.	The material parameters and properties used in the FE-model are listed in Abbildung / Figure 4.

Mat 11 C 30/37 (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	32837	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.50	[-]
Querdehnzahl	μ	0.20	[-]	Rechenfestigkeit	fc	25.50	[MPa]
Schubmodul	G	13682	[N/mm2]	Nennfestigkeit	fck	30.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	18243	[N/mm2]	Zugfestigkeit	fctm	2.90	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	25.0	[kN/m3]	Zugfestigkeit	fctk,05	2.03	[MPa]
Rohdichte	ρ	2400.0	[kg/m3]	Zugfestigkeit	fctk,95	3.77	[MPa]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.00E-05	[1/K]	Verbundspannung	fbd	3.04	[MPa]
				Gebrauchsfestigkeit	fcm	38.00	[MPa]
				Ermüdungsfestigkeit	fcd,fat	14.96	[MPa]
				Zugfestigkeit	fctd	1.15	[MPa]
				Zugbruchenergie	Gf	0.14	[N/mm]

Mat 10 B 500 B (EN 1992)

Elastizitätsmodul	E	200000	[N/mm2]	Materialsicherheit		1.15	[-]
Querdehnzahl	μ	0.30	[-]	Fließgrenze	fy	500.00	[MPa]
Schubmodul	G	76923	[N/mm2]	Druckfließgrenze	fyc	500.00	[MPa]
Kompressionsmodul	K	166667	[N/mm2]	Zugfestigkeit	ft	540.00	[MPa]
Nominelle Wichte	γ	78.5	[kN/m3]	Druckfestigkeit	fc	540.00	[MPa]
Rohdichte	ρ	7850.0	[kg/m3]	Bruchdehnung		50.00	[o/oo]
Ausdehnungskoeffizient	α	1.20E-05	[1/K]	Verbundwert relativ		1.00	[-]
max. Erzeugnisdicke	t-max	32.00	[mm]	Verbundwert k1 (EN1992)k1		0.80	[-]
				Verfestigungsmodul	Eh	0.00	[MPa]
				Proportionalitätsgrenze	fp	500.00	[MPa]
				Schwingbreite	σ-dyn	152.17	[MPa]

Abbildung / *Figure* 4*:* Materialieneigenschaften / *Material properties*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

2.4 Bettung / *Bedding*

Da das Fundament an möglichst vielen Standorten eingesetzt werden soll, wird auf der sicheren Seite folgende Bodensteifigkeiten im FE-Modell angesetzt:

Given that the foundation should be used in so many locations as possible, the following soil stiffness is conservatively set in the FE model.

Steifemodul / *Constrained modulus*: $E_b = 20$ MN/m²

Alle gebetteten Elemente bekommen das gleiche Steifemodul zugewiesen.

The static constrained modulus stated above is assigned to all elements.

Der Einfluss der Bodensteifigkeit auf die Berechnungsergebnisse wurde in hier nicht aufgeführten Vergleichsrechnungen untersucht. Die gewählten Bewehrungsmengen decken die umhüllenden Berechnungsergebnisse ab.

The influence of the soil stiffness on the results is considered in comparative calculations which are not included in this document. The chosen reinforcement covers the required reinforcement obtained from each of the performed calculations.

Die Ergebnisse werden nachfolgend beispielhaft für die Berechnung mit dem o.g. Steifemodul dokumentiert.

The results are next documented exemplary for the calculation with the aforementioned constrained modulus.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3 Lasten / *Loads*

Graphische Auszüge der Lasteingabe im FE-Modell sind im „Anhang B: Lasten“ dargestellt.	Graphical extracts of the load inputs in the FE model are included in “Annex B: Loads”.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.1 Eigengewicht / *Dead weight*

Die angesetzte Wichte und das gesamte Eigengewicht werden nachfolgend angegeben.	The considered specific weight and the total own weight load are stated next.

Betongewicht / *Concrete weight*

Gesamtvolumen / *Total volume*	V_c	=	881,6	m^3
Betonwichte / *Concrete specific weight*	γ_c	=	25,0	kN/m^3
Betongewicht / *Concrete weight*	G_c	=	22 041	kN

Das Eigengewicht wird programmintern ermittelt (LF10).	The dead weight is internally determined by the software (LC10).
Das Gewicht des unbewehrten und nicht modellierten Betonbereiches in Fundamentmitte wird als Eingabelast am inneren Elementrand angesetzt (LF11). Die Ausmitte des Last-Schwerpunkts zum Angriffspunkt wird über ein gleichmäßiges verteiltes Torsionsmoment erfasst.	The weight of the unreinforced concrete area in the middle of the foundation, which is not modeled, is set as an input load on the inner edge of the elements (LC11). The eccentricity of this load is covered by applying a uniform distributed torsional moment on the inner element edge.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.2 Erdüberschüttung / *Backfill cover*

Die maximale Erdüberschüttungslast wird nach den folgenden Parameter definiert.

The maximum backfill cover load is defined according to the next parameters.

Überschüttung / *Backfill cover*

Höhe Erdüberschüttung innen / *Inner thickness backfill*	$t_{MaxÜs,inn}$	=	0,500	m
Höhe Erdüberschüttung außen / *Outer thickness backfill*	$t_{MaxÜs,aus}$	=	2,100	m
Volumen Erdüberschüttung / *Volume soil cover*	$V_{MaxÜs}$	=	558,7	m³
Bodenwichte / *Soil specific weight*	$\gamma_{Üs}$	=	18,0	kN/m³
Gewicht Erdüberschüttung / *Soil cover weight*	$G_{MaxÜs}$	=	10 056	kN

Im FE-Modell wird diese als freie Flächenlast definiert (LF42).

In the FE model this load is defined as a free surface load (LC42).

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.3 Auftrieb / *Buoyancy*

Die Auftrieblast wird nach den folgenden Parameter definiert.

The buoyancy load is defined according to the next parameters.

Auftrieb / *Buoyancy*

Höhe Wassersäule / *Buoyancy height*	h_{Gw}	=	0,257	m
Volumen Grundwasser / *Volume ground water*	V_{Gw}	=	131,251	m³
Wasserwichte / *Water specific weight*	γ_W	=	10,0	kN/m³
Auftriebskraft / *Buoyancy force*	G_{Gw}	=	-1 313	kN

Im FE-Modell wird diese als freie Flächenlast definiert (LF52).

Analog zum Eigengewicht wird die Auftriebslast im nicht modellierten unbewehr-ten Bereich auf der Elementinnenkante aufgebracht, einschließlich eines linearen Torsionsmoments.

In the FE model this load is defined as a free surface load (LC52).

Analogically to the dead weight load definition, the loads on the non-modeled unreinforced area are placed on the element's inner edge, including a linear torsional moment.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.4 Nutzlast / *Live load*

Die Nutzlasten im Turminnenraum (LF60) werden bei ungünstiger Wirkung im FE-Modell berücksichtigt. Die folgende Flächenlast q_{NL} wird auf der gesamten inneren Fläche des Anfangsringes definiert.

In the FE model live loads inside the tower are considered (LC60) when unfavourable. The following live load value q_{NL} is defined on the foundation area corresponding to the entire inner surface of the tower starting ring.

$$q_{NL} = 10 \text{ kN/m}^2$$

Analog zum Eigengewicht werden die Nutzlasten im nicht modellierten unbewehrten Bereich auf der Elementinnenkante aufgebracht einschließlich eines linearen Torsionsmoments.

Analogically to the dead weight load definition, the loads on the non-modeled unreinforced area are placed on the element's inner edge, including a linear torsional moment.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.5 Vorspannung / *Prestressing*

Die Vorspannung vom Betonturm tritt als Fundamentlast durch die Kontaktfläche mit dem Anfangsring und durch die Spanngliederverankerung auf.

Die Gesamtlast von den Spannglieder gemäß des Fundamentanforderungen-Dokument [G-1] ist nachfolgend angegeben.

The prestressing loads of the concrete tower tendons are introduced in the foundation through the contact surface with the starter ring and through the tendon anchoring.

The total prestressing load of the tendons P_{ges} is defined in the foundation design requirements document [G-1] and is included next.

$$P_{ges} = 98\,960 \text{ kN}$$

Die Last wird im FE-Modell als freie Flächenlasten im Bereich der Turmwand und der Ankerringplatte aufgebracht (LF70). Eine Lastausbreitung bis auf die Fundamentmittelebene mit einem Lastausbreitungswinkel von α = 45° (Abbildung / Figure 5) wird berücksichtigt.

In the FE model the load is defined as surface free loads (LC70). The above stated value is applied on each the tower base and the anchor ring plate. A load distribution to the foundation body middle level with a load distribution angle α = 45° (Abbildung / Figure 5) is considered.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

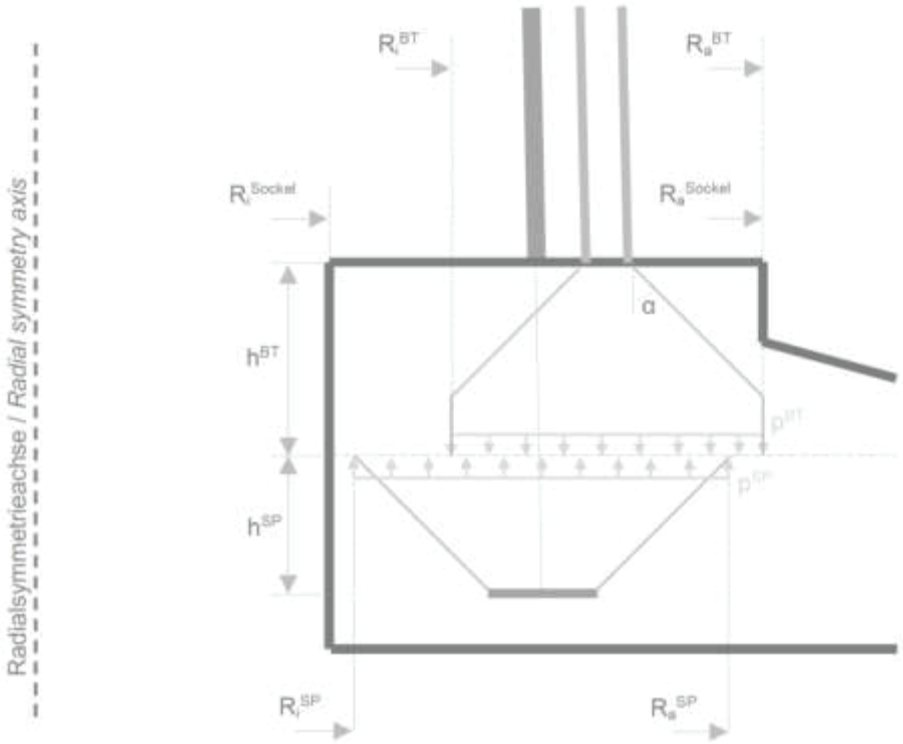


Abbildung / *Figure 5:* Lastausbreitung der Vorspannkräfte / *Load distribution of the prestressing forces*

Eine detaillierte Ermittlung der im FE-Modell aufgebrachten Flächenalastwerte ist nachfolgend angegeben.

A detailed determination of the area load values applied in the FE model is included next.

Legende

BT	→			Betonturm
SP	→			Spannglieder

Eingabe

Lasten

P	=	98 960	kN	Gesamtvorspannkraft

Geometrie

R_i^{Sockel}	=	2,200	m	
R_a^{Sockel}	=	5,940	m	
R_m^{BT}	=	4,564	m	Mittlere Radius Betonturm
b_0^{BT}	=	0,300	m	Breite Betonturm
h^{BT}	=	1,450	m	
R_m^{SP}	=	4,301	m	Mittlere Radius Spannglieder
b_0^{SP}	=	0,780	m	Breite Spannglieder
h^{SP}	=	0,570	m	

Berechnungsvorgaben

α	=	45	°	

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Berechnung

b^{BT}	=	2,753	m	=	MIN($b_0^{BT} + 2 \cdot h^{BT} \cdot \tan(\alpha)$; ; $2 \cdot (R_a^{Sockel} - R_m^{BT})$; $2 \cdot (R_m^{BT} - R_i^{Sockel})$)
R_i^{BT}	=	3,188	m	=	$R_m^{BT} - b^{BT} / 2$
R_a^{BT}	=	5,940	m	=	$R_m^{BT} + b^{BT} / 2$
b^{SP}	=	1,920	m	=	MIN($b_0^{SP} + 2 \cdot h^{SP} \cdot \tan(\alpha)$; ; $2 \cdot (R_a^{Sockel} - R_m^{SP})$; $2 \cdot (R_m^{SP} - R_i^{Sockel})$)
R_i^{SP}	=	3,341	m	=	$R_m^{SP} - b^{SP} / 2$
R_a^{SP}	=	5,261	m	=	$R_m^{SP} + b^{SP} / 2$
A^{BT}	=	78,928	m²	=	$\pi \cdot ((R_a^{BT})^2 - (R_i^{BT})^2)$
A^{SP}	=	51,881	m²	=	$\pi \cdot ((R_a^{SP})^2 - (R_i^{SP})^2)$
p^{BT}	=	1 254	kN/m²	=	P / A^{BT}
p^{SP}	=	1 907	kN/m²	=	P / A^{SP}

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.6 Turmlasten / *Tower loads*

Die Belastung aus dem Hybridturm ist in dem Fundamentanforderungen-Dokument [G-1] definiert. Die Lasten werden als Schnittgröße an Fundamentoberkante angegeben.

Die Schnittgrößenkombinationen, die in der folgenden Tabelle angegeben sind, werden berücksichtigt.

The loads from the hybrid tower are defined in the foundation design requirements document [G-1]. These are given as actions on the top of the foundation.

The considered combinations of loads from the hybrid tower are defined in the next table.

LF-Nr. / *LC No.*	**N_d**	**F_h**	**M_t**	**M_b**	**γ_E**	**LF-Beschreibung / *LC description***
Numm.	*kN*	*kN*	*kNm*	*kNm*	-	-
101	23 721	255	5 916	319 246	1,10	GZT: Max. Biegemoment + zugehörige (Max. N) / *ULS: Max. bending moment + contemporary (Max. N)*
102	21 565	255	5 916	319 246	1,10	GZT: Max. Biegemoment + zugehörige (Min. N) / ULS: Max. bending moment + contemporary (Min. N)
103	23 721	230	10 442	287 321	1,10	GZT: 0,9x Max. Biegemom. + 0,6x Max. Torsionsmom. (Max. N) / *ULS: 0.9x Max. bending moment + 0.6x Max. torsional moment (Max. N)*
104	21 565	230	10 442	287 321	1,10	GZT: 0,9x Max. Biegemom. + 0,6x Max. Torsionsmom. (Min. N) / *ULS: 0.9x Max. bending moment + 0.6x Max. torsional moment (Min. N)*
105	23 721	153	15 664	191 548	1,10	GZT: 0,6x Max. Biegemom. + 0,9x Max. Torsionsmom. (Max. N) / *ULS: 0.6x Max. bending moment + 0.9x Max. torsional moment (Max. N)*
106	21 565	153	15 664	191 548	1,10	GZT: 0,6x Max. Biegemom. + 0,9x Max. Torsionsmom. (Min. N) / *ULS: 0.6x Max. bending moment + 0.9x Max. torsional moment (Min. N)*
107	28 756	71	17 404	87 448	1,35	GZT: Max. Torsionsmoment + zugehörige (Max. N) / *ULS: Max. torsional moment + contemporary (Max. N)*
108	21 301	71	17 404	87 448	1,35	GZT: Max. Torsionsmoment + zugehörige (Min. N) / *ULS: Max. torsional moment + contemporary (Min. N)*
301	21 592	127	5 376	176 628	1,00	D.3 (Max. N) (quasi-ständige Kombination) / *D.3 (Max. N) (quasi-permanent combination)*
302	21 592	127	5 376	176 628	1,00	D.3 (Min. N) (quasi-ständige Kombination) / *D.3 (Min. N) (quasi-permanent combination)*

LF / *LC*: Lastfall / *Loadcase*
N: Normalkraft / *Normal load*
F_h: Horizontalkraft / *Horizontal load*
M_t: Torsionsmoment / *Torsional moment*
M_b: Biegemoment / *Bending moment*
γ: Sicherheitsbeiwert / *Safety factor*
GZT / *ULS*: Grenzzustand der Tragfähigkeit / *Ultimate limit state*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die Belastung wird im FE-Modell als freie Flächenlasten eingegeben. Diese sind entsprechend dem Elementraster im Umfangsrichtung ermittelt. Die Lasten werden auf dem Durchmeser der Turmunterkante definiert. Eine Lastausbreitung bis zu Fundamentmittelebene mit einem Winkel von α = 45° (Abbildung / Figure 6) wird für die Belastung in vertikaler Richtung angesetzt.

Das Zusatzbiegemoment aus dem Abstand zwischen Fundamentoberkante und Knotenebene (Fundamentunterkante) wird angesetzt.

In the FE model these loads are defined as free area loads. The determination of its values is done discretely for each circumferential grid element. The loads are defined on the tower bottom diameter position. A load distribution to the foundation body middle level with a load distri-bution angle α = 45° (Abbildung / Figure 6) is considered for the vertical loading.

The additional bending moment due to the distance between foundation top and node level (foundation bottom) is internally taken into account.

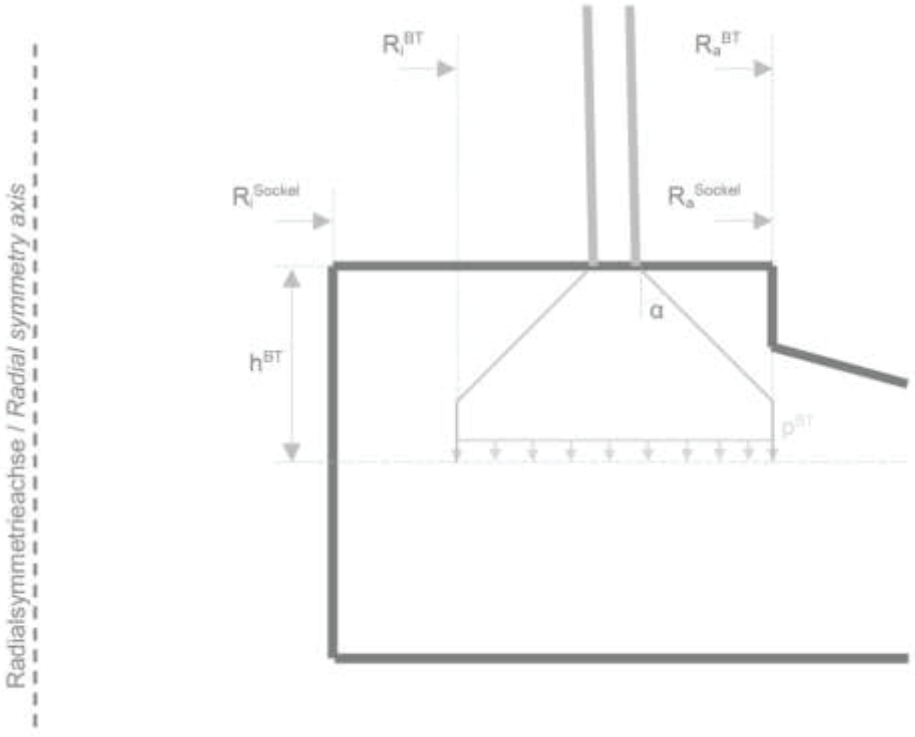


Abbildung / *Figure* 6*:* Lastausbreitung der Turmlasten / *Load distribution of the tower forces*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Eine detaillierte Berechnung der eingegebenen Flächenlasten für das Schalenelement an der Winddruckseite (0°) für den Lastfall 101 ist nachfolgend beispielhaft angegeben.

A detailed calculation of the introduced area loads for the element on the circumferential position corresponding to the compression side (0°) for the load case 101 is exemplary included next.

Legende

AR	→	Anfangsring
BT	→	Betonturm
FOK	→	Fundamentoberkante
KE	→	Knotenebene

Eingabe

Geometrie

R_i^{Sockel}	=	2,200	m	
R_a^{Sockel}	=	5,940	m	
h^{Sockel}	=	2,900	m	
AR	=	Z35		
R_m^{BT}	=	4,564	m	Mittlere Radius Betonturm
b_0^{BT}	=	0,300	m	Breite Betonturm
h^{BT}	=	1,450	m	

Berechnungsvorgaben

α	=	45	°

Berechnung

Lastausbreitung-Parameter

A_0^{BT}	=	8,602	m²	=	$2 \cdot \pi \cdot R_m^{BT} \cdot b_0^{BT}$
I_0^{BT}	=	89,682	m⁴	=	$(\pi / 4) \cdot ((R_m^{BT} + b_0^{BT} / 2)^4 - (R_m^{BT} - b_0^{BT} / 2)^4)$
b^{BT}	=	2,753	m	=	$MIN(b_0^{BT} + 2 \cdot h^{BT} \cdot \tan(\alpha) ; ; 2 \cdot (R_a^{Sockel} - R_m^{BT}) ; 2 \cdot (R_m^{BT} - R_i^{Sockel}))$
R_i^{BT}	=	3,188	m	=	$R_m^{BT} - b^{BT} / 2$
R_a^{BT}	=	5,940	m	=	$R_m^{BT} + b^{BT} / 2$
A_1^{BT}	=	78,928	m²	=	$\pi \cdot ((R_a^{BT})^2 - (R_i^{BT})^2)$

Betonturm-Belastung

N_d^{FOK}	=	23 721	kN		LF101
$M_{y,d}^{FOK}$	=	319 246	kNm		LF101
$F_{x,d}^{FOK}$	=	255	kN		LF101
$M_{t,d}^{FOK}$	=	5 916	kNm		LF101
$M_{y,d}^{KE}$	=	319 971	kNm	=	$M_{y,d}^{FOK} + F_{h,d}^{FOK} \cdot h^{Sockel}$

FE-Eingabe-Flächenlast

θ	=	0	°		Winkel zur Winddruckrichtung in UZS
$p_{\theta,z}^{N}$	=	301	kN/m²	=	N_d^{FOK} / A_1^{BT}
$p_{\theta,z}^{My}$	=	1 775	kN/m²	=	$(M_{y,d}^{KE} / I_0^{BT}) \cdot (R_m^{BT} \cdot \cos (\theta)) \cdot (A_0^{BT} / A_1^{BT})$
$p_{\theta,x}^{Fx}$	=	30	kN/m²	=	$F_{x,d}^{FOK} / A_0^{BT}$
$p_{\theta,x}^{Mt}$	=	0	kN/m²	=	$- ((M_{t,d}^{FOK} / R_m^{BT}) / A_0^{BT}) \cdot \sin (\theta)$
$p_{\theta,y}^{Mt}$	=	151	kN/m²	=	$+ ((M_{t,d}^{FOK} / R_m^{BT}) / A_0^{BT}) \cdot \cos (\theta)$
$p_{\theta,x}$	=	30	kN/m²	=	$p_{\theta,x}^{Fx} + p_{\theta,x}^{Mt}$
$p_{\theta,y}$	=	151	kN/m²	=	$p_{\theta,y}^{Mt}$
$p_{\theta,z}$	=	2 075	kN/m²	=	$p_{\theta,z}^{N} + p_{\theta,z}^{My}$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Ermittlung der Werte der freien Flächenlast (siehe oben) für den Lastfall 101 tabellarisch dargestellt.

Subsequently a table with the results of the computation of the free area load values (see above) for the load case 101 is presented.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfasser / *Author*:		Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
		Datum / *Date*: 21.04.2023
WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23

Pos.-U	**θ**	$p_{\theta,z}^{N}$	$p_{\theta,z}^{My}$	$p_{\theta,x}^{Fx}$	$p_{\theta,x}^{Mt}$	$p_{\theta,y}^{Mt}$	$p_{\theta,x}$	$p_{\theta,y}$	$p_{\theta,z}$
Numm.	°	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*	*kN/m²*
1	0,0	301	1 775	29	0	148	29	148	2 075
2	7,5	301	1 760	29	- 19	146	10	146	2 060
3	15,0	301	1 714	29	- 38	143	- 9	143	2 015
4	22,5	301	1 640	29	- 57	136	- 27	136	1 940
5	30,0	301	1 537	29	- 74	128	- 45	128	1 837
6	37,5	301	1 408	29	- 90	117	- 61	117	1 708
7	45,0	301	1 255	29	- 104	104	- 75	104	1 555
8	52,5	301	1 080	29	- 117	90	- 88	90	1 381
9	60,0	301	887	29	- 128	74	- 99	74	1 188
10	67,5	301	679	29	- 136	57	- 107	57	980
11	75,0	301	459	29	- 143	38	- 114	38	760
12	82,5	301	232	29	- 146	19	- 117	19	532
13	90,0	301	0	29	- 148	0	- 119	0	301
14	97,5	301	- 232	29	- 146	- 19	- 117	- 19	69
15	105,0	301	- 459	29	- 143	- 38	- 114	- 38	- 159
16	112,5	301	- 679	29	- 136	- 57	- 107	- 57	- 379
17	120,0	301	- 887	29	- 128	- 74	- 99	- 74	- 587
18	127,5	301	-1 080	29	- 117	- 90	- 88	- 90	- 780
19	135,0	301	-1 255	29	- 104	- 104	- 75	- 104	- 954
20	142,5	301	-1 408	29	- 90	- 117	- 61	- 117	-1 107
21	150,0	301	-1 537	29	- 74	- 128	- 45	- 128	-1 236
22	157,5	301	-1 640	29	- 57	- 136	- 27	- 136	-1 339
23	165,0	301	-1 714	29	- 38	- 143	- 9	- 143	-1 414
24	172,5	301	-1 760	29	- 19	- 146	10	- 146	-1 459

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

Bauteil / *Component*:	Fundament / *Foundation*	Seite/ *Page*: 30 Rev02
Block / *Chapter*:	3 Lasten / Loads	

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

Die eingegebenen vertikalen Lasten für den Lastfall 101 sind beispielhaft in der Abbildung / Figure 7 als Sofistik-Auszug graphisch dargestellt.

The defined vertical loads for the load case 101 are exemplary presented in the Abbildung / Figure 7 as a Sofstik-generated graphic.

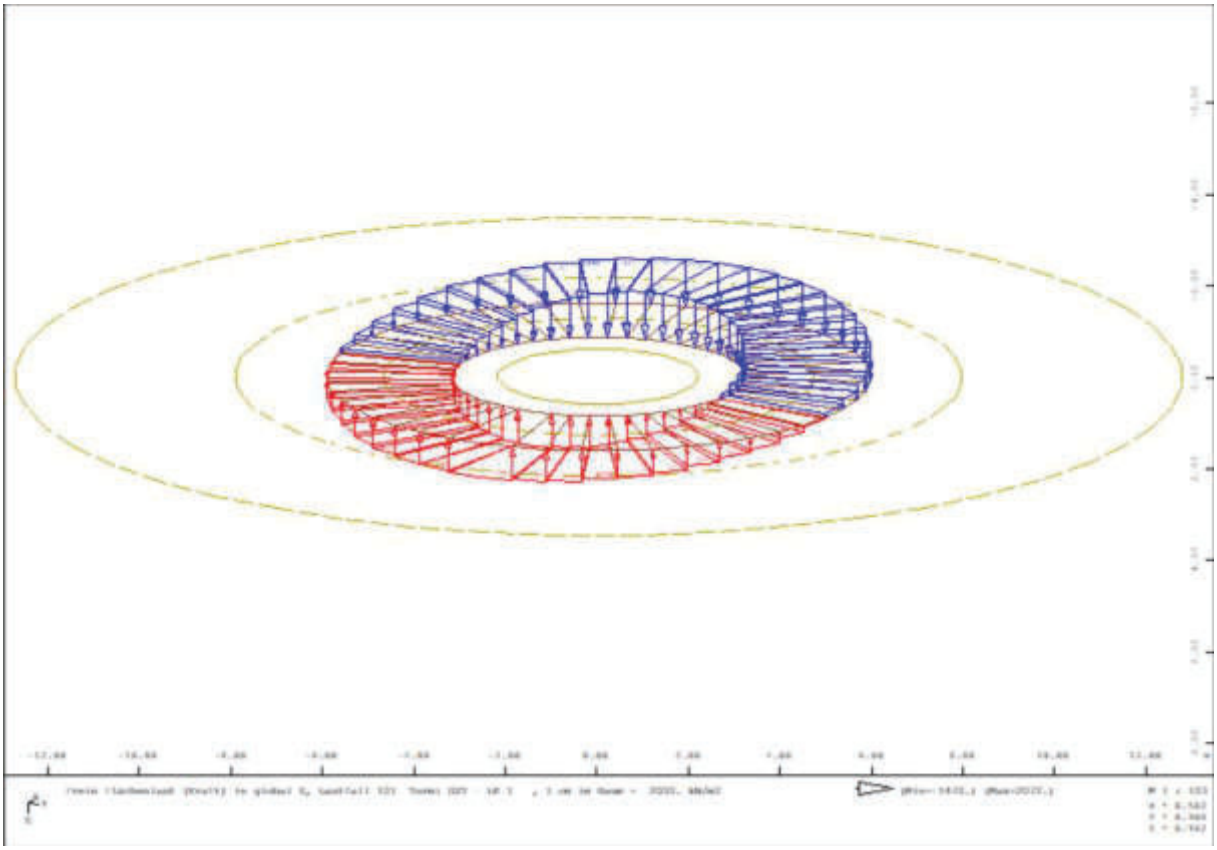


Abbildung / *Figure 7: Visualisierung in Sofistik der vertikalen Belastung des Lastfalls 101 / Sofistik visualization of the vertical loading corresponding to the load case 101*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4 Nachweise des Baugrunds / *Geotechnical design*

4.1 Lasten / *Loads*

Nachfolgend ist die Belastung für die geotechnischen Nachweise aufgelistet.

Die Turmlasten sind gemäß des Fundamentanforderungen-Dokuments [G-1] an Fundamentoberkante angegeben.

The loads considered for the geotechnical design are listed next.

The tower loads are given at the top of the foundation as defined in the Foundation Design Requirements document [G-1].

Allgemeines / *General*

Betongewicht / *Concrete weight*	G_c	=	22 041	kN
Erdüberschüttunggewicht / *Soil cover weight*	$G_{MaxÜs}$	=	10 056	kN
Auftriebkraft / *Buoyancy force*	G_{Gw}	=	-1 313	kN

S3 Einwirkungskombination / *Action combination S3*

Normalkraft S3 / Normal force S3	N_{S3}	=	21 592	kN
Querkraft S3 / Shear force S3	$F_{h,r,S3}$	=	127	kN
Biegemoment S3 / Bending moment S3	$M_{b,r,S3}$	=	176 628	kNm
BS-P				
Normalkraft BS-P / Normal force BS-P	N_{BS-P}	=	21 484	kN
Querkraft BS-P / Shear force BS-P	$F_{h,r,BS-P}$	=	30	kN
Biegemoment BS-P / Bending moment BS-P	$M_{b,r,BS-P}$	=	239 235	kNm
BS-A				
Normalkraft BS-A / Normal force BS-A	N_{BS-A}	=	21 564	kN
Querkraft BS-A / Shear force BS-A	$F_{h,r,BS-A}$	=	236	kN
Biegemoment BS-A / Bending moment BS-A	$M_{b,r,BS-A}$	=	285 588	kNm

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.2 Nachweis gegen Klaffen / *Gapping*

Die folgenden Nachweise gegen Klaffen werden in diesem Absatz durchgeführt.

The following gapping verifications are taken to term in this chapter.

Nr. / *No.*	**Einwirkungskombination oder Bemessungssituation / *Action combination or design situation***	**Zulässiges Klaffen / *Allowed gapping***	**Kommentar / *Comment***
1	D.3 (quasi-ständig / *quasi-permanent*)	0 % (1. Kernweite / *1st core range*)	Gemäß / *According* to DIBt-Richtlinie 12.2.3.2 [T-1]. IEC 61400-6 Ch. 8.5.3.4 [T-3] ist abgedeckt / *is covered*.
2	Bemessungssituation BS-P / *Load combination BS-P*	50 % (2. Kernweite / *2nd core range*)	Gemäß / *According* to DIBt-Richtlinie 12.2.3.2 [T-1]. IEC 61400-6 [T-3] ist abgedeckt / *is covered*.

Die Nachweise werden mittels Kernweite gemäß [L-1] Ch. 3.1.3 durchgeführt.

The verifications are performed using the core ranges (*Kernweite*) as defined in [L-1] Ch. 3.1.3.

Die Kernweite werden mittels eine Diskretisierung der Fundamentunterkantefläche durchgeführt, die die im Abs. 1.2 beschrieben Weichschichten berücksichgt. Die Bodensteifigkeit auf den Weichschichten wird vernachlässigt. Die Diskretisierung besteht aus 999 Streifen mit der gleichen Dicke.

The core ranges are computed using a discretization of the foundation bottom area which takes into account the soft layers described in Ch. 1.2. The soil stiffness on the soft layers area is neglected. The discretization consists of 999 same thickness stripes.

Die Kernweite werden durch die Modellierung der Grenzzustände, die sich aus jedem zulässigen Klaffen ergeben, ermittelt. Die Modellierung besteht aus einer linearen Verteilung der Vertikalspannungen auf den Streifen ohne Klaffen. Am äußersten Rand

The core ranges are obtained by modelling the limit situations given by the allowed gapping of each verification. The modelling consists on a linear distribution of the vertical stresses on the stripes with no gapping, assuming zero stress at the bending moment

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

der Biegemomentzugseite wird Null Spannung angesetzt, am äußersten Rand der Biegemomentdruckseite wird 1 MPa angesetr. Die Normalkraft und Biegemoment, die das modellierte Grenzzustand hervorursachen, werden mittels die Flächen, Kräfte, Hebelarme und Spannungen jeder Streife ermittelt. Das Verhältnis zwischen Biegemoment und Normalkraft ergibt die Kernweite für den modellierte Klaffenstand (Grenzwert). Die ist unabhängig von den in der Spannungsaufteilung angesetzten 1 MPa.

Die Streifendiskretisierung und ihre Parameter wurden auf einer Tabelle ermittelt. Ein Auszug davon und die Beschreibung der benutzten Parameter werden dargestellt.

"tension side" limit and 1 MPa at the bending moment "compression side" limit. The normal force and bending moment which produce the modelled situation are computed using the areas, forces, lever arms and stresses on each stripe. The relation between bending moment and normal force results into the core range for the considered gapping situation (limit value), which is independent from the 1 MPa assumed as maximum of the stress distribution.

The stripe discretization and its parameters have been computed using a tabular schema. An extract and a description of the parameters used in it are include..

Gapping verification

H	=	2,90	m	
G_c	=	22 041	kN	
$G_{MaxÜs}$	=	10 056	kN	
G_{Gw}	=	-1 313	kN	
N_{Fund}	=	30 784	kN	= $G_c + G_{MaxÜs} + G_{Gw}$
1st verification (S3, 0 % gapping allowed)				
N_{S3}	=	21 592	kN	
$F_{h,r,S3}$	=	125	kN	
$M_{b,r,S3}$	=	176 628	kNm	
$M_{b,Fund,S3}$	=	363	kNm	= $F_{h,r,S3} \cdot H$
$M_{b,FUK,S3}$	=	176 991	kNm	= $M_{b,r,S3} + M_{b,Fund,S3}$
$N_{FUK,S3}$	=	52 376	kN	= $N_{S3} + N_{Fund}$
e_{S3}	=	3,379	m	= $M_{b,FUK,S3} / N_{FUK,S3}$
$R_{1,E}$	=	3,379	m	= e_{S3}
$\Sigma F_{1,j}$	=	204,2	MN	
$\Sigma M_{1,j}$	=	729,2	MNm	
R_1	=	3,572	m	= $\Sigma M_{1,i} / \Sigma R_{1,i}$
η_1	**=**	**0,95**		= $R_{1,E} / R_1 \leq$ **1,00**
2nd verification (BS-P, 50 % gapping allowed)				
N_{BS-P}	=	21 484	kN	
$F_{h,r,BS-P}$	=	30	kN	
$M_{b,r,BS-P}$	=	239 235	kNm	
$M_{b,Fund,BS-P}$	=	88	kNm	= $F_{h,r,BS-P} \cdot H$
$M_{b,FUK,BS-P}$	=	239 323	kNm	= $M_{b,r,BS-P} + M_{b,Fund,BS-P}$
$N_{FUK,BS-P}$	=	52 269	kN	= $N_{BS-P} + N_{Fund}$
e_{BS-P}	=	4,579	m	= $M_{b,FUK,BS-P} / N_{FUK,BS-P}$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

$R_{2,E}$	=	4,579	m	= e_{BS-P}
$\Sigma F_{2,i}$	=	92,6	MN	
$\Sigma M_{2,i}$	=	729,2	MN	
R_2	=	7,874	m	= $\Sigma M_{2,i} / \Sigma R_{2,i}$
η_2	**=**	**0,58**		= $R_{2,E} / R_2 \leq$ **1,00**

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Tabellarische Diskretisierung / *Tabular discretization*

Parameter / *Parameters*

i Linie-Index oder Streife-Index /
Line index or stripe index

x_i X-Koordinate der Linie /
X Coordinate of the line i $= - R1 \cdot \cos((i / (n_{Streifen} + 1)) \cdot 180)$

$x_{m,j}$ X-Koordinate der Streifenmitte /
X Coordinate of the stripe j middle $= (x_i + x_{i-1}) / 2$ for $i = j$

$y_{aus,i}$ Y-Koordinate außen der Fundamentfläche auf der Linie /
Outer Y Coordinate of the fundament perimeter on the line i $= (R1^2 - x_i^2)^{0,5}$

$y_{inn,i}$ Y-Koordinate innen der Fundamentfläche auf der Linie /
Inner Y Coordinate of the fundament perimeter on the line i $= (R2^2 - x_i^2)^{0,5}$ if $ABS(x_i) < R2$

$y_{Wsr,aus,i}$ Y-Koordinate außen der Weichschichtsringfläche auf der Linie /
Y Coordinate of the soft layer ring outer perimeter on the line i $= (R_{Wsr,a}^2 - x_i^2)^{0,5}$ if $ABS(x_i) < R_{Wsr,a}$

$y_{Wsr,aus,i}$ Y-Koordinate innen der Weichschichtsringfläche auf der Linie /
Y Coordinate of the soft layer ring inner perimeter on the line i $= (R_{Wsr,i}^2 - x_i^2)^{0,5}$ if $ABS(x_i) < R_{Wsr,i}$

A_j Teilfläche der Fundamentfläche auf der Streife /
Fundament area part on the stripe j
$= ((y_{aus,i-1} + y_{aus,i}) - (y_{inn,i-1} + y_{inn,i}) - ((y_{Wsr,aus,i-1} + y_{Wsr,aus,i}) - (y_{Wsr,inn,i-1} + y_{Wsr,inn,i})) \cdot (x_{i-1} + x_i)$ für $i = j$

$\sigma_{1,j}$ Spannung in der Streifemitte für die Ermittlung der 1. Kernw eite /
Vertical stress in the stripe middle for the calculation of the limit state of the 1st verification
$= (R1 + x_{m,j}) / (2 \cdot R1)$

$F_{1,j}$ Kraft in der Streife für die Ermittlung der 1. Kernw eite /
Force in the stripe middle for the calculation of the limit state of the 1st verification $= \sigma_{1,j} \cdot A_j$

$M_{1,j}$ Momentbeitrag der Streife für die Ermittlung der 1. Kernw eite /
Moment contribution of the stripe for the calculation of the limit state of the 1st verification
$= F_{1,j} \cdot x_{m,j}$

$\sigma_{2,j}$ Spannung in der Streifemitte für die Ermittlung der 2. Kernw eite /
Vertical stress in the stripe middle for the calculation of the limit state of the 2nd verification
$= 0$ if $x_{m,j} < 0$; $x_{m,j} / R1$ if $x_{m,j} > 0$

$F_{2,j}$ Kraft in der Streife für die Ermittlung der 2. Kernw eite /
Force in the stripe middle for the calculation of the limit state of the 2nd verification $= \sigma_{2,j} \cdot A_j$

$M_{2,j}$ Momentbeitrag der Streife für die Ermittlung der 2. Kernw eite /
Moment contribution of the stripe for the calculation of the limit state of the 2nd verification
$= F_{2,j} \cdot x_{m,j}$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN
T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfasser / *Author*:		Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
		Datum / *Date*: 21.04.2023
WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23

Line i / Stripe j	x_i	$x_{m,j}$	$y_{aus,i}$	$y_{inn,i}$	$y_{Wsr,aus,i}$	$y_{Wsr,aus,i}$	A_j	$\sigma_{1,j}$	$F_{1,j}$	$M_{1,j}$	$\sigma_{2,j}$	$F_{2,j}$	$M_{2,j}$
	m	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*mm²*	*MPa*	*MN*	*MNm*	*MPa*	*MN*	*MNm*
0	-12,750		0,000	0,000	0,000	0,000							
1	-12,750	-12,750	0,040	0,000	0,000	0,000	3	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-12,750	-12,750	0,080	0,000	0,000	0,000	23	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-12,749	-12,750	0,120	0,000	0,000	0,000	63	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-12,749	-12,749	0,160	0,000	0,000	0,000	123	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-12,748	-12,749	0,200	0,000	0,000	0,000	204	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-12,748	-12,748	0,240	0,000	0,000	0,000	305	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-12,747	-12,747	0,280	0,000	0,000	0,000	426	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-12,746	-12,746	0,320	0,000	0,000	0,000	567	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-12,745	-12,745	0,360	0,000	0,000	0,000	728	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
10	-12,744	-12,744	0,400	0,000	0,000	0,000	910	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
495	-0,200	-0,220	12,748	2,191	7,937	5,937	685 499	0,491	0,337	-0,074	0,000	0,000	0,000
496	-0,160	-0,180	12,749	2,194	7,938	5,938	685 318	0,493	0,338	-0,061	0,000	0,000	0,000
497	-0,120	-0,140	12,749	2,197	7,939	5,939	685 172	0,495	0,339	-0,047	0,000	0,000	0,000
498	-0,080	-0,100	12,750	2,199	7,940	5,939	685 064	0,496	0,340	-0,034	0,000	0,000	0,000
499	-0,040	-0,060	12,750	2,200	7,940	5,940	684 991	0,498	0,341	-0,020	0,000	0,000	0,000
500	0,000	-0,020	12,750	2,200	7,940	5,940	684 955	0,499	0,342	-0,007	-0,002	-0,001	0,000
501	0,040	0,020	12,750	2,200	7,940	5,940	684 955	0,501	0,343	0,007	0,002	0,001	0,000
502	0,080	0,060	12,750	2,199	7,940	5,939	684 991	0,502	0,344	0,021	0,005	0,003	0,000
503	0,120	0,100	12,749	2,197	7,939	5,939	685 064	0,504	0,345	0,035	0,008	0,005	0,001
504	0,160	0,140	12,749	2,194	7,938	5,938	685 172	0,505	0,346	0,049	0,011	0,008	0,001
505	0,200	0,180	12,748	2,191	7,937	5,937	685 318	0,507	0,348	0,063	0,014	0,010	0,002
991	12,745	12,744	0,360	0,000	0,000	0,000	910	1,000	0,001	0,012	1,000	0,001	0,012
992	12,746	12,745	0,320	0,000	0,000	0,000	728	1,000	0,001	0,009	1,000	0,001	0,009
993	12,747	12,746	0,280	0,000	0,000	0,000	567	1,000	0,001	0,007	1,000	0,001	0,007
994	12,748	12,747	0,240	0,000	0,000	0,000	426	1,000	0,000	0,005	1,000	0,000	0,005
995	12,748	12,748	0,200	0,000	0,000	0,000	305	1,000	0,000	0,004	1,000	0,000	0,004
996	12,749	12,749	0,160	0,000	0,000	0,000	204	1,000	0,000	0,003	1,000	0,000	0,003
997	12,749	12,749	0,120	0,000	0,000	0,000	123	1,000	0,000	0,002	1,000	0,000	0,002
998	12,750	12,750	0,080	0,000	0,000	0,000	63	1,000	0,000	0,001	1,000	0,000	0,001
999	12,750	12,750	0,040	0,000	0,000	0,000	23	1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000
1000	12,750	12,750	0,000	0,000	0,000	0,000	3	1,000	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000

Bauteil / *Component*:	Fundament / *Foundation*	Seite/ *Page*: 37 Rev02
Block / *Chapter*:	4 Nachweise des Baugrunds / Geotechnical design	

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

4.3 Randdruckspannung / *Soil edge pressure*

Die Randdruckspannungen (maximale) werden für die folgenden Lastenkombinationen ermittelt.

The soil edge pressure (maximal) is computed for the following load combinations.

1. Charakteristiche Bemessungssituation BS-P / *Characteristic design situation BS-P*
2. Charakteristiche Bemessungssituation BS-A / *Characteristic design situation BS-A*

Jede Lastkombination wird mit der minimalen und maximalen Normalkraft (Auftrieb jeweils berücksichtigt und nicht berücksichtigt) berechnet.

Each of them is computed in combination with minimal and maximal normal load (buoyancy consided and not considered respectively).

Eine Diskretisierung wie die vom Klaffennachweis (siehe 4.2) wird benutzt um die Weichschichte bei der Berechnung des Klaffen jeder Kombination zu berücksichtigen.

A discretization as the one used for the gapping verification (see 4.2) is used to take into account the soft layers when computing the corresponding gapping for each load combination.

Eine lineare Verteilung der Vertikalspannungen auf den Bereichen ohne Klaffen wird angesetzt. Gegeben eine Klaffenlänge Δx ab der Fundamentaußerkante; die Fläche ohne Klaffen A_{eff}, das Biegemoment und die Normalkraft werden in dieser Tabelle berechnet. Die Spannungsverteilung setzt Spannung gleich null an der Kante der Biegezugseite und $\sigma_N = N / A_{eff}$ auf einem Abstand $e = M_{b,E} / N_E$ von Fundamentmitte in der Richtung der Biegedruckseite an.

A linear distribution of the vertical stresses in the not gapping areas will be as well considered. Given a gapping length Δx starting at the foundation outer edge; the non-gapping area A_{eff}, the bending moment, and the normal force are computed in the table. The stress distribution considers stress equal to 0 at the bending moment “tension side” limit and $\sigma_N = N / A_{eff}$ at a distance $e = M_{b,E} / N_E$ of the middle of the foundation in the direction of the bending moment “compression side”.

Das aus jeder kombination sich ergebende Klaffen wird iterativ berechnet mit der Bedingung, dass das Biegemoment aus der Diskretisierung gleich das einwirkende Biegemoment sein muss.

The gapping resulting of each load combination is iteratively computed, given the condition that the bending moment resulting from the discretitzation has to be equal to the acting bending moment.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Wenn das Klaffen ermittelt ist, die (maximale) Randdruckspannung wird aus der linearen Spannungsverteilung direkt berechnet.

Die Flächen und Spannungen jeder Streife der Diskretisierung werden tabellarisch ermittelt. Die detaillierte Berechnung der Randdruckspannungen für die Kombinationen mit minimalen Normalkraft werden nachfolgend dargestellt. Ein Auszug und die Beschreibung der benutzten Parameter folgen.

Die resultierenden maximalen Randdruckspannungen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Once the gapping has been obtained, the soil edge (maximum) pressure is directly computed from the linear stress distribution.

The areas and stress of the stripes driscretization have been computed using a tabular schema. The detailed calculation of the soil edge pressures for the combinations with minimal normal load is subsequently provided. An extract and a description of the parameters used in it follow.

The resulting maximal soil edge pressures are given in the following table.

$\sigma_{max,k}$ [kN/m²]	Min. N	Max. N
BS-P	286	286
BS-A	353	350

Soil edge pressure

H	=	2,90	m	
G_c	=	22 041	kN	
$G_{MaxÜs}$	=	10 056	kN	
G_{Gw}	=	-1 313	kN	
N_{Fund}	=	30 784	kN	= $G_c + G_{MaxÜs} + G_{Gw}$
$\Delta M_{b,zul}$	=	500	kNm	
BS-P				
N_{BS-P}	=	21 484	kN	
$F_{h,r,BS-P}$	=	30	kN	
$M_{b,r,BS-P}$	=	239 235	kNm	
$M_{b,Fund,BS-P}$	=	88	kNm	= $F_{h,r,BS-P} \cdot H$
$M_{b,FUK,BS-P}$	=	239 323	kNm	= $M_{b,r,BS-P} + M_{b,Fund,BS-P}$
$N_{FUK,BS-P}$	=	52 269	kN	= $N_{BS-P} + N_{Fund}$
$M_{b,E,BS-P}$	=	239,3	MNm	= $M_{b,FUK,BS-P}$
$N_{E,BS-P}$	=	52,3	MN	= $N_{FUK,BS-P}$
e_{BS-P}	=	4,579	m	= $M_{b,E,BS-P} / N_{E,BS-P}$
Δx_{BS-P}	=	6,346	m	(iterative determined)

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

$A_{eff,BS-P}$	=	319,1	m²	=	ΣA_j wenn $\sigma_{BS-P,j} \neq 0$
$\sigma_{N,BS-P}$	=	163,8	kN/m²	=	$N_{E,BS-P} / A_{eff,BS-P}$
$\sigma_{max,BS-P}$	**=**	**286**	**kN/m²**	=	$((2 \cdot R1 - \Delta x_{BS-P}) / (R1 - \Delta x_{BS-P} + e_{BS-P})) \cdot \sigma_{N,BS-P}$
$M_{b,TAB,BS-P}$	=	239,2	MNm	=	$\Sigma M_{b,BS-P,i} \cdot \sigma_{N,BS-P}$
$\Delta M_{b,BS-P}$	=	158	kNm	=	$M_{b,E,BS-P} - M_{b,TAB,BS-P}$
BS-A					
N_{BS-A}	=	21 564	kN		
$F_{h,r,BS-A}$	=	236	kN		
$M_{b,r,BS-A}$	=	285 588	kNm		
$M_{b,Fund,BS-A}$	=	684	kNm	=	$F_{h,r,BS-A} \cdot H$
$M_{b,FUK,BS-A}$	=	286 272	kNm	=	$M_{b,r,BS-A} + M_{b,Fund,BS-A}$
$N_{FUK,BS-A}$	=	52 349	kN	=	$N_{BS-A} + N_{Fund}$
$M_{b,E,BS-A}$	=	286,3	MNm	=	$M_{b,FUK,BS-P}$
$N_{E,BS-A}$	=	52,3	MN	=	$N_{FUK,BS-P}$
e_{BS-A}	=	5,469	m	=	$M_{b,E,BS-A} / N_{E,BS-A}$
Δx_{BS-A}	=	9,212	m		(iterative determined)
$A_{eff,BS-A}$	=	270,3	m²	=	ΣA_j wenn $\sigma_{BS-A,j} \neq 0$
$\sigma_{N,BS-A}$	=	193,6	kN/m²	=	N_{BS-A} / A_{BS-A}
$\sigma_{max,BS-A}$	**=**	**350**	**kN/m²**	=	$((2 \cdot R1 - \Delta x_{BS-A}) / (R1 - \Delta x_{BS-A} + e_{BS-A})) \cdot \sigma_{N,BS-A}$
$M_{b,TAB,BS-A}$	=	286,7	MNm	=	$\Sigma M_{b,BS-A,i} \cdot \sigma_{N,BS-A}$
$\Delta M_{b,BS-A}$	=	-439	kNm	=	$M_{b,E,BS-A} - \Sigma M_{b,TAB,BS-A}$

Eine Toleranz $\Delta M_{b,zul}$ wurde definiert, da wegen rechnerischen Gründe eine perfekte Konvergenz $\Delta M_b = 0$ kann nicht immer erreicht werden.

A tolerance $\Delta M_{b,zul}$ is defined, given that for computational reasons a perfect convergence $\Delta M_b = 0$ cannot always be obtained.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Tabellarische Diskretisierung / *Tabular discretization*

Parameter / *Parameters*

x_i X-Koordinate der Linie /
X Coordinate of the line i
$= - R1 \cdot \cos((i / (n_{Streifen} + 1)) \cdot 180)$

$x_{m,j}$ X-Koordinate der Streifenmitte /
X Coordinate of the stripe j middle
$= (x_i + x_{i-1}) / 2$ für $i = j$

$y_{aus,i}$ Y-Koordinate außen der Fundamentfläche auf der Linie /
Outer Y Coordinate of the fundament perimeter on the line i
$= (R1^{\,2} - x_i^{\,2})^{0,5}$

$y_{inn,i}$ Y-Koordinate innen der Fundamentfläche auf der Linie /
Inner Y Coordinate of the fundament perimeter on the line i
$= (R2^{\,2} - x_i^{\,2})^{0,5}$ wenn $ABS(x_i) < R2$

$y_{Wsr,aus,i}$ Y-Koordinate außen der Weichschichtsringfläche auf der Linie /
Y Coordinate of the soft layer ring outer perimeter on the line i
$= (R_{Wsr,a}^{\,2} - x_i^{\,2})^{0,5}$ wenn $ABS(x_i) < R_{Wsr,a}$

$y_{Wsr,aus,i}$ Y-Koordinate innen der Weichschichtsringfläche auf der Linie /
Y Coordinate of the soft layer ring inner perimeter on the line i
$= (R_{Wsr,i}^{\,2} - x_i^{\,2})^{0,5}$ wenn $ABS(x_i) < R_{Wsr,i}$

A_j Teilfläche der Fundamentfläche auf der Streife /
Fundament area part on the stripe j
$= ((y_{aus,i-1} + y_{aus,i}) - (y_{inn,i-1} + y_{inn,i}) - ((y_{Wsr,aus,i-1} + y_{Wsr,aus,i}) - (y_{Wsr,inn,i-1} + y_{Wsr,inn,i}))) \cdot (x_{i-1} + x_i)$ für $i = j$

$\sigma_{k,BS\text{-}P,j}$ Vertical stress in the stripe middle for the calculation of the BS-P soil edge pressure /
Vertikale Spannung auf Streifenmitte für die Berechnung der BS-P Kantenpressungen
$= 0$ if $(R1 + x_{m,j}) < \Delta x_{k,BS\text{-}P}$; $(R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}P} + x_{m,j}) / (R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}P} + e_{k,BS\text{-}P})$ if $(R1 + x_{m,j}) > \Delta x_{k,BS\text{-}P}$

$M_{k,BS\text{-}P,j}$ Bending moment contribution of the stripe middle for the calculation of the BS-P soil edge pressure /
Biegemomentbeitrag der Streifenmitte für die Berechnung der BS-P Kantenpressungen
$= \sigma_{k,BS\text{-}P,j} \cdot A_j \cdot x_{m,j}$

$\sigma_{k,BS\text{-}A,j}$ Vertical stress in the stripe middle for the calculation of the BS-A soil edge pressure /
Vertikale Spannung auf Streifenmitte für die Berechnung der BS-A Kantenpressungen
$= 0$ if $(R1 + x_{m,j}) < \Delta x_{k,BS\text{-}A}$; $(R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}A} + x_{m,j}) / (R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}A} + e_{k,BS\text{-}A})$ if $(R1 + x_{m,j}) > \Delta x_{k,BS\text{-}A}$

$M_{k,BS\text{-}A,j}$ Bending moment contribution of the stripe middle for the calculation of the BS-A soil edge pressure /
Biegemomentbeitrag der Streifenmitte für die Berechnung der BS-A Kantenpressungen
$= \sigma_{k,BS\text{-}A,j} \cdot A_j \cdot x_{m,j}$

$\sigma_{k,BS\text{-}T,j}$ Vertical stress in the stripe middle for the calculation of the BS-T soil edge pressure /
Vertikale Spannung auf Streifenmitte für die Berechnung der BS-T Kantenpressungen
$= 0$ if $(R1 + x_{m,j}) < \Delta x_{k,BS\text{-}T}$; $(R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}T} + x_{m,j}) / (R1 - \Delta x_{k,BS\text{-}T} + e_{k,BS\text{-}T})$ if $(R1 + x_{m,j}) > \Delta x_{k,BS\text{-}T}$

$M_{k,BS\text{-}T,j}$ Bending moment contribution of the stripe middle for the calculation of the BS-T soil edge pressure /
Biegemomentbeitrag der Streifenmitte für die Berechnung der BS-T Kantenpressungen
$= \sigma_{k,BS\text{-}T,j} \cdot A_j \cdot x_{m,j}$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfasser / *Author*:		Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
		Datum / *Date*: 21.04.2023
WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23

Line i / Stripe j	x_i	$x_{m,j}$	$y_{aus,i}$	$y_{inn,i}$	$y_{Wsr,aus,i}$	$y_{Wsr,aus,i}$	A_j	$\sigma_{BS-P,j}$	$M_{BS-P,j}$	$\sigma_{BS-A,j}$	$M_{BS-A,j}$
	m	*m*	*m*	*m*	*m*	*m*	*mm²*	*MPa*	*MNm*	*MPa*	*MNm*
0	-12,750		0,000	0,000	0,000	0,000					
1	-12,750	-12,750	0,040	0,000	0,000	0,000	3	0,000	0,000	0,000	0,000
2	-12,750	-12,750	0,080	0,000	0,000	0,000	23	0,000	0,000	0,000	0,000
3	-12,749	-12,750	0,120	0,000	0,000	0,000	63	0,000	0,000	0,000	0,000
4	-12,749	-12,749	0,160	0,000	0,000	0,000	123	0,000	0,000	0,000	0,000
5	-12,748	-12,749	0,200	0,000	0,000	0,000	204	0,000	0,000	0,000	0,000
6	-12,748	-12,748	0,240	0,000	0,000	0,000	305	0,000	0,000	0,000	0,000
7	-12,747	-12,747	0,280	0,000	0,000	0,000	426	0,000	0,000	0,000	0,000
8	-12,746	-12,746	0,320	0,000	0,000	0,000	567	0,000	0,000	0,000	0,000
9	-12,745	-12,745	0,360	0,000	0,000	0,000	728	0,000	0,000	0,000	0,000
10	-12,744	-12,744	0,400	0,000	0,000	0,000	910	0,000	0,000	0,000	0,000
495	-0,200	-0,220	12,748	2,191	7,937	5,937	685 499	0,568	-0,086	0,345	-0,052
496	-0,160	-0,180	12,749	2,194	7,938	5,938	685 318	0,572	-0,071	0,349	-0,043
497	-0,120	-0,140	12,749	2,197	7,939	5,939	685 172	0,575	-0,055	0,354	-0,034
498	-0,080	-0,100	12,750	2,199	7,940	5,939	685 064	0,579	-0,040	0,358	-0,025
499	-0,040	-0,060	12,750	2,200	7,940	5,940	684 991	0,583	-0,024	0,363	-0,015
500	0,000	-0,020	12,750	2,200	7,940	5,940	684 955	0,586	-0,008	0,367	-0,005
501	0,040	0,020	12,750	2,200	7,940	5,940	684 955	0,590	0,008	0,372	0,005
502	0,080	0,060	12,750	2,199	7,940	5,939	684 991	0,593	0,024	0,377	0,015
503	0,120	0,100	12,749	2,197	7,939	5,939	685 064	0,597	0,041	0,381	0,026
504	0,160	0,140	12,749	2,194	7,938	5,938	685 172	0,601	0,058	0,386	0,037
505	0,200	0,180	12,748	2,191	7,937	5,937	685 318	0,604	0,075	0,390	0,048
991	12,745	12,744	0,360	0,000	0,000	0,000	910	1,741	0,020	1,812	0,021
992	12,746	12,745	0,320	0,000	0,000	0,000	728	1,741	0,016	1,812	0,017
993	12,747	12,746	0,280	0,000	0,000	0,000	567	1,741	0,013	1,812	0,013
994	12,748	12,747	0,240	0,000	0,000	0,000	426	1,741	0,009	1,812	0,010
995	12,748	12,748	0,200	0,000	0,000	0,000	305	1,741	0,007	1,812	0,007
996	12,749	12,749	0,160	0,000	0,000	0,000	204	1,741	0,005	1,812	0,005
997	12,749	12,749	0,120	0,000	0,000	0,000	123	1,741	0,003	1,812	0,003
998	12,750	12,750	0,080	0,000	0,000	0,000	63	1,741	0,001	1,812	0,001
999	12,750	12,750	0,040	0,000	0,000	0,000	23	1,741	0,001	1,812	0,001
1000	12,750	12,750	0,000	0,000	0,000	0,000	3	1,741	0,000	1,812	0,000

Bauteil / *Component*:	Fundament / *Foundation*	Seite/ *Page*: 42 Rev02
Block / *Chapter*:	4 Nachweise des Baugrunds / Geotechnical design	

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

4.4 Baugrundanforderungen / *Subsoil requirement*

Die Anforderungen an dem Baugrund werden nachfolgend definiert. Diese müssen für jeden Standort durch einen Sachverständigen für Geotechnik nachgewiesen werden.

The requirements to be applied for the subsoil are defined next. These requirements must be confirmed by the geotechnical expert for the respective locations of the wind turbine.

Bodendrehfeder / *Rotational spring stiffness*				
Mindestwert / *Minimal value*				
Statische Bodendrehfeder / *Static rotational spring*	$k_{\varphi,stat}$	=	40 000	MNm/rad
Dynamische Bodendrehfeder / *Dynamic rotational spring*	$k_{\varphi,dyn}$	=	200 000	MNm/rad
Zulässige Schiefstellung / *Allowed out-of-vertical deviation*				
Maximal zulässige Schiefstellung für 25 Jahre/ *Maximal allowed out-of-vertical inclination for 25 years*	Δs_{max}	=	3	mm/m
Bodenpressung / *Soil bearing pressure*				
Erforderliche Tragfähigkeit / *Required resistance*				
Maximal zulässige Bodenpressung in BS-P (charakt.) / *Maximal allowed soil pressure in BS-P (characteristic)*	$\sigma_{max,k,BS-P}$	=	286	kN/m²
Maximal zulässige Bodenpressung in BS-A (charakt.) / *Maximal allowed soil pressure in BS-A (characteristic)*	$\sigma_{max,k,BS-A}$	=	353	kN/m²

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Zusätzlich müssen die folgenden Nachweise für die standortspezifischen Bodenkennwerte von einem Sachverständigen für Geotechnik geführt werden.

In addition the following verifications have to be performed by the geotechnical expert considering the sitespecific soil characteristics:

- Nachweis der erforderlichen Drehfedersteifigkeit der Flachgründung (statisch und dynamisch) / *Verfication of the required rotational stiffness of the foundation (static and dynamic)*
- Nachweis gegen Grundbruch / *Verification against ground fracture*
- Nachweis gegen Gleiten / *Verification against slide*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

4.5 Nachweis der Bodendrehfedersteifigkeit / *Verification of the ground rotational stiffness*

Nachfolgend wird die Einhaltung der Mindestdrehfedersteifigkeit des Fundaments gemäß dem Fundamentanforderungen-Dokument [G-1] unter der Annahme eines homogen geschichteten Baugrunds mit dem u.a. Steifemodul nachgewiesen.

Hierzu wird ein Lastfall (LF8000) im FE-System definiert. Dieser Lastfall beinhaltet die folgenden Lasten:

The compliance of the minimum rotational stiffness of the foundation according to the Foundation Design Requirements document [G-1] assuming a homogeneous layered soil is verified with the below indicated constrained modulus in this chapter.

A load case (LF8000) is defined in the FE model containing the following loads:

- Turmlast / *Tower loads:*
  - $N = N_{D.3}$
  - $M_b = M_{D.1} = 231\ 261$ kNm
  - $F_h = 0$
  - $M_t = 0$
- Eigengewicht / *Dead weight*
- Vorspannung / *Prestressing*
- Maximale Überschüttung / *Maximum soil cover*

Zur Ermittlung der Drehfedersteifigkeit der Gründung wird ein Steifemodul angesetzt:

For the determiniation of the rotational stiffness a constrained modulus is applied:

$$E_{s,sta} = 20\ MN/m^2$$

$$E_{s,dyn} = 5 * E_{s,sta} = 100\ MN/m^2$$

Aus den Knotenverschiebungen, Abbildung / Figure 8 und Abbildung / Figure 9, in vertikaler Richtung wird die Fundamentverdrehung berechnet.

The rotation of the foundation is calculated from the resulting vertical displacements in the FE model calculation, detailed in Abbildung / Figure 8 and Abbildung / Figure 9.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.5.1 Statische Drehfedersteifigkeit / *Static rotational stiffness*

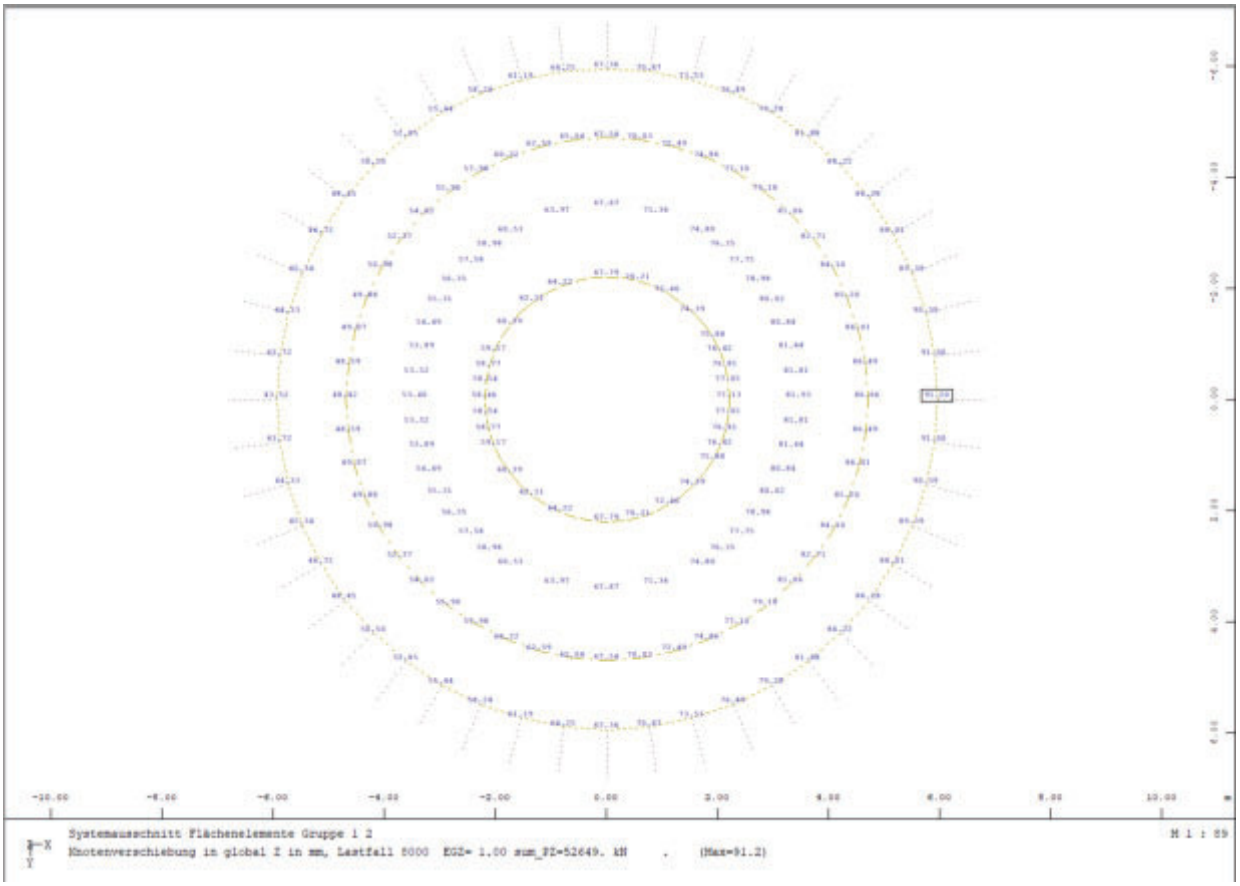


Abbildung / *Figure* 8*:* Vertikale Knotenverschiebung im Sockelbereich aus dem LF8000 des FE-Modells ermittelt mit $E_{s,sta}$ / *Vertical node displacement on the base area from LF8000 of the FE model computed with* $E_{s,sta}$

$\varphi_{k,sta} = M_b / \text{atan}((V_{Z,Max} - V_{Z,Min}) / Ø) =$

$= 231{,}261\ \text{MNm} / \text{atan} ((91{,}20\ \text{mm} - 43{,}52\ \text{mm}) / 11{,}88\ \text{m}) =$

$= 57\,622\ \text{MNm/rad} \geq$

$\geq \varphi_{k,sta,MIN} = 40\,000\ \text{MNm/rad}$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.5.2 Dynamische Drehfedersteifigkeit / *Dynamic rotational stiffness*

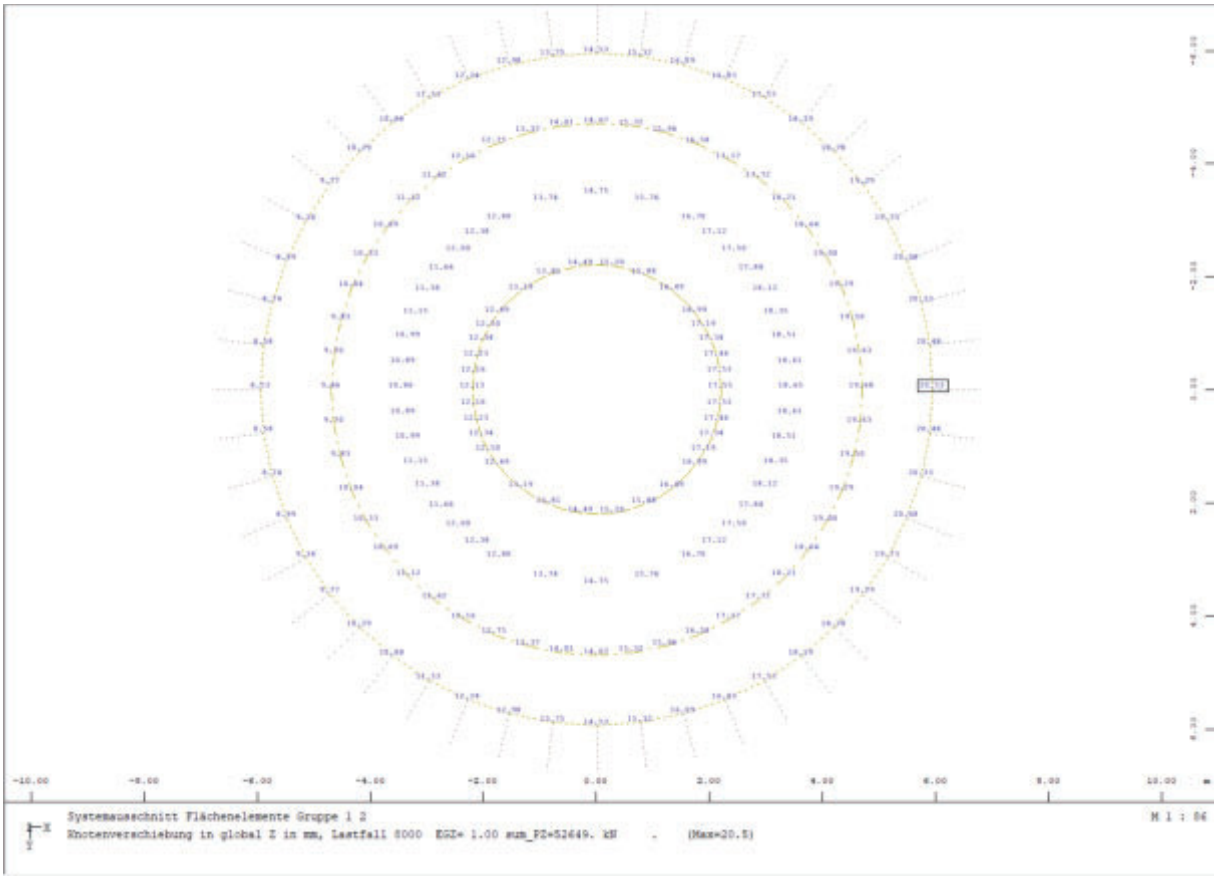


Abbildung / *Figure* 9*:* Vertikale Knotenverschiebung im Sockelbereich aus dem LF8000 des FE-Modells ermittelt mit $E_{s,dyn}$ / *Vertical node displacement on the base area from LF8000 of the FE model computed with* $E_{s,dyn}$

$\varphi_{k,dyn} = M_b$ / atan(($V_{Z,Max} - V_{Z,Min}$) / Ø) =

= 231,261 MNm / atan ((20,53 mm – 8,53 mm) / 11,88 m) =

= 228 948 MNm/rad ≥

≥ $\varphi_{k,dyn,MIN}$ = 200 000 MNm/rad

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

5 Bemessungsschnittgrößen / *Design internal forces*

5.1 Lastfallkombinationen / *Load combination*

Zur Ermittlung der Bemessungsschnittgrößen werden die Einwirkungen aus Kapitel 3 kombiniert um die Grenzzustände der Bemessung abzudecken.

Die Teilsicherheitsbewerte werden gemäß DIBt-Richtlinie Kap. 10 [T-1] angesetzt. Diese decken die Anforderungen vom DIN EN 61400-1 [T-2] (Abs. 7.6.2.1) ab. Abweichend hiervon werden die folgenden Teilsicherheitsbeiwerte gemäß der Spezifikation gewählt [G-2].

For the determination of the design internal forces the loads specified in Chapter 3 are combined in order to cover design limit states.

The combination coefficients are defined on the DIBt-Richtlinie Ch. 10 [T-1]. These cover the requirements of the DIN EN 61400-1 [T-2] (Ch. 7.6.2.1). Differing from it, the following partial safety factors are chosen according to the Specification [G-2].

- Günstige Fundamenteigengewicht / *Favorable dead weight of the foundation*
  $\gamma_{G,fav} = 0{,}95$.

- Vorspannung / *Prestressing*
  $\gamma_{P,unfav} = \gamma_{P,fav} = 1{,}00$.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

In der nachfolgenden Tabelle sind die Lastfallkombinationen, Lastfall 1001-1008 für den GZT und Lastfall 3001-3002, dargestellt.

The following table shows the load combinations load case 1001-1008 for ULS and load case 3001-3002 for SLS.

LF-Bez. / *LC Name* →	**EG**	**MaÜS**	**Au**	**P**	**TL**	
LF-Nr.: / *LC No.* →	10,11	42	52	70		
LF-Nr / ***LC No.***	*Fakt.*	*Fakt.*	*Fakt.*	*Fakt.*	-	**LC description**
1001	1,35	1,35	-	1,00	*101*	GZT: Max. Biegemoment + zugehörige + Max. N / *ULS: Max. bending moment + corresponding + Max. N*
1002	0,95	1,00	1,35	1,00	*102*	GZT: Max. Biegemoment + zugehörige + Min. N / *ULS: Max. Biegemoment + corresponding + Min. N*
1003	1,35	1,35	-	1,00	*103*	GZT: 0,9x Max. Biegemoment + 0,6x Max. Torsionsmoment + Max. N / *ULS: 0,9x Max. bending moment + 0,6x Max. torsional moment + Max. N*
1004	0,95	1,00	1,35	1,00	*104*	GZT: 0,9x Max. Biegemoment + 0,6x Max. Torsionsmoment + Min. N / *ULS: 0,9x Max. bending moment + 0,6x Max. torsional moment + Min. N*
1005	1,35	1,35	-	1,00	*105*	GZT: 0,6x Max. Biegemoment + 0,9x Max. Torsionsmoment + Max. N / *ULS: 0,6x Max. bending moment + 0,9x Max. torsional moment + Max. N*
1006	0,95	1,00	1,35	1,00	*106*	GZT: 0,6x Max. Biegemoment + 0,9x Max. Torsionsmoment + Min. N / *ULS: 0,6x Max. bending moment + 0,9x Max. torsional moment + Min. N*
1007	1,35	1,35	-	1,00	*107*	GZT: Max. Torsionsmoment + zugehörige + Max. N / *ULS: Max. torsional moment + corresponding + Max. N*
1008	0,95	1,00	1,35	1,00	*108*	GZT: Max. Torsionsmoment + zugehörige + Min. N / *ULS: Max. torsional moment + corresponding + Min. N*
3001	1,00	1,00	-	1,00	*301*	D.3: Max. N (quasi-ständige Kombination) / *D.3: Max. N (quasi-permament combination)*
3002	1,00	1,00	1,00	1,00	*302*	D.3: Min. N (quasi-ständige Kombination) / *D.3: Min. N (quasi- permament combination)*

EG: Eigengewicht / *Own weight*
MaÜS: Maximale Erdüberschüttung / *Maximal backfill cover*
Au: Auftrieb / *Buoyancy*
P: Vorspannung / *Prestressing*
TL: Turmlasten / *Tower loads*
N: Normalkraft / *Normal force*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die in der obigen Tabelle angegebenen Lastfallkombinationen 1001-1008 and 3001-3002 werden automatisch von Sofistik mit der Nutzlast (LF60) in den Lastfällen 10001 bis 10016 für den GZT und 30001-30016 für den GZG kombiniert. Für die Nutzlast wird bei ungünstiger Wirkung ein Teilsicherheitsbeiwert von 1,5 und bei günstiger Wirkung von 0 angesetzt.

In den Lastfällen 10001-10016 und 30001-30016 werden aus den maßgebenden kombinierten Schalenelementschnittgrößen aller Lastfälle erzeugt, siehe nachfolgende Tabelle.

The above presented load combinations 1001-1008 and 3001-3002 are automatically combined in Sofistik with the live load (LC60) resulting in load cases 10001-10016 for ULS and 30001-30016 for SLS. The combination coefficient for the live load is 1,5 in case of a unfavorable effect, and 0 in case of favorable effect.

The load cases 10001-10016 and 30001-30006 result from combinations based on a decisive shell elment internal force, see the following table.

LF / ***LC***	**Maßgebende Schnittgröße** / ***Decisive internal force***
-	-
-01	Max. MXX
-02	Min. MXX
-03	Max. MYY
-04	Min. MYY
-05	Max. MXY
-06	Min. MXY
-07	Max. VX
-08	Min. VX
-09	Max. VY
-10	Min. VY
-11	Max. NXX
-12	Min. NXX
-13	Max. NYY
-14	Min. NYY
-15	Max. NXY
-16	Min. NXY

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

5.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit / *Ultimate limit state*

Die Schnittgrößen der Lastfallkombinationen 10001-10016 werden für die FE interne Bruchbemessung im GZT angesetzt.

Die Elementschnittgrößen im GZT sind im „Anhang C: Schnittgrößen“ exemplarisch für die Lastfälle 10, 1001 und 10009 angegeben.

The load case combinations 10001-10016 are used in Sofistik for the internal ULS dimensioning of the shell elements.

The shell element internal forces for the ULS load cases 10, 1001 and 10009 are included in “Annex C: Internal forces” as an example.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

5.3 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit / *Serviceability limit state*

Die Lastfallkombinationen 30001-30016 werden für die FE interne Rissbreitenbegrenzungnachweis (GZG) der Schalenelemente angesetzt.

Die Schalenelementschnittgrößen im GZG sind im „Anhang C: Schnittgrößen“ exemplarisch für die Lastfälle 3001 und 30009 angegeben.

The load case combinations 30001-30016 are used in Sofistik for the internal crack width control dimensioning (SLS) of the shell elements.

The shell element internal forces for the SLS load cases 3001 and 30009 are included in “Annex C: Internal forces” as an example.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6 Bemessung im GZT und GZG / *ULS and SLS reinforcement design*

6.1 Bemessungsverfahren / *Design procedure*

Die Bemessung des Fundaments erfolgt nach Eurocode 2 [T-4] und [T-5] wie in der DIBt-Richtilinie Abs. 12.1.3 [T-1] vorgeschrieben. Die Anforderungen vom IEC 61400-6 [T-3] (Benutzung eines „reference standard“) sind abgedeckt.

The foundation is dimensioned according to Eurocode 2 [T-4] and [T-5], as defined in the DIBt-Richtilinie Ch. 12.1.3 [T-1]. The requirements of the IEC 61400-6 [T-3] (use of a “reference standard“) are covered.

Die folgenden Nachweise im GZT und GZG werden durchgeführt:

The following verifications in ULS and SLS are carried out:

- Bemessung in Bruchzustand: Ermittlung der erforderlichen Biege- und Querkraftbewehrung / *Design in ULS state. Determination of the required bending and shear reinforcement*
- Begrenzung der Rissbreite / *Crack width control*
- Mindestbewehrung zur Robustheit / *Minimum reinforcement for robustness*
- Mindestbewehrung zur Begrenzung der Rissbreite / *Minimum reinforcement for crack width control*
- Nachweise zur Lasteinleitung / *Verification of the load introduction*

Die Bemessung im Bruchzustand (GZT) und die Begrenzung der Rissbreite (GZG) werden im FE-Modell von Sofistik automatisch durchgeführt. Die Nachweise zur Lasteinleitung werden analytisch geführt.

The dimensioning based on ULS and crack width control (SLS) is automatically carried out in the FE model in Sofistik. The verifications of the load introduction are performed analytically.

Die Ermüdungsnachweise werden in Kapitel 7 geführt.

The fatigue verifications are performed in Chapter 7.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.1.1 Bemessungsvorgaben für GZT / *ULS design specifications*

Die erforderliche Biegebewehrung (radial und tangential) sowie die Querkraftbewehrung in GZT (Bruchzustand) werden im FE-Modell von Sofistik schalelementweise ermittelt.

The required bending (radial and tangential) and shear reinforcement in ULS are determined in Sofistik for each shell element.

Die Bemessung erfolgt nach dem Baumann-Verfahren. Mehr Information hierzu ist dem Sofistik BEMESS-Handbuch zu entnehmen.

The design is carried out using the Baumann method. More information can be found in the Sofisik BEMESS manual.

Für die Bemessung wurden die folgenden Abstände zwischen Rand und Bewehrungsachse $e_{Rand\text{-}Achse}$ gewählt:

The following edge to reinforcement axis distances $e_{Rand\text{-}Achse}$ are considered in the dimensioning.

$e_{Rand\text{-}Achse}$ [mm]	**Radial** / ***Radial***		**Umlaufend** / ***Circumferential***	
	Sockel / Base	*Platte / Plate*	*Sockel / Base*	*Platte / Plate*
Obere / ***Upper***	275	85	303	105
Untere / ***Lower***	97		125	

Die Bemessung unter Querkraft wird mit dem folgenden Parameter durchgeführt.

The shear force design is performed with the following parameter.

$$\cot(\theta) = 1{,}75$$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.1.2 Bemessungsvorgaben für GZG / *SLS design specifications*

Die erforderliche Biegebewehrung (radial und tangential) in GZG (Begrenzung der Rissbreite) wird im FE-Modell von Sofistik schalelementweise ermittelt.

Sofistik wendet Kapitel „7.3.4 Berechnung der Rissbreite“ des Eurocodes 2 [T-4] und [T-5] an.

Hierbei werden die folgenden Eisendurchmesser ϕ_{Rb} angesetzt:

The required bending reinforcement (radial and tangential) in SLS (crack width control) are determined in Sofistik for each shell element.

Sofistik applies the chapter "7.3.4 Calculation of crack widths" of Eurocode 2 [T-4] and [T-5].

The following rebar diameters ϕ_{Rb} are considered in the calculation:

ϕ_{Rb} [mm]	**Radial** / ***Radial***		**Umlaufend** / ***Circumferential***	
	Sockel / Base	*Platte / Plate*	*Sockel / Base*	*Platte / Plate*
Obere / ***Upper***	28	20	28	25
Untere / ***Lower***	28		28	

Die zulässige rechnerische Rissbreite $w_{k,zul}$ wird gemäß DIBt-Richtilinie [T-1] wie folgt angesetzt. Die Anforderungen des IEC 61400-6 Abs. 7.9.3 [T-3] (Benutzung eines „reference standard“) bzw. des Eurocode 2 Abs. 7.3.1 [T-4] und [T-5] sind abgedeckt.

The allowed crack width $w_{k,zul}$ used in the calculations is set in accordance with the DIBt-Richtlinie [T-1] as follows. The requirementsof the IEC 61400-6 Ch. 7.9.3 [T-3] (use of a „reference standard“) or Eurocode 2 Abs. 7.3.1 [T-4] and [T-5] are covered.

- Bauteile, die höchstens einen halben Meter in das Erdreich hineinreichen / *Components which extend maximum half meter into the ground*:
  $w_{k,zul}$ = 0,2 mm

- Sonstige Bauteile / *Other components*:
  $w_{k,zul}$ = 0,3 mm

	$W_{k,zul}$ [mm]	
	Sockel / Base	*Platte / Plate*
Obere / ***Upper***	0,2	0,3
Untere / ***Lower***	0,3	

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.2 GZT: erforderliche Bewehrung (FE-Modell) / *ULS: required reinforcement (FE model)*

Sofistik speichert die Ergebnisse der Bruchbemessung in GZT in dem Bemessungslastfall (BLF) 21.

Sofistik stores the results of the ULS design under the design load case (DLC) 21.

Die maximal erforderliche Bewehrung im GZT ist in der folgenden Tabelle angegeben.

The required reinforcement in ULS is detailed in the following table.

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
-	-	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
21	1	17,9	45,1	54,4	35,0	29,7
21	2	31,4	46,3	55,9	63,9	13,5
21	3	28,8	46,2	51,2	67,3	8,2
21	4	24,7	19,4	56,1	83,4	15,2
21	5	17,8	17,2	52,5	65,3	14,7
21	6	12,5	12,8	48,8	51,8	14,0
21	7	8,4	8,9	43,6	39,3	13,2
21	8	5,1	5,8	38,4	27,9	12,7
21	9	2,8	4,8	32,8	17,0	11,7
21	10	1,6	8,6	25,3	6,2	8,6

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*
Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*
ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*
ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*
ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*
ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

Die Ergebnisse der Sofistik-Bemessung sind als graphische Auszüge im „Anhang D: Bewehrung" dokumentiert.

The detailed results of the design of Sofistik are documented graphically in "Annex D: Reinforcement".

Die Querbewehrung in der Platte darf nach Eurocode 2 9.3.2 (3) [T-4] und [T-5] vollständig aus Schubzulagen bestehen, da die folgende Bedingung erfüllt ist (siehe „Anhang D: Bewehrung")

According to Eurocode 2 9.3.2 (3) [T-4] and [T-5], the shear reinforcement in the plate can consist entirely of bent-up bars as the following condtion is fulfilled (see "Annex D: Reinforcement").

$$V_{Ed} \leq 1/3\ V_{Rd,\ max}$$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.3 GZG: erforderliche Bewehrung zur Beschränkung der Rissbreite (FE-Modell) / *SLS: required reinforcement for crack width control (FE model)*

Sofistik ermittelt die Rissbreite auf den Bewehrungsmengen des Bemessungslastfalls 21 (GZT-Bruchbemessung) gemäß dem Absatz 6.1.2 und erhöht diese, falls der Nachweis nicht eingehalten ist. Der Bemessungslastfall 22 beinhaltet dementsprechend das Maximum aus der Bruch- und Rissbreitebemessungen.

Sofistik determines the crack width on the required reinforcement of the design load case (DLC) 21 (ULS design) as specified in paragraph 6.1.2. In case the verification is not fulfilled, the reinforcement will be increased. The resulting reinforcement is stored in the DLC 22, which consequently includes the maximum required reinforcement from ULS design and crack width control.

Die maximal erforderliche Bewehrung aus den Grenzzuständen der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ist in der folgenden Tabelle (BLF 22) angegeben.

The maximum required reinforcement in ultimate and serviceability limit state is detailed in the following table (DLC 22).

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
-	-	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
22	1	24,9	45,1	60,6	40,2	29,7
22	2	42,2	46,3	58,4	63,9	13,5
22	3	31,5	46,2	55,2	67,3	8,2
22	4	24,7	19,4	65,7	83,4	15,2
22	5	17,8	17,2	63,6	68,0	14,7
22	6	12,5	12,8	60,9	58,4	14,0
22	7	8,4	8,9	58,1	48,4	13,2
22	8	5,1	5,8	55,0	40,5	12,7
22	9	2,8	5,4	50,9	27,1	11,7
22	10	1,6	12,0	42,7	9,6	8,6

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*
Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*
ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*
ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*
ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*
ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

Die Ergebnisse der Sofistik-Bemessung sind als graphische Auszuge in „Anhang D: Bewehrung“ dokumentiert.

The detailed results of the design of Sofistik are documented graphically in “Annex D: Reinforcement”.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.4 Mindestbewehrung / *Minimum reinforcement*

6.4.1 Mindestbewehrung für duktiles Bauteilverhalten / *Minimum reinforcement for ductile behavior*

Die erforderliche Mindestbewehrung für ein duktiles Bauteilverhalten in Umfangsrichtung nach Eurocode 2 Abs. 9.2.1.1 [T-4] and [T-5] wird festgelegt.

Beispielhaft wird die Mindestbewehrung für den Sockel ermittelt. Die Ergebnisse für alle Elemente werden tabellarisch angegeben (BLF “MiBe-Dukt”).

The minimum reinforcement in circumferential direction to ensure a ductile behavior is determined according to Eurocode 2 Par. 9.2.1.1 [T-4] and [T-5].

Exemplary, a detailed calculation of the minimum reinforcement for the base area is included. The results for all elements are subsequently detailed in tabular form (DLC “MiBe-Dukt”).

Legende / *Legend*

DE → Eingabe / *Input*

Eingabe / *Input*

Material / *Material*

f_{ck}	=	40	MPa		
f_{ctm}	=	3,5	MPa	=	$0{,}30 \cdot f_{ck}^{2/3} \leq C50/60$
f_{yk}	=	500	MPa		

Geometrie / *Geometry*

h	=	2,900	m		Element-Mittelhöhe / *Element middel height*
b_t	=	1,000	m		Einheitliche Breite / *Unit width*
d_1	=	0,303	m		Randachsabstand der Bewehrung / *Reinforcement edge-axis separation*
d	=	2,597	m	=	$h - d_1$
W_c	=	1,402	m^3	=	$b_t \cdot h^2 / 6$

Berechnung / *Calculation*

$a_{s,min,Duk}$	=	42,0	cm^2/m	=	Wc · fctm / (0,9 · d · fyk) · 10^4

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Erforderliche Bewehrung / *Required reinforcement*

Pos.-R	f_{ck}	f_{ctm}	f_{yk}	**h**	b_t	d_1	**d**	W_c	$a_{s,min,Duk}$
Numm.	*MPa*	*MPa*	*MPa*	*m*	*m*	*m*	*m*	*m³*	*cm²/m*
1	40	3,5	500	2,900	1,000	0,303	2,597	1,402	**42,0**
2	40	3,5	500	2,900	1,000	0,303	2,597	1,402	**42,0**
3	40	3,5	500	2,875	1,000	0,303	2,572	1,378	**41,7**
4	30	2,9	500	2,090	1,000	0,105	1,985	0,728	**23,6**
5	30	2,9	500	1,870	1,000	0,105	1,765	0,583	**21,3**
6	30	2,9	500	1,654	1,000	0,105	1,549	0,456	**19,0**
7	30	2,9	500	1,442	1,000	0,105	1,337	0,346	**16,7**
8	30	2,9	500	1,230	1,000	0,105	1,125	0,252	**14,4**
9	30	2,9	500	1,018	1,000	0,105	0,913	0,173	**12,2**
10	30	2,9	500	0,806	1,000	0,105	0,701	0,108	**10,0**

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*

Zusammenfassung / *Summary*

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
Numm.	*Numm.*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
MiBe-Dukt	1	0,0	42,0	42,0	0,0	0,0
MiBe-Dukt	2	0,0	42,0	42,0	0,0	0,0
MiBe-Dukt	3	0,0	41,7	41,7	0,0	0,0
MiBe-Dukt	4	0,0	23,6	23,6	0,0	0,0
MiBe-Dukt	5	0,0	21,3	21,3	0,0	0,0
MiBe-Dukt	6	0,0	19,0	19,0	0,0	0,0
MiBe-Dukt	7	0,0	16,7	16,7	0,0	0,0
MiBe-Dukt	8	0,0	14,4	14,4	0,0	0,0
MiBe-Dukt	9	0,0	12,2	12,2	0,0	0,0
MiBe-Dukt	10	0,0	10,0	10,0	0,0	0,0

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*

ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*

ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*

ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*

ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*

ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.4.2 Mindestbewehrung zur Beschränkung der Rissbreite / *Minimum reinforcement for crack width control*

Nachfolgend wird die erforderliche Mindestbewehrung zur Beschränkung der Rissbreite in Umfangsrichtung gemäß Eurocode 2 Abs. 7.3.2 [T-4] und [T-5] ermittelt.

Beispielhaft wird die Mindestbewehrung für den Sockel ermittelt. Die Ergebnisse für alle Elemente werden tabellarisch angegeben (BLF “MiBe-Riss”).

The minimum reinforcement in circumferential direction to control the crack width is determined according to Eurocode 2 Par. 7.3.2 [T-4] and [T-5].

Exemplary, a detailed calculation of the minimum reinforcement for the base area is included. The results for all elements are subsequently detailed in tabular form (DLC “MiBe-Riss”).

Legende / *Legend*

DE → Region / *Region*

Eingabe / *Input*

Material / *Material*

f_{ck}	=	40	MPa		
f_{ctm}	=	3,5	MPa	=	$0{,}30 \cdot f_{ck}^{2/3} \le C50/60$
$f_{ct,0}$	=	3,5	MPa	=	f_{ctm}
$f_{ct,eff}$	=	1,8	MPa	=	$0{,}50 \cdot f_{ctm}$

Geometrie / *Geometry*

h	=	2,900	m		Element-Mittelhöhe / *Element mean height*
b	=	1,000	m		Einheitliche Breite / *Unit width*
d	=	2,795	m	=	$h\text{-}e_{Rand\text{-}Achse}$
A_{ct}	=	1,450	m²	=	$h / 2 \cdot b$
$A_{c,eff}$	=	0,500	m²	=	$b \cdot h_{c,eff}$
d_s	=	28	mm		Eisendurchmesser / *Stab diameter*
$e_{Rand\text{-}Achse,O}$	=	10,50	cm		Abstand zwischen Rand und Bewehrungsachse oben / *Edge to upper reinforcement axis distance*
$e_{Rand\text{-}Achse,U}$	=	12,50	cm		Abstand zwischen Rand und Bewehrungsachse unten / *Edge to lower reinforcement axis distance*

Berechnung / *Calculation*

$w_{k,zul}$	=	0,2	mm		Zulässige Rissbreite / *Permittted crack width*
k_c	=	0,40	-		mit $\sigma_c = 0$ / *with* $\sigma_c = 0$
k	=	0,50	-		selbst hervorgerufene Zwang, h ≥ 800 mm / *non-uniform self-equilibrating stresses, h ≥ 800 mm*
$d_{s,St}$	=	56	mm	=	$d_s \cdot f_{ct0} / f_{ct,eff}$
σ_s	=	111	MPa	=	$(w_{k,zul} \cdot 3{,}48 \cdot 10^6 / d_{s,St})^{1/2}$
$a_{s,min,Ris}$	=	45,5	cm²/m	=	kc · k · Act · 10^4 · fct,eff / σs

Erforderliche Bewehrung oben / *Required upper reinforcement*

Pos.-R	f_{ck}	**h**	**b**	A_{ct}	d_s	$w_{k,zul}$	k_c	**k**	σ_s	$a_{s,min,Ris,O}$
Numm.	*MPa*	*m*	*m*	*m²*	*mm*	*mm*	-	-	*MPa*	*cm²/m*
1	40	2,900	1,000	1,5	28	0,2	0,4	0,50	111,5	**45,5**
2	40	2,900	1,000	1,5	28	0,2	0,4	0,50	111,5	**45,5**
3	40	2,875	1,000	1,4	28	0,2	0,4	0,50	111,5	**45,1**
4	30	2,090	1,000	1,0	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**21,0**
5	30	1,870	1,000	0,9	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**18,8**
6	30	1,654	1,000	0,8	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**16,6**
7	30	1,442	1,000	0,7	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**14,5**
8	30	1,230	1,000	0,6	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**12,3**
9	30	1,018	1,000	0,5	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**10,2**
10	30	0,806	1,000	0,4	25	0,3	0,4	0,50	144,5	**8,1**

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*

Erforderliche Bewehrung unten / *Required lower reinforcement*

Pos.-R	f_{ck}	**h**	**b**	A_{ct}	d_s	$w_{k,zul}$	k_c	**k**	σ_s	$a_{s,min,Ris,U}$
Numm.	*MPa*	*m*	*m*	*m*	*mm*	*mm*	-	-	*MPa*	*cm²/m*
1	30	2,900	1,000	1,5	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**30,8**
2	30	2,900	1,000	1,5	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**30,8**
3	30	2,875	1,000	1,4	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**30,5**
4	30	2,090	1,000	1,0	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**22,2**
5	30	1,870	1,000	0,9	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**19,9**
6	30	1,654	1,000	0,8	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**17,6**
7	30	1,442	1,000	0,7	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**15,3**
8	30	1,230	1,000	0,6	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**13,1**
9	30	1,018	1,000	0,5	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**10,8**
10	30	0,806	1,000	0,4	28	0,3	0,4	0,50	136,5	**8,6**

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Zusammenfassung / *Summary*

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
Numm.	*Numm.*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
MiBe-Riss	1	0,0	45,5	30,8	0,0	0,0
MiBe-Riss	2	0,0	45,5	30,8	0,0	0,0
MiBe-Riss	3	0,0	45,1	30,5	0,0	0,0
MiBe-Riss	4	0,0	21,0	22,2	0,0	0,0
MiBe-Riss	5	0,0	18,8	19,9	0,0	0,0
MiBe-Riss	6	0,0	16,6	17,6	0,0	0,0
MiBe-Riss	7	0,0	14,5	15,3	0,0	0,0
MiBe-Riss	8	0,0	12,3	13,1	0,0	0,0
MiBe-Riss	9	0,0	10,2	10,8	0,0	0,0
MiBe-Riss	10	0,0	8,1	8,6	0,0	0,0

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*

ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*

ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*

ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*

ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*

ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.5 Erforderliche Bewehrung / *Required reinforcement*

Die erforderliche Biege- und Schubbewehrung aus dem FE-Modell (GZT und GZG) und aus der Mindestbewehrung wird unter der Bemessungslastfall „ERF“ gespeichert und ist in nachfolgender Tabelle angegeben.

The required reinforcement resulting from the bending and shear reinforcement computed in the FE model for ULS and SLS, and from the minimum reinforcement, is stored in the design load case "ERF" which is summarized in the following table.

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
-	-	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
ERF	1	46,7	48,2	60,6	46,7	72,7
ERF	2	58,3	62,3	58,4	63,9	50,4
ERF	3	66,9	63,8	55,2	67,3	38,6
ERF	4	41,4	31,4	65,7	83,4	22,0
ERF	5	29,6	21,6	63,6	68,0	20,2
ERF	6	21,5	19,0	60,9	58,4	14,0
ERF	7	14,8	16,7	58,1	48,4	13,2
ERF	8	9,0	14,4	55,0	40,5	12,7
ERF	9	4,8	12,2	50,9	27,1	11,7
ERF	10	1,6	12,0	42,7	9,6	8,6

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*
Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*
ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*
ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*
ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*
ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

6.6 Lasteinleitung / *Load introduction*

6.6.1 Windzugseite / *Wind tension side*

Auf der dem Wind zugewandten Seite wird auf der sicheren Seite angenommen, dass die Fuge zwischen Turmfuß und Fundament klafft. Es tritt nur die Zugkraft in den Spanngliedern auf, die in die Platte weitergeleitet wird.

On the windward side gapping is conservatively assumed between tower bottom and foundation in ULS. The tension force of the tendons is the only load being transferred to the plate.

Das in Abbildung / Figure 10 dargestellte Stabwerksmodell wird gewählt um die Tragfähigkeit des Fundaments gegen diese Last nachzuweisen.

The strut-and-tie model in Abbildung / Figure 10 is considered to design the foundation against this load.

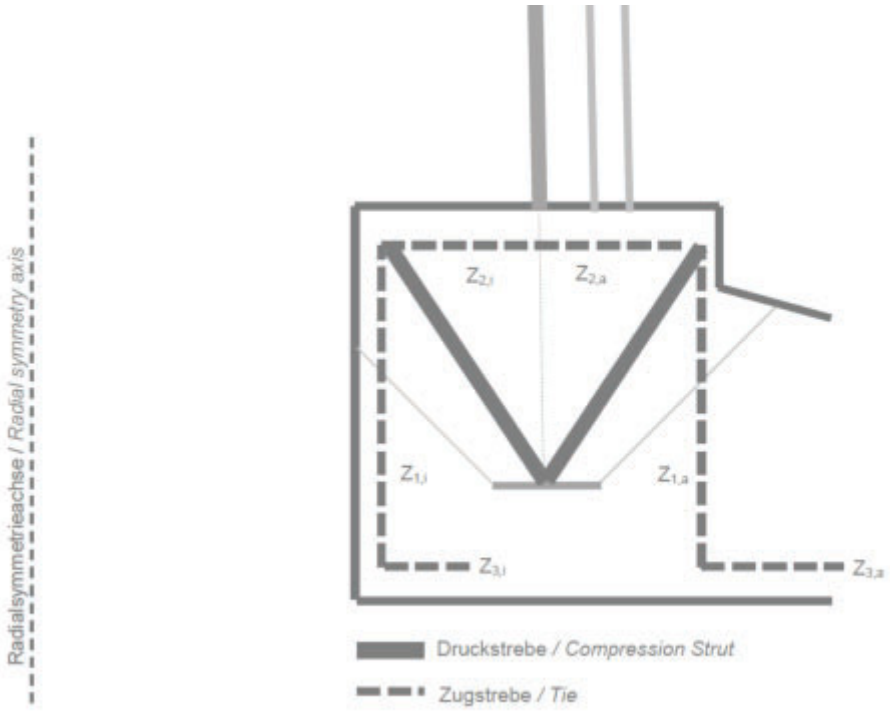


Abbildung / *Figure* 10*:* Stabwerksmodell für die Lasteinleitung auf der Windzugseite / *Strut-and-tie model for the load introduction on the wind tension side*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN
T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{P,unfav}$ wird nach dem IEC 61400-6 Abs. 5.4.4.1 [T-3] („local effects“) gewählt. Der deckt die Anforderungen vom Eurocode 2 [T-4] und [T-5] (Abs. 2.4.2.2), DIBt-Richtilinie [T-1] (Abs. 10.2) und Spezifikation [G-2] (Abs. 4.2) ab.

The partial safety factor $\gamma_{P,unfav}$ is chosen according to the IEC 61400-6 Ch. 5.4.4.1 [T-3] („local effects“). It covers the requirements from the Eurocode 2 [T-4] and [T-5] (Ch. 2.4.2.2), DIBt-Richtilinie [T-1] (Ch. 10.2) ans Specification [G-2] (Ch. 4.2).

Legende / *Legend*

Eingabe / *Input*

Lasten / *Loads*

P_{Ges}	=	98 960	kN	
$\gamma_{P,unfav}$	=	1,10		

Material / *Material*

f_{yk}	=	500	MPa	
γ_S	=	1,15		
f_{yd}	=	434,8	MPa	= f_{yk} / γ_S

Geometrie / *Geometry*

D_P	=	8,601	m	Spanngliederdurchmesser / *Prestressing tendon diameter*
R_P	=	4,301	m	= $D_P / 2$
U_P	=	27,022	m	= $\pi \cdot D_P$

Lasteinleitungsvorgaben / *Load application specifications*

α	=	45	°	Lastausbreitungswinkel / *Load distribution angle*
h_{eff}	=	1,745	m	Lastausbreitungshöhe / *Load distribution height*
$R_{Z,i}$	=	2,556	m	= $R_P - h_{eff} \cdot \tan(\alpha)$
$R_{Z,a}$	=	6,046	m	= $R_P + h_{eff} \cdot \tan(\alpha)$

Berechnung / *Calculation*

Zugkraft Z_1 / *Tensile force* Z_1

$Z_{1,a,d}$	=	54 428	kN	=	$P_{ges} \cdot \gamma_{P,unfav} / 2$				
$A_{s1,erf,a}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{1,a,d} / (f_{yd} / 10)$				
$A_{s1,vor,a}$	=	2561,5	cm²		88Φ28	88Φ28	88Φ28	76Φ28	76Φ28
$\eta_{1,a}$	=	0,49		=	$A_{s1,erf,a} / A_{s1,vorh,a} \leq 1,00$				
$Z_{1,i,d}$	=	54 428	kN	=	$P_{ges} \cdot \gamma_{P,unfav} / 2$				
$A_{s1,erf,i}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{1,i,d} / (f_{yd} / 10)$				
$A_{s1,vor,i}$	=	2536,7	cm²		88Φ28	88Φ28	44Φ25	140Φ25	112Φ25
$\eta_{1,i}$	=	0,49		=	$A_{s1,erf,i} / A_{s1,vorh,i} \leq 1,00$				

Zugkraft Z_2 / *Tensile force* Z_2

$Z_{2,a,d}$	=	54 428	kN	=	$Z_{1,a,d} \cdot (R_{Z,a} - R_P) / h_{eff}$				
$A_{s2,erf,a}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{2,a,d} / (f_{yd} / 10)$				
$A_{s2,vor,a}$	=	2379,6	cm²		88Φ28	88Φ28	88Φ25	88Φ25	88Φ25
$\eta_{2,a}$	=	0,53		=	$A_{s2,erf,a} / A_{s2,vorh,a} \leq 1,00$				
$Z_{2,i,d}$	=	54 428	kN	=	$Z_{1,i,d} \cdot (R_P - R_{Z,i}) / h_{eff}$				
$A_{s2,erf,i}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{2,i,d} / (f_{yd} / 10)$				
$A_{s2,vor,i}$	=	2379,6	cm²		88Φ28	88Φ28	88Φ25	88Φ25	88Φ25
$\eta_{2,i}$	=	0,53		=	$A_{s2,erf,i} / A_{s2,vorh,i} \leq 1,00$				

Zugkraft Z_3 / *Tensile force* Z_3

$Z_{3,a,d}$	=	54 428	kN	=	$Z_{2,a,d}$
$A_{s3,erf,a}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{3,a,d} / (f_{yd} / 10)$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

$A_{s3,vor,a}$	=	1477,8	cm²		120Φ28 120Φ28
$\eta_{3,a}$	=	0,85		=	$A_{s3,erf,a}$ / $A_{s3,vorh,a}$ ≤ 1,00
$Z_{3,i,d}$	=	54 428	kN	=	$Z_{2,i,d}$
$A_{s3,erf,i}$	=	1251,8	cm²	=	$Z_{3,i,d}$ / (f_{yd} / 10)
$A_{s3,vor,i}$	=	2805,8	cm²		120Φ28 120Φ28 120Φ28 120Φ25
$\eta_{3,i}$	=	0,45		=	$A_{s3,erf,i}$ / $A_{s3,vorh,i}$ ≤ 1,00

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.6.2 Winddruckseite / *Wind compression side*

Auf der windabgewandten Seite wird die Druckkraft aus dem Turm über eine Druckstrebe vom Sockel in die Platte eingeleitet.

Das Stabwerksmodell in Abbildung / Figure 11 wird benutzt um das Fundament gegen dieser Last zu bemessen.

Die horizontale Lastkomponente unter dem Turmfuß wird durch eine Ringdruckkraft aufgenommen. Die erforderliche lokale Spaltzugbewehrung aus der Lasteinleitung wird ebenfalls nachgewiesen.

At the leeward side the compression force from the tower is transferred from the base into the plate via a compression strut.

The strut-and-tie modell in Abbildung / Figure 11 is used to design the foundation against this load.

The circumferential component of the load is absorbed through a compression ring under the tower bottom. A resulting required local splitting tensile reinforcement is considered and designed below.

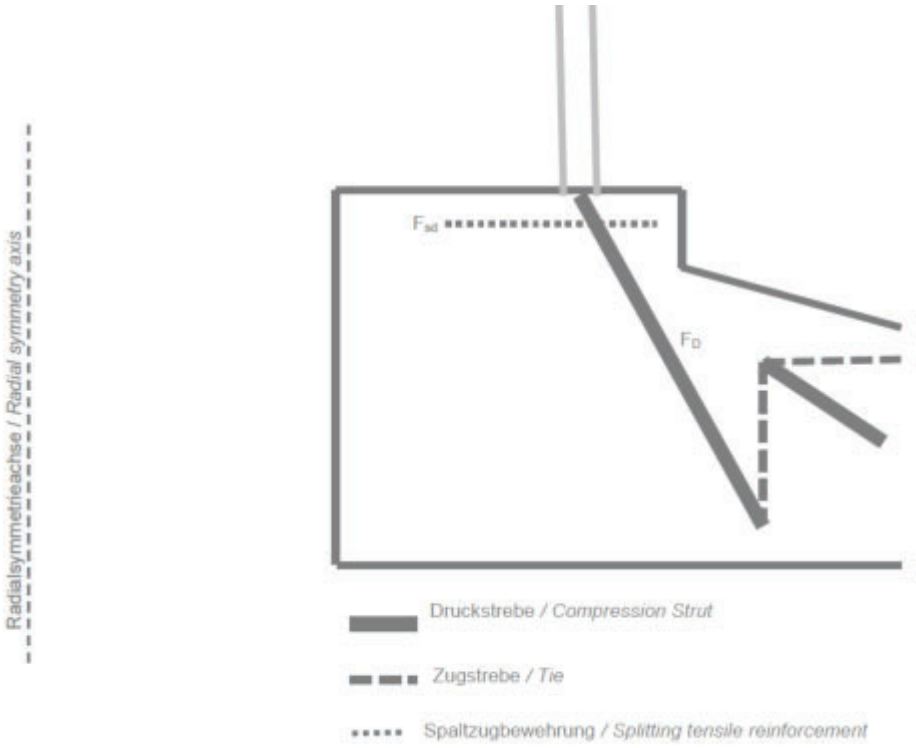


Abbildung / *Figure* 11*:* Stabwerksmodell für die Lasteinleitung auf der Winddruckseite / *Strut-and-tie model for the load introduction on the wind compression side*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN
T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{P,unfav}$ wird nach Spezifikation Abs. 4.2 [G-2] gewählt. Der deckt die Anforderungen vom Eurocode 2 [T-4] und [T-5] (Abs. 2.4.2.2), IEC 61400-6 [T-3] (Abs. 5.4.4.1) und DIBt-Richtilinie [T-1] (Abs. 10.2) ab.

The partial safety factor $\gamma_{P,unfav}$ is chosen accordingly to the Specification Ch. 4.2 [G-2]. It coverst he requirements of the Eurocode 2 [T-4] and [T-5] (Ch. 2.4.2.2), IEC 61400-6 [T-3] (Ch. 5.4.4.1) and DIBt-Richtilinie [T-1] (Abs. 10.2).

Legende / *Legend*

FOK → Fundamentoberkante / *Upper edge of the foundation*

Eingabe / *Input*

Lasten / *Loads*

P_{ges}	=	98 960	kN		
$\gamma_{P,unfav}$	=	1,35			
N_d^{FOK}	=	23 721	kN		Turmnormalkraft / *Tower normal force*
F_{hd}^{FOK}	=	255	kN		Turmhorizontalkraft / *Tower horizontal force*
M_{bd}^{FOK}	=	319 246	kNm		Turmbiegemoment / *Tower bending moment*

Material / *Material*

f_{yk}	=	500	MPa		
γ_S	=	1,15			
f_{yd}	=	434,8	MPa	=	f_{yk} / γ_S
f_{ck}	=	40	MPa		
α_{cc}	=	0,85			
γ_c	=	1,50			
f_{cd}	=	22,7	MPa	=	$\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Geometrie / *Geometry*

h	=	2,900	m		Fundamenthöhe an der Lasteinleitung / *Foundation height at the load application*
$D_{TUK,a}$	=	9,428	m		Turmunterkanteaußendurchmesser / *Tower bottom outer diameter*
b_{TUK}	=	0,300	m		Turmunterkantedicke / *Tower bottom thickness*
$D_{TUK,m}$	=	9,128	m	=	$D_{TUK,a} - b_{TUK}$
$R_{TUK,m}$	=	4,564	m	=	$D_{TUK,m} / 2$
$U_{TUK,m}$	=	28,675	m	=	$\pi \cdot D_{TUK}$

Berechnung / *Calculation*

Radiale Spaltzugbewehrung / *Radial splitting tensile reinforcement*

F_D	=	10 377	kN/m	=	$(P_{ges} * \gamma_{P,unfav} + N_d^{FOK}) / (2 \cdot \pi \cdot R_{TUK,m}) + + (M_{bd}^{FOK} + F_{hd}^{FOK} \cdot h) / (\pi \cdot R_{TUK,m}^2)$
F_{sd}	=	2 406	kN/m	=	$(F_D / 4) \cdot (1 - 0,7 \cdot (b_{TUK} / h))$
$a_{s,erf}$	=	55,3	cm²/m	=	$F_{sd} / (f_{yd} / 10)$
$A_{s,erf}$	=	1587,0	cm²	=	$a_{s,erf} \cdot U_{TUK,m}$
$A_{s,vor}$	=	2379,6	cm²		88Φ28 88Φ28 88Φ25 88Φ25 88Φ25
$\eta_{1,a}$	=	0,67		=	$A_{s1,erf,a} / A_{s1,vorh,a} \leq 1,00$

Ringdruckkraft-Nachweis / *Verification of the ring compression force*

D_{Fd}	=	5 718	kN/m	=	$(N_d^{FOK}) / (2 \cdot \pi \cdot R_{TUK,m}) + + (M_{bd}^{FOK} + F_{hd}^{FOK} \cdot h) / (\pi \cdot R_{TUK,m}^2)$
D_{ring}	=	26 093	kN	=	$D_{Fd} \cdot R_{TUK,m}$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

h_{wir}	=	0,600 m		Wirkhöhe / *Active height*
b_{wir}	=	2,000 m		Wirkbreite / *Active width*
A_{wir}	=	1,200 m²	=	$h_{wir} \cdot b_{wir}$
σ_{ring}	=	21,7 MPa	=	$D_{ring} / (A_{wir} \cdot 1000)$
η	=	0,96	=	$\sigma_{ring} / f_{cd} \leq 1,00$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.6.3 Betonpressung am Turmfuß / *Concrete compression at tower base*

Die maximale Betonpressung am Turmfuß wird nachgewiesen. Diese entsteht aus dem maximalen Biegemoment.

Es wird eine Teilflächenpressung gemäß Eurocode 2 [T-4] und [T-5] angesetzt.

The resistance against the maximum concrete pressure at the base of the tower, which results from the maximum bending moment, is verifed.

Partially loaded areas are considered according to Eurocode 2 [T-4] and [T-5]

Legende / *Legend*

FOK → Fundamentoberkante / *Upper edge of the foundation*

Eingabe / *Input*

Lasten / *Loads*

P_{ges}	=	98 960	kN	
N_d^{FOK}	=	23 721	kN	Turmnormalkraft / *Tower normal force*
F_{hd}^{FOK}	=	255	kN	Turmhorizontalkraft / *Tower horizontal force*
M_{bd}^{FOK}	=	319 246	kNm	Turmbiegemoment / *Tower bending moment*

Material / *Material*

f_{ck}	=	40	MPa	
α_{cc}	=	0,85		
γ_c	=	1,50		
f_{cd}	=	22,7	MPa	= $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$

Geometrie / *Geometry*

h	=	2,885	m	Fundamenthöhe an der Lasteinleitung / *Foundation height at the load application*
b_{TUK}	=	0,300	m	Turmunterkantedicke / *Tower bottom thickness*
A_c	=	8,197	m²	Turmunterkantefläche (Tür abgezogen) / *Tower bottom area (door substracted)*
W_c	=	17,236	m³	Turmunterkantewiderstandsmoment (Tür abgezogen) / *Tower bottom section modulus (door substracted)*

Berechnung / *Calculation*

Teilflächenpressung / *Partially loaded areas*

σ_{cd}	=	33,5	MPa	= $(P_{ges} + N_d^{FOK}) / (A_c) + + (M_{bd}^{FOK} + F_{hd}^{FOK} \cdot h) / (W_c)$
b_1	=	0,300	m	= b_{TUK}
b_2	=	0,900	m	= MIN $(b_1 + h ; 3 \cdot b_1)$
β	=	1,73		= MIN $((b_2 / b_1)^{1/2} ; 3,0)$
σ_{Rd}	=	39,3	MPa	= $\beta \cdot f_{cd}$
η	=	0,85		= $\sigma_{cd} / \sigma_{Rd} \leq 1,00$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.6.4 Spaltzugbewehrung oberhalb der Ankerplatte / *Splitting tensile reinforcement above the anchor plate*

Die Spaltzugbewehrung oberhalb der Ankerplatte wird nachgewiesen.

Es wird nach Eurocode 2 [T-4] und [T-5] Kap. 6.5.3 (3) berechnet.

The splitting tensile reinforcement above the anchor plate is verified.

The calculation is done according to Eurocode 2 [T-4] and [T-5] ch. 6.5.3 (3).

Region	=			DE	[-]
P_{m0}	=		=	4123	[kN]
N_{Ed}	=	$1{,}35*P_{m0}$	=	5567	[kN]
l_{AP}	=	(anchor plate length)	=	780	[mm]
a	=	l_{AP}	=	780	[mm]
H	=	$2{,}55*l_{AP}$	=	1989	[mm]
T	=	NEd/4*(1-0,7*a/H)	=	1010	[kN]
$A_{s,erf}$	=	Fsd/43,5	=	23,2	[cm²]
Chosen:			4x	ϕ28	
$A_{s,vorh}$			=	24,63	[cm²]
η		0,94	<=	1,00	

In den Bereichen mit einem im Umfangsrichtung vergrößerten Abstand zwischen Ankerplatten (Tür- und Tür gegenüberliegende Bereich) werden 4ϕ28 in Umfangsrichtung konstruktiv zugelegt.

At the areas in which a larger separation in circumferential direction between anchor plates is present (door area and its opposite side) 4ϕ28 are added in circumferential direction as constructive reinforcement.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.7 Gewählte Bewehrung, Übersicht und Skizze / *Chosen reinforcement summary and sketch*

Die gewählte Bewehrung wird in den folgenden Tabellen zusammengefasst (BLF-Nr.: „GEW“).

Die gewählte Bewehrung deckt die Nachweise im GZT und GZG inkl. die zu berücksichtigende Mindestbewehrung und die erforderliche Bewehrung aus den Lasteinleitungnachweisen ab. Außerdem werden die Ermüdungsnachweise aus Kapitel 7 berücksichtigt.

Der Einfluss der Bodensteifigkeiten wird durch der gewählte Bewehrung abgedeckt.

The chosen reinforcement is summarized in the following tables (DLC No.: “GEW”).

The chosen reinforcement covers the required reinforcement in ULS ans SLS, including the minimum reinforcement, as well as the reinforcement required for the load introduction. Furthermore it considers the fatigue verifications in Chapter 7.

The influence of the soil stiffness is covered by the chosen reinforcement.

Pos.-R	ASO	ASOQ	ASUQ	ASU	ASS
Numm.	-	-	-	-	-
1	L1:88Φ28 L2:88Φ28 L3: 88Φ25 L4: 88Φ25 L5: 88Φ25	34ϕ28+4ϕ20	L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/50	L1:120Φ28 L2: 120Φ28	38sΦ28+ +38sΦ28
2	L1:88Φ28 L2:88Φ28 L3: 88Φ25 L4: 88Φ25 L5: 88Φ25		L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/50	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28	-
3	L1:88Φ28 L2:88Φ28 L3: 88Φ25 L4: 88Φ25 L5: 88Φ25		L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/50	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25	70sΦ25+ +56sΦ25
4	L1:120Φ25+120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/10	L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/17,5	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25+120Φ25	88sΦ28
5	L1:120Φ25+120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/10	L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/17,5	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25+120Φ25	88sΦ28
6	L1:120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/15	L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/50	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25+120Φ25	88sΦ25
7	L1:120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/15	L1: ϕ28/12,5 L2: ϕ28/50	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25	88sΦ25
8	L1:120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/20	ϕ28/10	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ28+120Φ25	88sΦ25
9	L1:120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/25	ϕ28/10	L1:120Φ28+120Φ28 L2: 120Φ25	88sΦ25
10	L1:120Φ25 L2:120Φ25	ϕ20/25	ϕ25/12,5	L1:240Φ20	88sΦ25

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*
ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*
ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*
ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*
ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*
L: Lage (z.B. L1 = 1. Lage) / *Layer (e.g. L1 = 1st layer)*
S: Steher. Ein Steher beinhaltet 2 vertikale Eisen. / *“Steher“. A “Steher“ includes 2 vertical rebars.*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**ASO**	**ASOQ**	**ASUQ**	**ASU**	**ASS**
Numm.	*Numm.*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m*	*cm²/m²*
GEW	1	134,1	59,3	61,6	83,3	76,9
GEW	2	93,1	59,3	61,6	86,7	53,3
GEW	3	71,2	59,3	61,6	84,0	40,8
GEW	4	43,7	31,4	84,4	83,9	26,8
GEW	5	37,8	31,4	84,4	72,6	23,2
GEW	6	22,3	20,9	61,6	64,2	17,0
GEW	7	20,0	20,9	61,6	47,6	15,2
GEW	8	18,1	15,7	61,6	43,2	13,8
GEW	9	16,6	12,6	61,6	29,1	12,6
GEW	10	15,3	12,6	49,3	9,8	11,7

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*
Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
ASO: Radialbewehrung Oben / *Upper radial reinforcement*
ASOQ: Umfangsbewehrung Oben / *Upper circumferential reinforcement*
ASUQ: Umfangsbewehrung Unten / *Lower circumferential reinforcement*
ASU: Radialbewehrung Unten / *Lower radial reinforcement*
ASS: Schubbewehrung / *Shear force reinforcement*

Die in der Bewehrungsskizze definierte vertikale Bewehrung im Sockel (Abbildung / Figure 12) deckt die erfordelriche Bewehrung aus dem FE-Modell (siehe 6.5) und die erforderliche Rückhängebewehrung aus der Lasteinleitung (siehe 6.6.1)

The defined vertical reinforcement on the reinforcement sketch (Abbildung / Figure 12) covers the required shear reinforcement from the FE model (see 6.5) and the required suspended reinforcement for the load introduction (see 6.6.1).

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

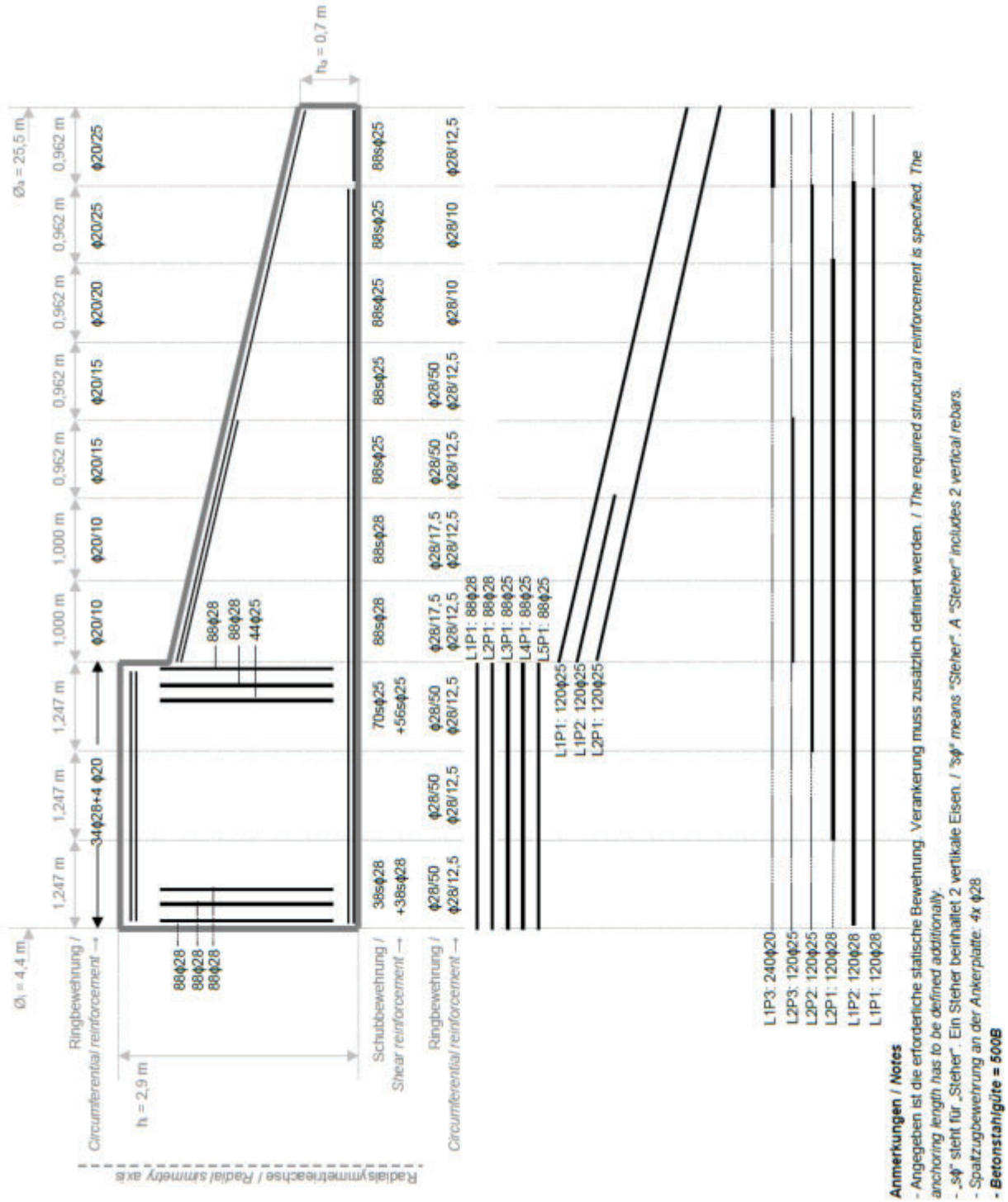


Abbildung / *Figure* 12*:* Bewehrungsskizze / *Reinforcement sketch*

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

7 Ermüdungsnachweise / *Fatigue design*

7.1 Allgemeines / *General*

Der Betonstahl wird in diesem Kapitel unter Ermüdung nachgewiesen.	The chosen reinforcement bars are verified under fatigue in this chapter.
Die Betonstahlspannungen werden anhand das FE-Modell von Sofistik ermittelt. Die Schädigungen werden dann händisch mit einem Tabellenkalkulationsprogramm berechnet.	The stresses in the reinforcement are determined in the FE model. The resulting damages are then calculated with a spreadsheet application.
Die Belastung während der Lebensdauer wird vom Anlagehersteller in Form von Markov-Matrixen zur Verfügung gestellt (siehe [G-1]).	The loading during the design lifetime is defined in form of Markov matrixes provided by the turbine manufacturer (see [G-1]).
Der Nachweise erfolgen nach DIBt-Richlinie [T-1] und nach Eurocode 2 Abs. 6.8.4. [T-4] und [T-5]. Die Anforderungen vom IEC 61400-6 [T-3] (Benutzung eines „reference standard“) sind abgedeckt. Die Schädigungen werden nach der Palmgren-Miner-Regel addiert.	The verifications are performed according to the DIBt-Richlinie [T-1] and the Eurocode 2 Ch. 6.8.4 [T-4] and [T-5]. The requirements of the IEC 61400-6 [T-3] (use of a “reference standard“) are covered. The damages are superimposed according to the Palmgren-Miner rule.
Folgende Ermüdungsnachweise werden auf der Bewehrung durchgeführt:	The following fatigue verifications are carried out for the reinforcement.

- Biegebewehrung (Radial- und Umfangsrichtung) / *Bending reinforcement (radial and circumferential direction)*
- Querkraftbewehrung/ *Shear reinforcement*
- Vertikale Zugbewehrung (Lasteinleitung) / *Vertical tensile reinforcement (load introduction)*

Folgenden Markov-Matrixen werden mit einen Faktor von 1,02 auf den „Range“ und „Mean“ nachgewiesen:	The following Markov matrixes are verified with a 1,02 factor for the “mean” and “range” column:

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Nr. / *No.*	Bezeichnung / *designation*
1	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 1_MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_soft \ 0385_Mxt3.mko
2	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 2_MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_stiff \ 0385_Mxt3.mko
3	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 3_MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_soft \ 0385_Mxt3.mko
4	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 4_MK1C_EV172_6800kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_stiff \ 0385_Mxt3.mko
5	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 5_MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_soft \ 0385_Mxt3.mko
6	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 6_MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_20y_HACAF00_stiff \ 0385_Mxt3.mko
7	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 7_MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_soft \ 0385_Mxt3.mko
8	\ HH175_dibt_HACAF00.zip \ MARKOV \ 8_MK1C_EV172_7200kW_HH175_dibt_STD_25y_HACAF00_stiff \ 0385_Mxt3.mko

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.2 Biege- und Schubbewehrung / *Bending and shear reinforcement*

Die Betonstahlspannungen werden anhand das FE-Modell in Sofistik ermittelt. Eine repräsentative Anzahl von Belastungsstufen (Biegemoment) werden dabei berechnet, woraus sich ein Multilinear-Verlauf der Betonstahlspannungen auf dem Biegemoment für jedes Schalelement und Bewehrungsrichtung/-Position ergibt. Durch Interpolation der in der Markov-Matrixen definierten Biegemomente werden die Spannungsschwingungsweiten realitätsnah berechnet.

The stresses in the reinforcement bars are computed for a representative number of bending moment load levels using the FE model in Sofistik. This results in a multi-linear distribution of the reinforcement stresses on the bending moment for each shell element and reinforcement direction/position. The reinforcement stress variations is calculated realistically by interpolating the bending moments defined in the Markov matrix.

Folgendes Spektrum der Biegemomentbelastung wird berücksichtigt:

The following spectrum of bending moment load levels is considered:

$$M_{b,Min}^{FOK} = -250\ MNm$$

$$M_{b,Max}^{FOK} = +250\ MNm$$

$$\Delta M_b^{FOK} = 25\ MNm$$

Die Biegemomente M_b^{FOK} beziehen sich auf der Fundamentoberkante.

The bending moments M_b^{FOK} refer to the foundation upper edge.

Die zugehörige Belastung aus dem Turm zu berechnen mit jedem Biegemoment wird wie folgt definiert:

The contemporaneous loads from the tower to be computed with each bending moment load level are defined as follows:

$$N = N_{D.3}$$

$$M_{b,i} = \text{Variable}$$

$$F_{h,i} = F_{h,D.3} \cdot (M_{b,i} / M_{b,Max})$$

$$M_t = M_{t,D.3}$$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die Lastfälle werden zusätzlich in Kombination mit folgenden Einwirkungen berücksichtigt:	Additionally, each bending moment load level is combined with the rest of loads as follows:

- 1. + 1,00xEG + 1,00xP + 1,00xMaxÜS
- 2. + 1,00xEG + 1,00xP + 1,00xMaxÜS + 1,00xAu

Die Bewehrung wird für die Spannungen aus alle Kombinationen nachgewiesen.	The reinforcement is verified for the stresses resulting from all combinations.
Die Betonstahlspannungen in der Schubbewehrung werden im FE-Modell mit folgender Druckstrebeneigung nach Eurocode 2 Abs. 6.8.2 (3) [T-4] and [T-5] ermittelt.	The stresses in the shear reinforcement are determined as well in the FE model, for which the following concrete inclined strut according to Eurocode 2 Par. 6.8.2 (3) [T-4] and [T-5] is considered.

$$\cot(\theta_{fat}) = \cot^{1/2}(\theta)$$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Die Ermittlung der Schädigung erfolgt mittels der im Eurocode 2 Abs. 6.8.4. [T-4] and [T-5] definierten Wöhler-Kurven.

In den folgenden Tabelle sind die anzusetzenden Kurvenparameter und die Bewehrungspositionen wo die angesetzt werden definiert.

The damage is determined applying the S-N-curves defined in Eurocode 2 Ch. 6.8.4. [T-4] and [T-5].

The parameters of the considered S-N-curves and the reinforcement positions where each of them is considered are defined next.

Nr.	N*	k_1	k_2	ξ	$\Delta\sigma_{Rsk}(N^*)$	$\gamma_{s,Fat}$	$\Delta\sigma_{Rsd}(N^*)$
Numm.	*Numm.*	-	-	-	*MPa*	-	*MPa*
1	1E+6	5	6	1,00	175,0	1,15	152,2
2	1E+6	5	6	0,74	175,0	1,15	112,6
3	1E+6	5	9	0,74	175,0	1,15	112,6

Pos.-R	S-N-ASO	S-N-ASOQ	S-N-ASUQ	S-N-ASU	S-N-ASS
-	*S-N-curve-No.*	*S-N-curve-No.*	*S-N-curve-No.*	*S-N-curve-No.*	*S-N-curve-No.*
1	2	1	1	2	3
2	1	1	1	1	3
3	2	1	1	1	3
4	1	1	1	1	3
5	1	1	1	1	3
6	1	1	1	1	3
7	1	1	1	1	3
8	1	1	1	1	3
9	1	1	1	1	3
10	1	1	1	1	3

Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung /
Shell element circle position in radial direction
S-N-ASO: S-N-Kurvennummer für die Radialbewehrung Oben /
Number of the S-N-Curve for the upper radial reinforcement
S-N-ASOQ: S-N-Kurvennummer für die Umfangsbewehrung Oben /
Number of the S-N-Curve for the upper circumferential reinforcement
S-N-ASUQ: S-N-Kurvennummer für die Umfangsbewehrung Unten
/ *Number of the S-N-Curve for the lower circumferential reinforcement*
S-N-ASU: S-N-Kurvennummer für die Radialbewehrung Unten /
Number of the S-N-Curve for the lower radial reinforcement
S-N-ASS: S-N-Kurvennummer für die Schubbewehrung /
Number of the S-N-Curve for the shear force reinforcement

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Mit diesem Verfahren ergeben sich auf der gewählten Bewehrung (Abs. 0) die maximalen Schädigungen der nachfolgenden Tabelle.

In the next table the resulting maximum damages computed on the chosen reinforcement (see Ch. 0) are presented.

BLF-Nr. / *DLC No.*	**Pos.-R**	**D-ASO**	**D-ASOQ**	**D-ASUQ**	**D-ASU**	**D-ASS**
-	-	-	-	-	-	-
GEW	1	0,00	0,01	0,26	0,03	0,00
GEW	2	0,03	0,31	0,25	0,15	0,00
GEW	3	0,27	0,50	0,10	0,19	0,00
GEW	4	0,19	0,66	0,01	0,46	0,20
GEW	5	0,06	0,06	0,01	0,26	0,34
GEW	6	0,18	0,17	0,03	0,14	0,00
GEW	7	0,03	0,03	0,02	0,16	0,00
GEW	8	0,00	0,01	0,01	0,03	0,00
GEW	9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
GEW	10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00

BLF-Nr. / *DLC No.*: Bemessungslastfallnummer / *Design load case number*
Pos.-R: Schalenelementkreisposition in Radialrichtung / *Shell element circle position in radial direction*
D-ASO: Schädigungssumme in der Radialbewehrung Oben /
Maximal accumulated damage for the upper radial reinforcement
D-ASOQ: Schädigungssumme in der Umfangsbewehrung Oben /
Maximal accumulated damage for the upper circumferential reinforcement
D-ASUQ: Schädigungssumme in der Umfangsbewehrung Unten /
Maximal accumulated damage for the lower circumferential reinforcement
D-ASU: Schädigungssumme in der Radialbewehrung Unten /
Maximal accumulated damage for the lower radial reinforcement
D-ASS: Schädigungssumme in der Schubbewehrung /
Maximal accumulated damage for the shear force reinforcement

Der Nachweis ist erfüllt, da die folgende Bedingung erfüllt wird.

The verification is fulfilled as the results comply with the following condition.

$$D_{MAX} \leq D_{zul} = 1{,}00$$

Beispielhaft wird in der folgenden Tabelle ein Auszug der detaillierten Berechnung der Schädigung für einige Zeilen einer Markov-Matrix angegeben. Die Ergebnisse gehören

Exemplarly an abstract of the detailed damage calculation for some Markov matrix rows is included next. Results are included for the upper radial reinforcement (label “-O”). The

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

zu der oberen Bewehrung in Radialrichtung (Kennzeichnung „-O“). Die Schädigung jeder Zeile wird für ein Schalenelement, eine Elementkreisposition, eine Wöhler-Kurve und eine Lastenkombination wie angegeben berechnet.

damage computed on each row corresponds to a specific shell element, position in radial direction, S N-curve and load combination as given.

Mean	Range	ni	M-Unt.	M-Obe.	Quad	Pos.-R	WK-Nr.-O	LFK-O	Δσ-O	Ni-O	Di-O
kNm	*kNm*	*Anz.*	*kNm*	*kNm*	*Numm.*	*Numm.*	*Numm.*	*Numm.*	*MPa*	*Anz.*	-
121 135	0	5,4	121 135	121 135	301001	4	1	2			
113 312	20 090	2,7	103 267	123 357	301001	4	1	2	3,2	1,174E+16	2,297E-16
113 312	6 697	8,1	109 964	116 660	301001	4	1	2	1,1	8,560E+18	9,453E-19
113 312	0	11,6	113 312	113 312	301001	4	1	2			
105 488	26 786	2,7	92 095	118 882	301001	4	1	2	4,2	2,135E+15	1,263E-15
105 488	6 697	8,1	102 140	108 837	301001	4	1	2	1,1	8,560E+18	9,453E-19
105 488	0	18,6	105 488	105 488	301001	4	1	2			
97 666	20 090	2,7	87 621	107 711	301001	4	1	2	3,2	1,228E+16	2,197E-16
97 666	6 697	8,9	94 318	101 014	301001	4	1	2	1,1	9,104E+18	9,769E-19
97 666	0	50,0	97 666	97 666	301001	4	1	2			
89 842	26 786	7,0	76 448	103 235	301001	4	1	2	4,2	2,228E+15	3,142E-15
89 842	20 090	2,7	79 797	99 887	301001	4	1	2	3,2	1,263E+16	2,136E-16
89 842	13 393	6,2	83 145	96 538	301001	4	1	2	2,1	1,439E+17	4,308E-17

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.3 Lasteinleitung / *Load introduction*

7.3.1 Bewehrung an der Windzugseite / Reinforcement at wind tension side

Nachfolgend wird der Ermüdungsnachweis für die Bewehrung zur Lasteinleitung auf der Windzugseite (siehe 6.6.1) geführt.

In Betriebszustand klafft die Fuge zwischen Betonturm und Fundament nicht. Die Kraft aus den Spanngliedern schließt sich mit der Kraft aus der Turmwand kurz. Die Kraft in der Spanngliedern wird dann über das Stabwerksmodell aus Kapitel 6.6.1 von der vertikalen Rückhängebewehrung aufgenommen.

Die Wöhlerkurve-Nummer 3 (definiert in 7.2) wird angewendet.

In den folgenden Berechnungen sind die angesetzte Parameter und beispielhaft die Ermittlung der Einzelschädigung für eine Zeile der Markov-Matrix dargestellt.

The fatigue verification on the reinforcement for the load application on the windward side (see 6.6.1) is performed.

While on service the joint between concrete tower bottom and foundation does not open. The force introduced by the tendons shorts with the force introduced by the tower wall. The difference between the force of the tower wall and the force of the tendons will be absorbed by the vertical reinforcement after the strut tie model in chapter 6.6.1.

The S-N-curve number 3 (defined in 7.2) is applied.

The considered parameters and an example on the damage computation for a Markov matrix row can be found in the following calculations.

Legende / *Legend*

SPGL	→			Spannglied / *Tendons*
FOK	→			Fundamentoberkante / *Upper edge of the foundation*

Eingabe / *Input*

Geometrie / *Geometry*

$D_{TUK,a}$	=	9,428	m	Turmunterkanteaußendurchmesser / *Tower bottom outer diameter*
b_{TUK}	=	0,300	m	Turmunterkantedicke / *Tower bottom thickness*
$D_{TUK,m}$	=	9,128	m	= $D_{TUK,a} - b_{TUK}$
R_T	=	4,564	m	= $D_{TUK,m} / 2$
U_T	=	28,675	m	= $\pi \cdot D_{TUK}$
n_{SPGL}	=	24		Spanngliedanzhal im Modell / *Prestressing tendon number in model*
D_P	=	8,601	m	Spanngliederdurchmesser / *Prestressing tendon diameter*
R_P	=	4,301	m	= $D_P / 2$
U_P	=	27,022	m	= $\pi \cdot D_P$
R_M	=	4,432	m	= $(R_T + R_P) / 2$
U_M	=	27,848	m	= $2 \cdot \pi \cdot R_M$

Lasten / *Loads*

$N_{FOK,D.3}$	=	21 592	kN	Normalkraft in D.3 / *Normal force in D.3*
N_{Fund}		2 120	kN	= $h_{eff} \cdot \gamma_{Fund} \cdot (Rz_{,a} - Rz_{,i}) \cdot U_m / 2$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

N	=	851	kN/m	=	$(N_{FOK,D.3} + N_{Fund})/ U_M$
P	=	3 554	kN/m	=	P_{Ges} / U_M
$M_{b,D.1}^{FOK}$	=	237 450	kNm		LF2103
$P_{D.1}$	=	4 313	kN / Spgl.		LF2103
P_0	=	4 123	kN / Spgl.		
$\Delta P_{Ein,P}$	=	7,094E-04	1 / m²	=	$(P_{D.1} - P_0) / M_{b,D.1}^{FOK} / (U_P / n_{SPGL})$
$\Delta P_{Ein,M}$	=	6,883E-04	1 / m²	=	$(P_{D.1} - P_0) / M_{b,D.1}^{FOK} / (U_M / n_{SPGL})$

Bewehrung / *Reinforcement*

$A_{s1,vor,a}$	=	2561,5	cm²		88Φ28	88Φ28	88Φ28	76Φ28	76Φ28
$A_{s1,vor,i}$	=	2536,7	cm²		88Φ28	88Φ28	44Φ25	140Φ25	112Φ25
$A_{s1,vor}$	=	5098,2	cm²	=	$A_{s1,vor,a} + A_{s1,vor,i}$				
$a_{s1,vor}$	=	183,1	cm²/m	=	$A_{s1,vor} / U_M$				

Ermüdungsvorgaben / Fatigue specifications

N*	=	1E+06	-	
k_1	=	5	-	
k_2	=	9	-	
ξ	=	0,74	-	
$\Delta\sigma_{Rsk}(N^*)$	=	175,00	MPa	
$\gamma_{s,Fat}$	=	1,15	-	
$\Delta\sigma_{Rsd}(N^*)$	=	112,6	MPa	= $\Delta\sigma_{Rsk}(N^*) \cdot \xi / \gamma_{s,Fat}$

Beispielsberechnung / *Calculation example*

M_i	=	121 135	kNm		Schwingungsmittelwert / *Cycle mean*
R_i	=	0	kNm		Schwingweite / *Cycle width*
n_i	=	5			Spielanzahl / *Number of cycles*
$M_{Unt,i}$	=	121 135	kNm	=	$M_i - R_i / 2$
$M_{Obe,i}$	=	121 135	kNm	=	$M_i + R_i / 2$
$\Delta P_{Unt,i}^{x+}$	=	- 83	kN/m	=	$- (M_{Unt,i} \cdot \Delta P_{Ein,M})$
$\Delta P_{Obe,i}^{x+}$	=	- 83	kN/m	=	$- (M_{Obe,i} \cdot \Delta P_{Ein,M})$
$F_{Unt,i}^{x+}$	=	2 814	kN/m	=	$M_{Unt,i} / (\pi \cdot R_M^2) + N + P + \Delta P_{Unt,i}^{x+} - (P + \Delta P_{Unt,i}^{x+})$
$F_{Obe,i}^{x+}$	=	2 814	kN/m	=	$M_{Obe,i} / (\pi \cdot R_M^2) + N + P + \Delta P_{Obe,i}^{x+} - (P + \Delta P_{Obe,i}^{x+})$
ΔZ_i^{x+}	=	0	kN/m	=	0 ; wenn $F_{Obe,i}^{x+} > 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} > 0$ $- F_{Unt,i}^{x+}$; wenn $F_{Obe,i}^{x+} > 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} < 0$ $- F_{Obe,i}^{x+}$; wenn $F_{Obe,i}^{x+} < 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} > 0$ $Abs(F_{Obe,i}^{x+} - F_{Unt,i}^{x+})$; wenn $F_{Obe,i}^{x+} < 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} < 0$
$\Delta\sigma_i^{x+}$	=	0,0	MPa	=	$\Delta Z_i^{x+} / a_{s1,vor}$
N_i^{x+}	=	-		=	wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > 0$: $10 \wedge (\log_{10}(N^*) - (- \log_{10}(\Delta\sigma_{Rsd}(N^*)) + \log_{10}(\Delta\sigma_i^{x+})) \cdot k_1)$; wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > \Delta\sigma_{Rsd}(N^*)$ $10 \wedge (\log_{10}(N^*) + (\log_{10}(\Delta\sigma_{Rsd}(N^*)) - \log_{10}(\Delta\sigma_i^{x+})) \cdot k_2)$; wenn $\Delta\sigma_i^{x+} \le \Delta\sigma_{Rsd}(N^*)$
D_i^{x+}	=	0		=	wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > 0$; n_i / N_i^{x+}
$\Delta P_{Unt,i}^{x-}$	=	83	kN/m	=	$+ (M_{Unt,i} \cdot \Delta P_{Ein,M})$
$\Delta P_{Obe,i}^{x-}$	=	83	kN/m	=	$+ (M_{Obe,i} \cdot \Delta P_{Ein,M})$
$F_{Unt,i}^{x-}$	=	-1 111	kN/m	=	$- M_{Unt,i} / (\pi \cdot R_M^2) + N + P + \Delta P_{Unt,i}^{x-} - (P + \Delta P_{Unt,i}^{x-})$
$F_{Obe,i}^{x-}$	=	-1 111	kN/m	=	$- M_{Obe,i} / (\pi \cdot R_M^2) + N + P + \Delta P_{Obe,i}^{x-} -$

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

				- (P + $\Delta P_{Obe,i}^{x-}$)
ΔZ_i^{x+}	=	0	kN/m	= 0 ; wenn $F_{Obe,i}^{x+} > 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} > 0$ - $F_{Unt,i}^{x+}$; wenn $F_{Obe,i}^{x+} > 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} < 0$ - $F_{Obe,i}^{x+}$; wenn $F_{Obe,i}^{x+} < 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} > 0$ Abs($F_{Obe,i}^{x+}$ - $F_{Unt,i}^{x+}$) ; wenn $F_{Obe,i}^{x+} < 0$ und $F_{Unt,i}^{x+} < 0$
$\Delta\sigma_i^{x+}$	=	0,00	MPa	= ΔZ_i^{x+} / $a_{s1,vor}$
N_i^{x+}	=	-		= wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > 0$: 10 ^ ($\log_{10}$(N*) - (- $\log_{10}$($\Delta\sigma_{Rsd}$(N*)) + + $\log_{10}$($\Delta\sigma_i^{x+}$)) · k_1)) ; wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > \Delta\sigma_{Rsd}$(N*) 10 ^ ($\log_{10}$(N*) + ($\log_{10}$($\Delta\sigma_{Rsd}$(N*)) - - $\log_{10}$($\Delta\sigma_i^{x+}$)) · k_2)) ; wenn $\Delta\sigma_i^{x+} \leq \Delta\sigma_{Rsd}$(N*)
D_i^{x+}	=	0		= wenn $\Delta\sigma_i^{x+} > 0$; n_i / N_i^{x+}

Die nachfolgend angegebene Markov-Matrix (aus der Liste in 7.1) ist maßgebend.	The next specified Markov matrix (defined in the list in 7.1) is authoritative.

Maßgebende / *Authoritative* Markov-Matrix: Nr. 2

Die Schädigungssumme D_{ges} ergibt sich zu:	The resulting total damage D_{ges} is given next.

$$D_{ges} = 6{,}61E\text{-}01 \leq D_{zul} = 1{,}00$$

Der Nachweis ist erfüllt.	The verification is fulfilled.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.3.2 Beton am Turmfuß / *Concrete at tower base*

Der Beton am Turmfuß wird unter Ermüdung nachgewiesen.

Teilflächenpressung gemäß Eurocode 2 [T-4] and [T-5] wird angesetzt.

Die Wöhlerkurve aus dem Model Code 1990 [T-8] wird angesetzt.

Die nachfolgend angegebene Markov-Matrix (aus der Liste in 7.1) ist maßgebend.

The concrete at the tower base is verified under the fatigue.

Partially loaded areas according to Eurocode 2 [T-4] and [T-5] are considered.

The S-N-curve of the Model Code 1990 [T-8] is considered.

The next specified Markov matrix (defined in the list in 7.1) is authoritative.

Maßgebende / *Authoritative* Markov-Matrix: Nr. 2

Grenzzustand der Ermüdung

Nachweis am Element	**Z35**	unten				
Durchmesser außen	D_a	=	9567,5	[mm]		
Durchmesser innen	D_u	=	8727,5	[mm]		
Fläche	A_c	=	1,15E+07	[mm²]		
Flächenträgheitsmoment	I_c	=	1,15E+14	[mm⁴]		
Widerstandsmoment	W_c	=	2,40E+10	[mm³]		
Türbreite		=	1350	[mm]		
Eigengewicht am Nachweisschnitt	G	=	-21592	[kN]		
$\sigma_{c,G}$ = G/Ac				=	-1,877	[N/mm²]
Vorspannkraft je Spgl.	P_{m0}	=	4123,35	[kN]		
Anzahl Spannglieder	N_{SPGL}	=	24	[-]		
Streuungsbeiwert	r_{sup}	=	1,05	[-]		
Spannkraftverluste	r_{skr}	=	0,10	[-]		
$P_{m,Erm}$ = $r_{sup}*P_{m0}*N_{spang}*(1-r_{skr}/2)$				=	98713	[kN]
$\sigma_{c,P}$ = $-P_{m,Erm}/A_c$				=	-8,582	[N/mm²]
Material						
Festigkeit	f_{ck}	=	40	[N/mm²]		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{M,c}$	=	1,50	[-]		
Abminderungsbeiwert	α_{cc}	=	0,85	[-]		
Betonalter zu Belastungsbeginn	t	=	28	[Tage]		
Zementbeiwert	s	=	0,38	[-]	Klasse R	
Ermüdungsfestigkeit Beton						
$\beta_{cc,t}$ = $EXP(s*(1-\sqrt{(28/t)}))$				=	1,000	[-]
$f_{cd,fat}$ = $\alpha_{cc}*\beta_{cc,t}*f_{ck}*(1-f_{ck}/250)/\gamma_{M,c}*\beta$				=	32,939	
	β			=	1,73	
Teilsicherheitsbeiwert für Modellungenauigkeiten						
	γ_{SD}	=	1,10	[-]		
Schädigungssumme						
ΣD_i =				**=**	**5,00E-04**	**< 1,00**

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

7.3.3 Beton oberhalb der Ankerplatte / *Concrete above the anchor plate*

Der Beton oberhalb der Ankerplatte wird unter Ermüdung nachgewiesen.

Die Kraftschwingung ergibt sich aus den Änderungen der Kraft im Spannglied. Die ist im Fundamentanforderungen-Dokument [G-1] als ein linear Verhältnis zwischen Biegemoment und Spanngliedkraft definiert.

Teilflächenpressung wird gemäß Eurocode 2 [T-4] and [T-5] angesetzt.

Die Wöhlerkurve aus dem Model Code 1990 [T-8] wird angesetzt.

Die Schädigung wird einzeln für die Moment-positiv- und -negativ-Seiten ermittelt.

In den folgenden Berechnungen sind die angesetzte Parameter und beispielhaft die Ermittlung der Einzelschädigung für eine Zeile der Markov-Matrix auf der Moment-Positiv-Seite dargestellt.

The concrete above the anchor plate is verified under fatigue.

The load oscillation corresponds to the variation of the tendon force, which is defined in the Foundation Design Requirements document [G-1] by means of a linear relation between the tower bottom bending moment and the tendon force

Partially loaded areas according to Eurocode 2 [T-4] and [T-5] are considered.

The S-N-curve of the Model Code 1990 [T-8] is considered.

The damage will be calculated for both positive and negative moment sides.

The considered parameters and an example on the damage computation for a row of the markov matrix on the positive moment side are provided next.

Legende / *Legend*

SPGL	→	Spannglied / *Tendon*
AP	→	Ankerplatte / *Anchorplate*
HR	→	Hüllrohr / *Cladding tube*

Eingabe / *Input*

Geometrie / *Geometry*

n_{SPGL}	=	24		Spanngliedanzahl / *Number of tendons*
D_{AP}^{m}	=	8 601	mm	Mittige Ankerplattedurchmesser / *Middle anchor plate diameter*
U_{AP}	=	27 022	mm	= $\pi \cdot D_{AP}^{m}$
s_{SPGL}	=	1 126	mm	= U_{AP} / n_{SPGL}
b_{AP}	=	400	mm	Breite / *Width*
l_{AP}	=	780	mm	Länge / *Length*
d_{HR}	=	160	mm	Durchmesser / *Diameter*

Material / *Material*

f_{ck}	=	30	MPa	
α_{cc}	=	0,85		
γ_c	=	1,50		
s	=	0,38		Zementtyp-Beiwert / *Cement type coefficient*

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

t	=	28	Tage		Betonalter zu Beslastungsbeginn / *Concrete age at first load*
$\beta_{cc,t}$	=	1,000		=	$\exp (s \cdot (1 - (28 / t)^{1/2}))$
$f_{cd,fat}$	=	15,0	MPa	=	$\alpha_{cc} \cdot \beta_{cc,t} \cdot f_{ck} \cdot (1 - f_{ck} / 250) / \gamma_c$
Einwirkung / *Action*					
$M_{b,D.1}^{FOK}$	=	237 450	kNm		LF2103
$P_{D.1}$	=	4 313	kN / Spgl.		LF2103
P_0	=	4 123	kN / Spgl.		
$\Delta P / \Delta M$	=	8,002E-04	kN / kNm	=	$(P_{D.1} - P_0) / M_{b,D.1}^{FOK}$
Lastausbreitungsvorgaben / *Load introduction specifications*					
b_1	=	400	mm	=	b_{AP}
d_1	=	780	mm	=	l_{AP}
h	=	620	mm		Ausbreitungshöhe / *Height of the load dsitribution*
$\tan \alpha_c$	=	0,5			Lastausbreitungswinkel im Beton / *Concrete load distribution angle*
b_2	=	1 020	mm	=	$MIN (b_1 + 2 \cdot h \cdot \tan \alpha_c ; s_{SPGL} ; 3 \cdot b_1)$
d_2	=	1 400	mm	=	$MIN (d_1 + 2 \cdot h \cdot \tan \alpha_c ; 3 \cdot d_1)$
β	=	1,730		=	$MIN (((b_2 \cdot d_2) / (b_1 \cdot d_1))^{1/2} ; 1,73)$
A_{c1}^{SPGL}	=	499 548	mm²	=	$\beta \cdot b_{AP} \cdot l_{AP} - 2 \cdot (\pi \cdot (d_{HR} / 2)^2)$

Beispielsberechnung / *Calculation example*

M_i	=	121 135	kNm		Schwingungsmittlewert / *Cycle mean*
R_i	=	0	kNm		Schwingweite / *Cycle width*
n_i	=	5			Spielanzahl / *Number of cycles*
M_{unt}	=	121 135	kNm	=	$M_i - R_i / 2$
M_{obe}	=	121 135	kNm	=	$M_i + R_i / 2$
F_{unt}^{x+}	=	4 220	kN	=	$P_0 + (\Delta P / \Delta M) \cdot M_{unt}$
F_{obe}^{x+}	=	4 220	kN	=	$P_0 + (\Delta P / \Delta M) \cdot M_{obe}$
$\sigma_{c,min}^{x+}$	=	8,45	MPa	=	F_{unt} / A_{c1}^{SPGL}
$\sigma_{c,max}^{x+}$	=	8,45	MPa	=	F_{obe} / A_{c1}^{SPGL}
γ_{Sd}	=	1,10			
η_c	=	1,000			(Auf der sicheren Seite / *On the safe side*)
$S_{cd,min}^{x+}$	=	0,621		=	$\gamma_{Sd} \cdot \sigma_{c,min} \cdot \eta_c / f_{cd,fat}$
$S_{cd,max}^{x+}$	=	0,621		=	$\gamma_{Sd} \cdot \sigma_{c,max} \cdot \eta_c / f_{cd,fat}$
ΔS_{cd}^{x+}	=	0,000		=	$S_{cd,max} - S_{cd,min}$
$\log N_1^{x+}$	=			=	$(12 + 16 \cdot S_{cd,min} + 8 \cdot S_{cd,min}^2) \cdot (1 - S_{cd,max})$; wenn 0 < < $S_{cd,min} < 0,8$
$\log N_2^{x+}$	=			=	$0,2 \cdot \log N_1 \cdot (\log N_1 - 1)$; wenn $0 < S_{cd,min} < 0,8$
$\log N_3^{x+}$	=			=	$\log N_2 \cdot (0,3 - (3 \cdot S_{cd,min} / 8)) / \Delta S_{cd}$; wenn 0 < < $S_{cd,min} < 0,8$
$\log N^{x+}$	=			=	$\log N_1$; wenn $0 < S_{cd,min} < 0,8$; und $\log N_1 \le 6$ $\log N_2$; wenn $0 < S_{cd,min} < 0,8$; und $\log N_1 > 6$; und $\Delta S_{cd} \ge$ $\ge 0,3 - (3 \cdot S_{cd,min} / 8)$ $\log N_3$; wenn $0 < S_{cd,min} < 0,8$; und $\log N_1 > 6$; und $\Delta S_{cd} <$ $< 0,3 - (3 \cdot S_{cd,min} / 8)$ $6 - \Delta S_{cd} \cdot 30$; wenn $S_{cd,min} \ge 0,8$
N^{x+}	=			=	$10^{\log N}$ (wenn $\log N > 308$; $N = 308$)
D_i^{x+}	=	0,00E+00		=	n_i / N

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

Die nachfolgend angegebene Markov-Matrix (aus der Liste in 7.1) und Momentseite sind maßgebend.	The next specified Markov matrix (defined in the list in 7.1) and moment side is authoritative.

Maßgebende / *Authoritative*: Markov-Matrix Nr. / *No.* 6

Die Schädigungssumme D_{ges} ergibt sich zu:	The resulting total damage D_{ges} is given next.

$$D_{ges} = 2{,}18E\text{-}26 \leq D_{zul} = 1{,}00$$

Der Nachweis ist erfüllt.	The verification is fulfilled.

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8 Betonierfuge / *Construction joint*

8.1 Allgemeines / *General*

Am unteren rand sowie am Sockelhöhe des Fundaments kann eine Arbeitsfuge vorgesehen werden. Die mittige Sektion zwischen 0,54 m und 2,30 m vom FUK können dann in einem zweiten Schritt betoniert werden. Den oberen Bereich vom Sockel (letzte 0,60 m) können in einem dritten Schritt betoniert werden.

A construction joint can be executed at the bottom so as at the base of the foundation. The middle section between 0,54 m and 2,30 m are then poured in a second step meanwhile the upper 0,6 m are poured in a third step.

Nachfolgend werden die Nachweise der Arbeitsfuge im Grenzzustand der Tragfähigkeit und unter Emüdung geführt.

The verifications for the construction joint in ultimate limit state an under fatigue are performed in this chapter.

Der Nachweis wird nach Eurocode 2 Ch. 6.2.5. [T-4] and [T-5] geführt.

The verification is performed according to the Eurocode 2 Ch. 6.2.5. [T-4] and [T-5].

Die Fuge wird als „glatt“ gemäß Eurocode 2 Abs. 6.2.5. [T-4] and [T-5] nachgewiesen. Eine Behandlung der Fugenoberfläche ist nicht erforderlich.

The joint is verified as “smooth” according to the Eurocode 2 Ch. 6.2.5 [T-4] and [T-5]. No treatment of its surface is therefore required.

Aufgrund der dynamischen Beanspruchung wird der Adhäsionstraganteil des Betonverbundes nicht berücksichtigt werden (c = 0).

Due to the dynamic loads the adhesion factor is not considered (c = 0).

Für die Normalspannung senkrecht zu der Fuge wird auf der sicheren Seite liegend nur das Betoneigengewicht berücksichtigt.

Conservatively only the weight of the concrete is considered as a normal stress vertical to the interface.

Der Bemessungswert der einwirkenden Querkraft wird anhand des FE-Modells ermittelt (siehe „Anhang C: Schnittgrößen“).

The design value of the shear force is determined in the FE model (see “Annex C: Internal forces”).

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.2 Fugentragfähigkeit in GZT erste Fuge/ First *joint resistance in ULS*

Folgende wird die Tabelle der erste Fuge auf die höhe von 0,54 cm von der Fundamentbasis gezeigt.

The following Table shows the first joint at a height of 0,54 cm from the foundation bottom.

Zweiten Schritt / *Second step*
Legende / *Legend*

XXX → Eingabe / *Input*

Eingabe / *Input*

Geometrie / *Geometry*

h_{Fuge}	=	2,360	m	
$R_i^{Pos.-R-1}$	=	2,200	m	
$R_a^{Pos.-R-1}$	=	3,447	m	
$R_a^{Pos.-R-2}$	=	4,693	m	
$R_a^{Pos.-R-3}$	=	5,940	m	
$R_a^{Pos.-R-4}$		6,940	m	
$R_a^{Pos.-R-5}$		7,940	m	
$R_a^{Pos.-R-6}$		8,902	m	
$R_a^{Pos.-R-7}$		9,864	m	
$R_a^{Pos.-R-8}$		10,826	m	
$R_a^{Pos.-R-9}$		11,788	m	
$R_a^{Pos.-R-10}$		12,750	m	
$A^{Pos.-R-1}$	=	22,12	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-1})^2 - (R_i^{Pos.-R-1})^2)$
$A^{Pos.-R-2}$	=	31,88	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-2})^2 - (R_a^{Pos.-R-1})^2)$
$A^{Pos.-R-3}$	=	41,65	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-3})^2 - (R_a^{Pos.-R-2})^2)$
$A^{Pos.-R-4}$		40,46	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-4})^2 - (R_a^{Pos.-R-3})^2)$
$A^{Pos.-R-5}$		46,75	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-5})^2 - (R_a^{Pos.-R-4})^2)$
$A^{Pos.-R-6}$		50,90	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-6})^2 - (R_a^{Pos.-R-5})^2)$
$A^{Pos.-R-7}$		56,71	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-7})^2 - (R_a^{Pos.-R-6})^2)$
$A^{Pos.-R-8}$		62,53	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-8})^2 - (R_a^{Pos.-R-7})^2)$
$A^{Pos.-R-9}$		68,34	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-9})^2 - (R_a^{Pos.-R-8})^2)$
$A^{Pos.-R-10}$		74,16	m²	$= \pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-10})^2 - (R_a^{Pos.-R-9})^2)$
A^{TOT}	=	495,50	m²	$= A^{Pos.-R-1} + A^{Pos.-R-2} + A^{Pos.-R-3}$
$k^{Pos.-R-1}$	=	0,04		$= A^{Pos.-R-1} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-2}$	=	0,06		$= A^{Pos.-R-2} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-3}$	=	0,08		$= A^{Pos.-R-3} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-4}$	=	0,08		$= A^{Pos.-R-4} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-5}$	=	0,09		$= A^{Pos.-R-5} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-6}$	=	0,10		$= A^{Pos.-R-6} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-7}$	=	0,11		$= A^{Pos.-R-7} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-8}$	=	0,13		$= A^{Pos.-R-8} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-9}$	=	0,14		$= A^{Pos.-R-9} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-10}$	=	0,15		$= A^{Pos.-R-10} / A^{TOT}$
h	=	2,900	m	
d_1	=	0,125	m	
d	=	2,775	m	$= h - d_1$
z	=	2,498	m	$= 0,9 \cdot d$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Verfasser / *Author*: MAX BÖGL Fortschritt baut man aus Ideen			Dok.-Nr. / *Doc. no.*: D00354104
WEA / *WT*: V172	NH / *HH*: 175 m	Hybridturm / *Hybrid tower*: DE_T23	Datum / *Date*: 21.04.2023

Lasten / *Loads*

$v_{Ed}^{Pos.-R-1}$	=	3 942	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-2}$	=	1 907	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-3}$	=	903	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-4}$	=	1 607	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-5}$	=	1 312	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-6}$	=	1 081	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-7}$	=	889	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-8}$	=	709	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-9}$	=	518	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-10}$	=	280	kN/m	
v_{Ed}	=	1 045	kN/m	= $k^{Pos.-R-1} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-1} + k^{Pos.-R-2} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-2} + k^{Pos.-R-3} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-3} + k^{Pos.-R-4} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-4} + k^{Pos.-R-5} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-5} + k^{Pos.-R-6} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-6} + k^{Pos.-R-7} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-7} + k^{Pos.-R-8} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-8} + k^{Pos.-R-9} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-9} + k^{Pos.-R-10} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-10}$

Material / *Material*

f_{yk}	=	500	MPa	
γ_S	=	1		
f_{yd}	=	434,8	MPa	= f_{yk} / γ_S
f_{ck}	=	30	MPa	
α_{cc}	=	0,85		
Y_c	=	1,50		
f_{cd}	=	17,0	MPa	= $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / Y_c$

Vorhandende Bewehrung / *Existing reinforcement*

α	=	90	°					
$A_{s,vor}$	=	12300,2	cm²	1012Φ28	736Φ25	728Φ20	84Φ16	
$a_{s,vor}$	=	24,8	cm²/m²	=	$A_{s,vor} / A^{TOT}$			
ρ	=	0,0025		=	$a_{s,vor}$			

Berechnung / *Calculation*

β	=	1,00			(Sichere Seite)
c	=	0,00			dynamische Beanspruchung
μ	=	0,60			Glatte Fuge
v	=	0,20			Glatte Fuge
σ_n	=	59	kN/m²	=	$h_{Fuge} \cdot 25$ kN/m³ (Sichere Seite)
v_{Ed}	=	418	kN/m²	=	$\beta \cdot v_{Ed} / z$
$v_{Rd,Fuge}$	=	812	kN/m²		$\mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (1{,}2\ \mu \cdot \sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \leq$
	≤	1 700	kN/m²	=	$0{,}5 \cdot v \cdot f_{cd}$
η	=	0,51		=	$v_{Ed} / v_{Rd,Fuge} \leq 1{,}00$

Bauteil / *Component*:	Fundament / *Foundation*	Seite/ *Page*: 91 Rev02
Block / *Chapter*:	8 Betonierfuge / Construction joint	

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

8.3 Fugentragfähigkeit in GZT zweite Fuge/ Second *joint resistance in ULS*

Folgende wird die Tabelle der zweite Fuge auf die höhe von Fundamentsockel gezeigt.

The following Table shows the second joint at the height of foundation base.

Legende / *Legend*

Eingabe / *Input*

Geometrie / *Geometry*

h_{Sockel}	=	0,600	m	
$R_i^{Pos.-R-1}$	=	2,200	m	
$R_a^{Pos.-R-1}$	=	3,447	m	
$R_a^{Pos.-R-2}$	=	4,693	m	
$R_a^{Pos.-R-3}$	=	5,940	m	
$A^{Pos.-R-1}$	=	22,12	m²	= $\pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-1})^2 - (R_i^{Pos.-R-1})^2)$
$A^{Pos.-R-2}$	=	31,88	m²	= $\pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-2})^2 - (R_a^{Pos.-R-1})^2)$
$A^{Pos.-R-3}$	=	41,65	m²	= $\pi \cdot ((R_a^{Pos.-R-3})^2 - (R_a^{Pos.-R-2})^2)$
A^{TOT}	=	95,64	m²	= $A^{Pos.-R-1} + A^{Pos.-R-2} + A^{Pos.-R-3}$
$k^{Pos.-R-1}$	=	0,23		= $A^{Pos.-R-1} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-2}$	=	0,33		= $A^{Pos.-R-2} / A^{TOT}$
$k^{Pos.-R-3}$	=	0,44		= $A^{Pos.-R-3} / A^{TOT}$
h	=	2,900	m	
d_1	=	0,125	m	
d	=	2,775	m	= $h - d_1$
z	=	2,498	m	= $0,9 \cdot d$

Lasten / *Loads*

$v_{Ed}^{Pos.-R-1}$	=	3 942	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-2}$	=	1 907	kN/m	
$v_{Ed}^{Pos.-R-3}$	=	903	kN/m	
v_{Ed}	=	1 940	kN/m	= $k^{Pos.-R-1} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-1} + k^{Pos.-R-2} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-2} + k^{Pos.-R-3} \cdot v_{Ed}^{Pos.-R-3}$

Material / *Material*

f_{yk}	=	500	MPa	
γ_S	=	1,15		
f_{yd}	=	434,8	MPa	= f_{yk} / γ_S
f_{ck}	=	30	MPa	
α_{cc}	=	0,85		
γ_c	=	1,50		
f_{cd}	=	17,0	MPa	= $\alpha_{cc} \cdot f_{ck} / Y_c$

Vorhandende Bewehrung / *Existing reinforcement*

α	=	90	°			
$A_{s,vor}$	=	5467,9	cm²		592Φ28	296Φ28
$a_{s,vor}$	=	57,2	cm²/m²	=	$A_{s,vor} / A^{TOT}$	
ρ	=	0,0057		=	$a_{s,vor}$	

Berechnung / *Calculation*

β	=	1,00	(Sichere Seite)
c	=	0,00	dynamische Beanspruchung
μ	=	0,60	Glatte Fuge
v	=	0,20	Glatte Fuge
σ_n	=	15 kN/m²	= $h_{Sockel} \cdot 25$ kN/m³ (Sichere Seite)

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

v_{Ed}	=	777	kN/m²	=	$\beta \cdot v_{Ed} / z$
$v_{Rd,Fuge}$	=	1 799	kN/m²		$\mu \cdot \sigma_n + \rho \cdot f_{yd} \cdot (1{,}2\ \mu \cdot \sin(\alpha) + \cos(\alpha)) \leq$
	≤	1 700	kN/m²	=	$0{,}5 \cdot v \cdot f_{cd}$
η	=	0,46		=	$v_{Ed} / v_{Rd,Fuge} \leq 1{,}00$

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

8.4 Fugentragfähigkeit unter Ermüdung / *Joint resistance under fatigue*

Das gewählte Nachweisverfahren ist analog zu den Ermüdungsnachweisen der Biegebewehrung in Kapitel 7.2. Es werden mehrere Biegemoment-Niveaus und mehrere Lastfallkombinationen berücksichtigt.

The verification is analogically performed to the fatigue verifications of the bending reinforcement. The bending moment load levels and load combinations defined in chapter 7.2 are considered.

Die Querkraft wird analog zu dem Nachweis in GZT nach Flächenanteil gemittelt.

The shear force is determined with average areas analogically to the ULS verification.

Die Bewehrungsspannung wird nach der folgenden Formel berechnet. Die Abkürzungen entsprechen die aus dem GZT-Nachweis (siehe Abs. 8.2).

The reinforcement stresses are calculated with the following formula. The abbreviations correspond to the ones used in the ULS verifications (see Ch. 8.2).

$$\sigma_s = q\ [kN/m] / (z \cdot \rho \cdot 1{,}2 \cdot \mu)$$

Die Wöhler-Kurve Nummer 3 (definiert in 7.2) wird angesetzt.

The S-N-curve number 3 (defined in 7.2) is applied.

Die nachfolgend angegebene Markov-Matrix (aus der Liste in 7.1) ist maßgebend.

The next specified Markov matrix (defined in the list in 7.1) is authoritative.

Maßgebende / *Authoritative* Markov-Matrix: Nr. 2

Die Schädigungssumme der zweite Schritt $D_{ges,2}$ ergibt sich zu:

The resulting total damage of the 2nd phase $D_{ges,2}$ is given next.

$$D_{ges,2} = 2{,}01E\text{-}01 \leq D_{zul} = 1{,}00$$

Die Schädigungssumme der dritte Schritt $D_{ges,3}$ ergibt sich zu:

The resulting total damage 3rd phase $D_{ges,3}$ is given next.

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

$D_{ges,3} = 3{,}08E\text{-}01 \leq D_{zul} = 1{,}00$

Der Nachweis ist erfüllt.	The verification is fulfilled.
In der folgenden Tabelle sind die Einzelschädigungen für einige Zeilen der Markov-Matrixen beispielhaft dargestellt.	Exemplarly the damage for some Markov matrix row are included next.

Mkv.Nr.	**Mean**	**Range**	**ni**	**M_{Unt}**	**M_{Obe}**	**ΔσTOT**	**N**	**D**
-	*kNm*	*kNm*	*Anz.*	*kNm*	*kNm*	*MPa*	-	-
1	121 135	0	5	121 135	121 135	0,0		0,000E+00
1	113 312	20 090	3	103 267	123 357	14,2	1,274E+14	2,116E-14
1	113 312	6 697	8	109 964	116 660	4,7	2,509E+18	3,225E-18
1	113 312	0	12	113 312	113 312	0,0		0,000E+00
1	105 488	26 786	3	92 095	118 882	18,7	1,040E+13	2,594E-13
1	105 488	6 697	8	102 140	108 837	4,7	2,509E+18	3,225E-18
1	105 488	0	19	105 488	105 488	0,0		0,000E+00
1	97 666	20 090	3	87 621	107 711	13,9	1,516E+14	1,779E-14
1	97 666	6 697	9	94 318	101 014	4,6	3,190E+18	2,789E-18
1	97 666	0	50	97 666	97 666	0,0		0,000E+00
1	89 842	26 786	7	76 448	103 235	18,4	1,227E+13	5,703E-13
1	89 842	20 090	3	79 797	99 887	13,7	1,692E+14	1,594E-14
1	89 842	13 393	6	83 145	96 538	9,1	6,508E+15	9,522E-16
1	89 842	6 697	6	86 493	93 190	4,6	3,331E+18	1,860E-18
1	89 842	0	55	89 842	89 842	0,0		0,000E+00
1	82 016	46 876	3	58 578	105 454	31,6	9,259E+10	2,913E-11

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anahng A: FE-System / *Annex A: FE system*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System

Inhaltsverzeichnis

WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Kontur 2
Kontur 3
Struktur 4
Struktur 5
Knotennummern 6
Struktur ; X-Koordinate 7
Struktur ; Y-Koordinate 8
Struktur ; Z-Koordinate 9
Flächenelemente , Elementnummern 10
Flächenelemente , Gruppennummern 11
Struktur ; Mittlere QUAD-Elementdicke 12
Struktur ; Flächenelemente , Lokale Richtung X 13
Struktur ; Flächenelemente , Lokale Richtung Y 14
Struktur ; Flächenelemente , Lokale Richtung Z 15
Struktur ; QUAD-Elementfläche 16
Struktur ; Flächenelemente , Richtung der vorgegebenen Hauptbewehrung (1.Lage) oben 17
Struktur ; Flächenelemente , Richtung der vorgegebenen Querbewehrung (2.Lage) oben 18
Struktur ; Flächenelemente , Richtung der vorgegebenen Hauptbewehrung (1.Lage) unten 19
Struktur ; Flächenelemente , Richtung der vorgegebenen Querbewehrung (2.Lage) unten 20

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

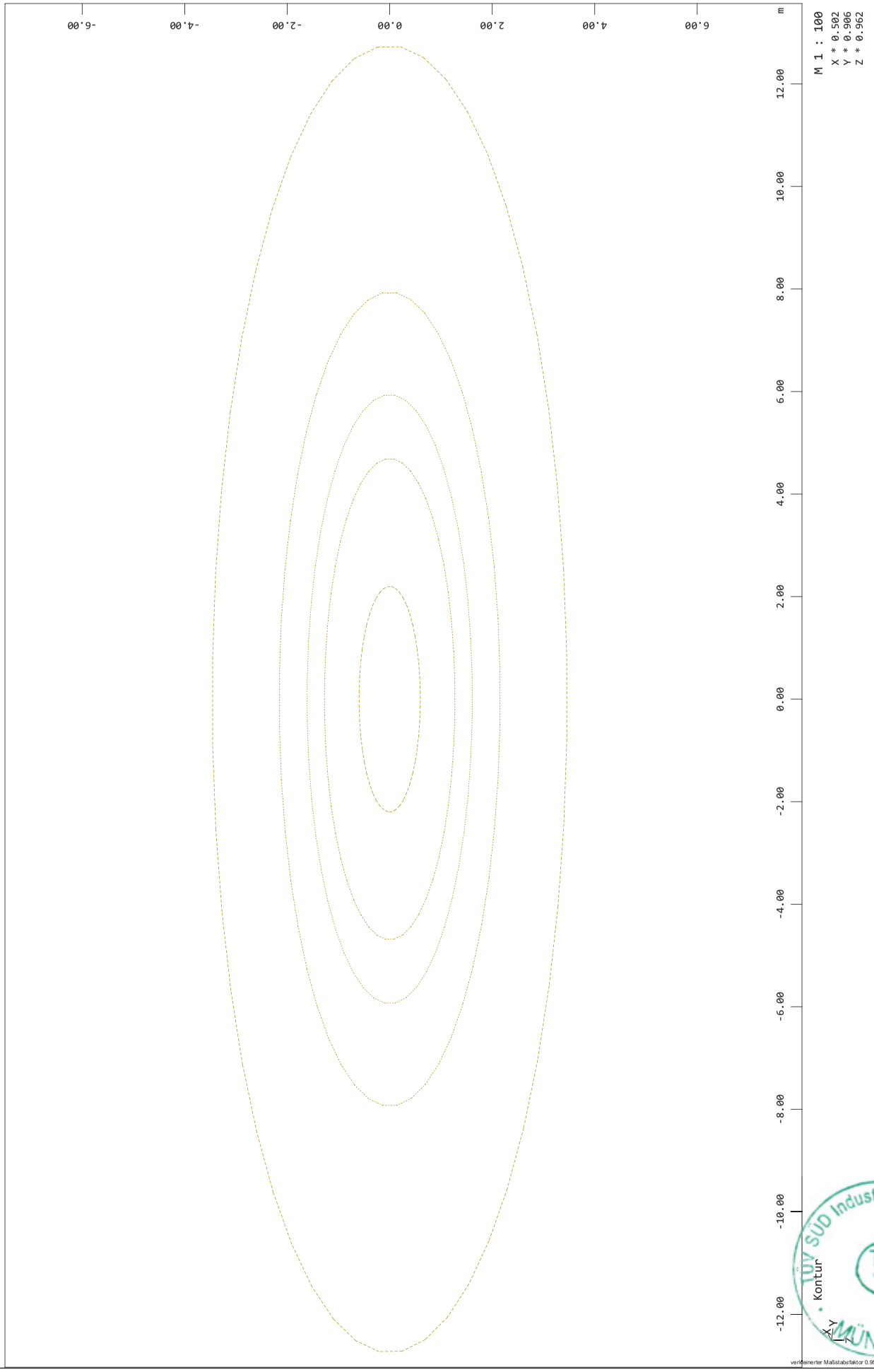
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

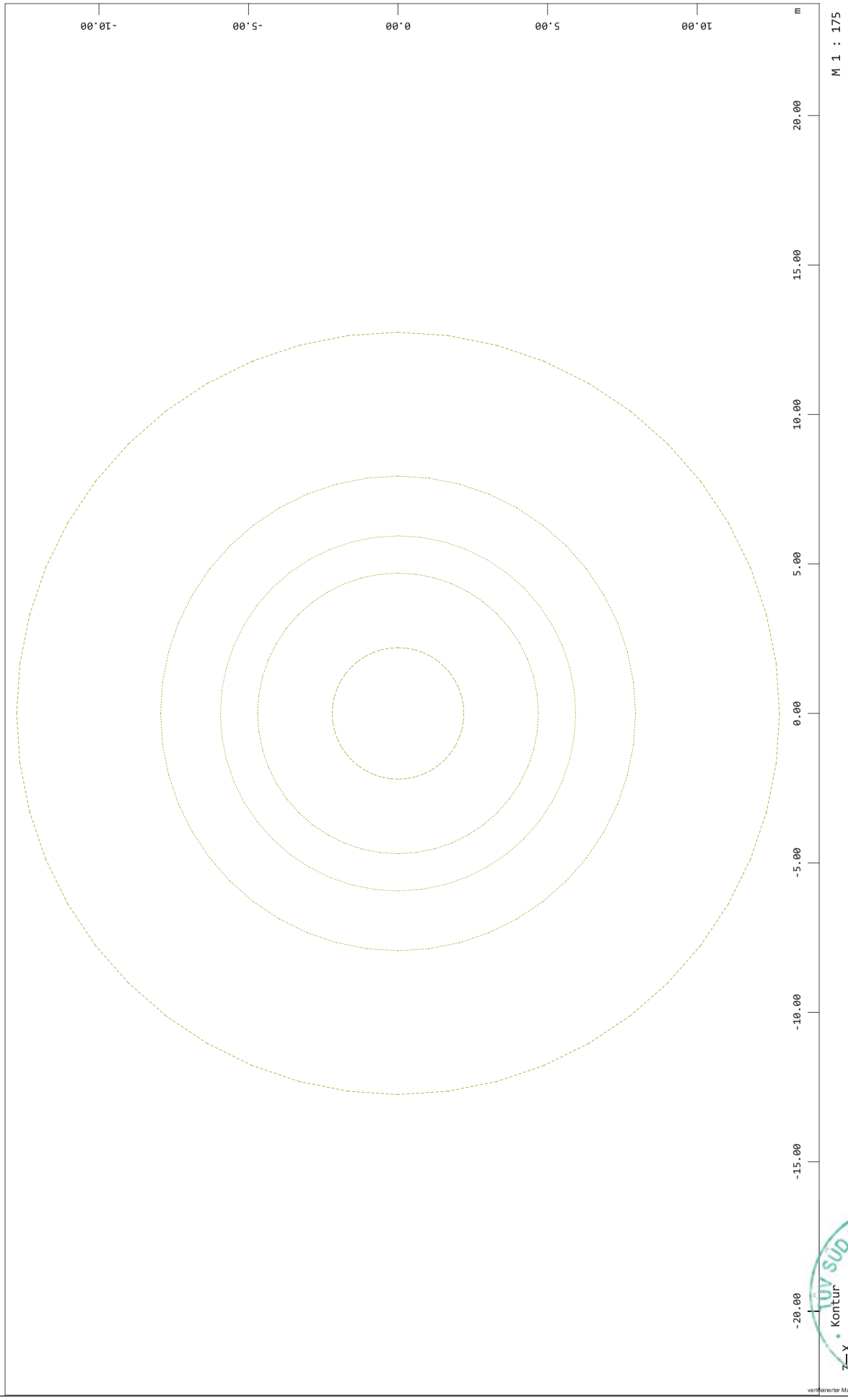
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

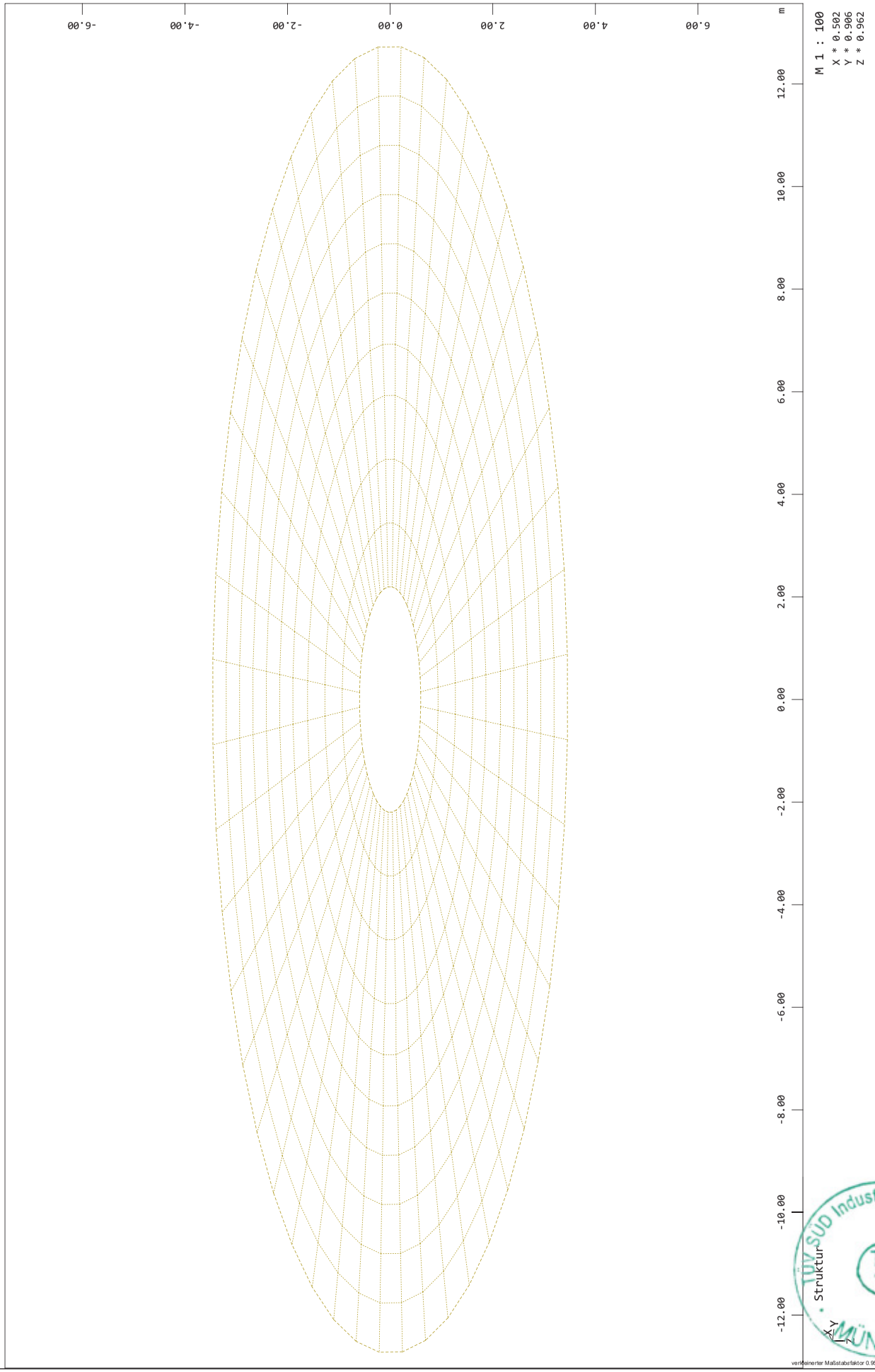
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

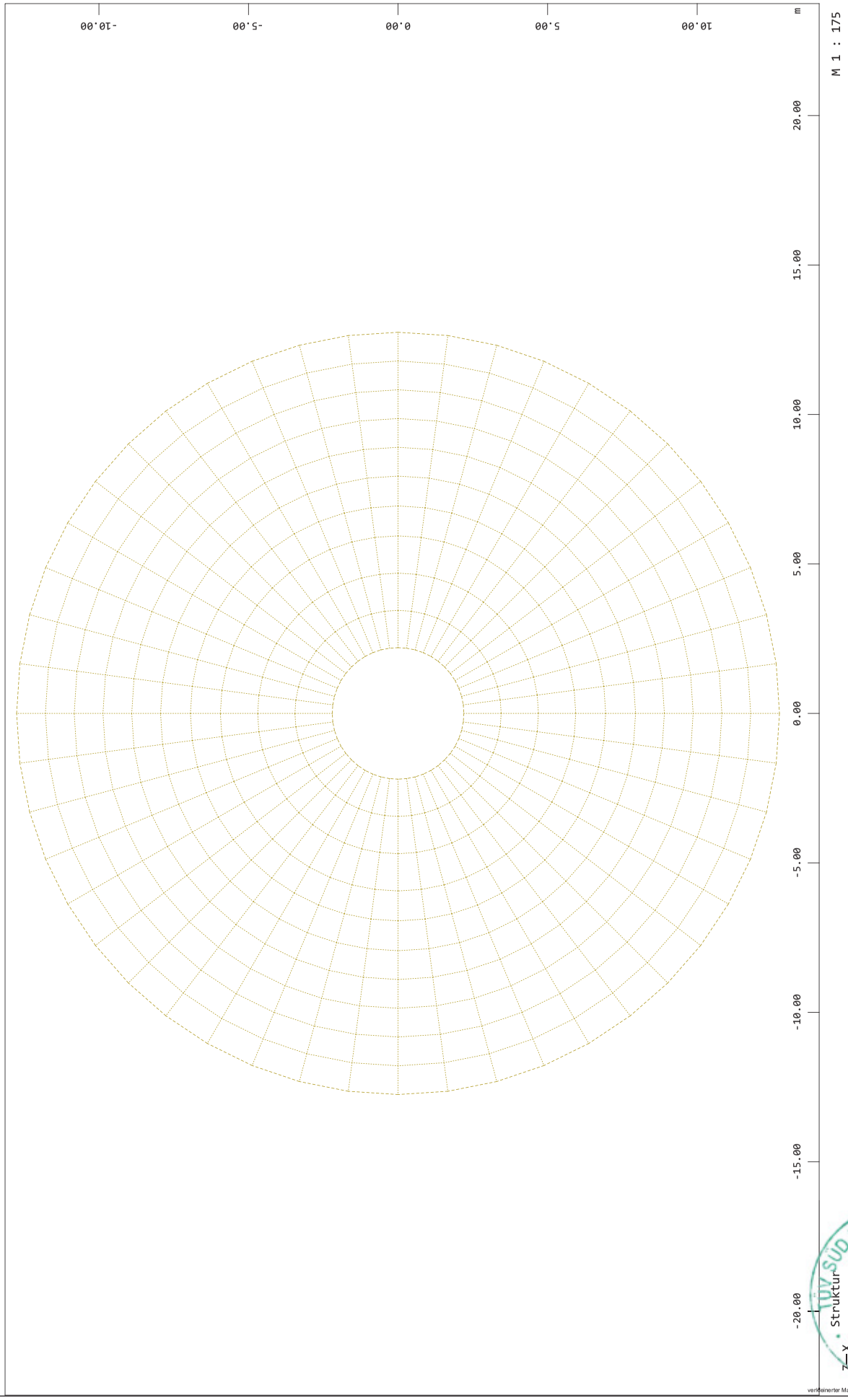
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

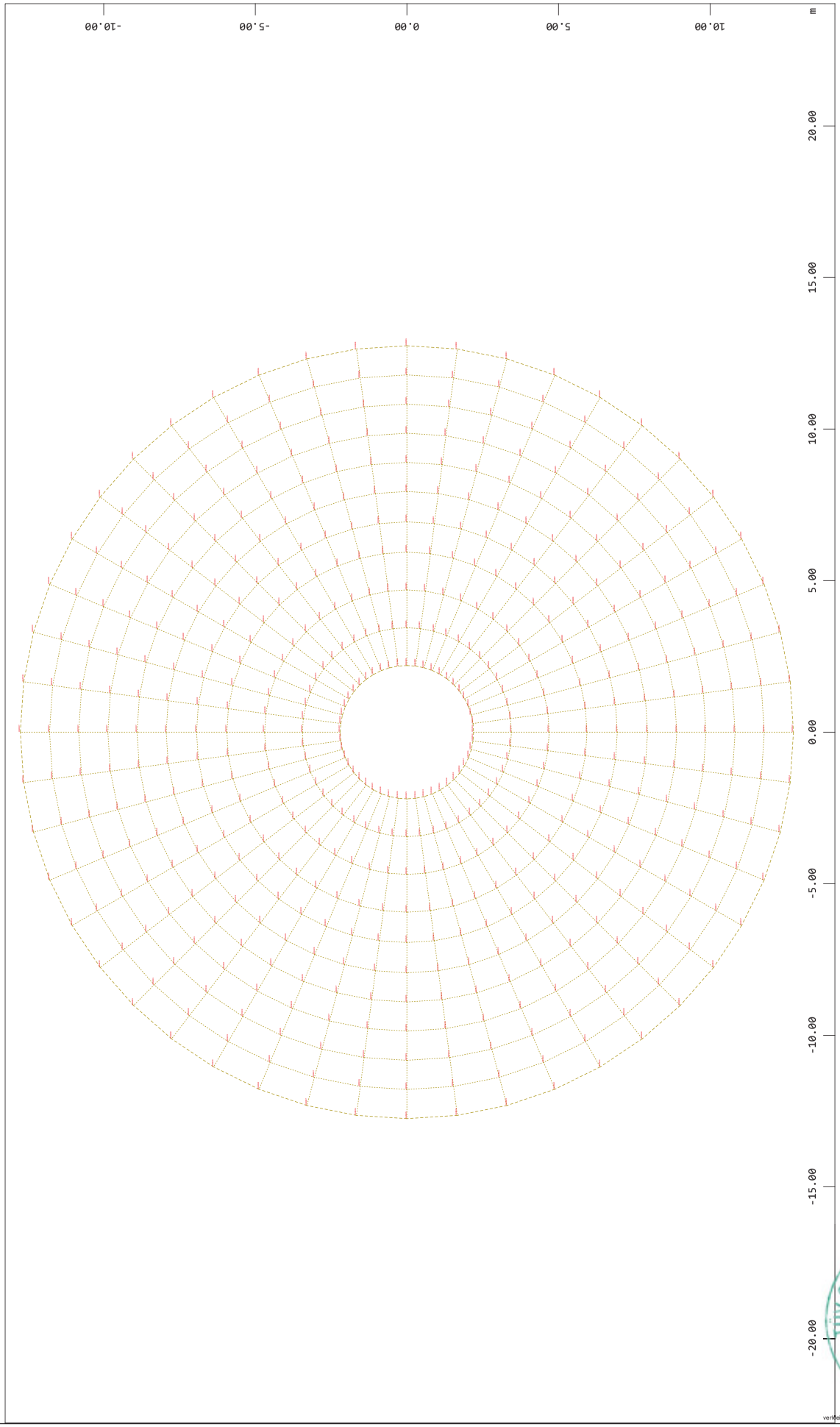
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

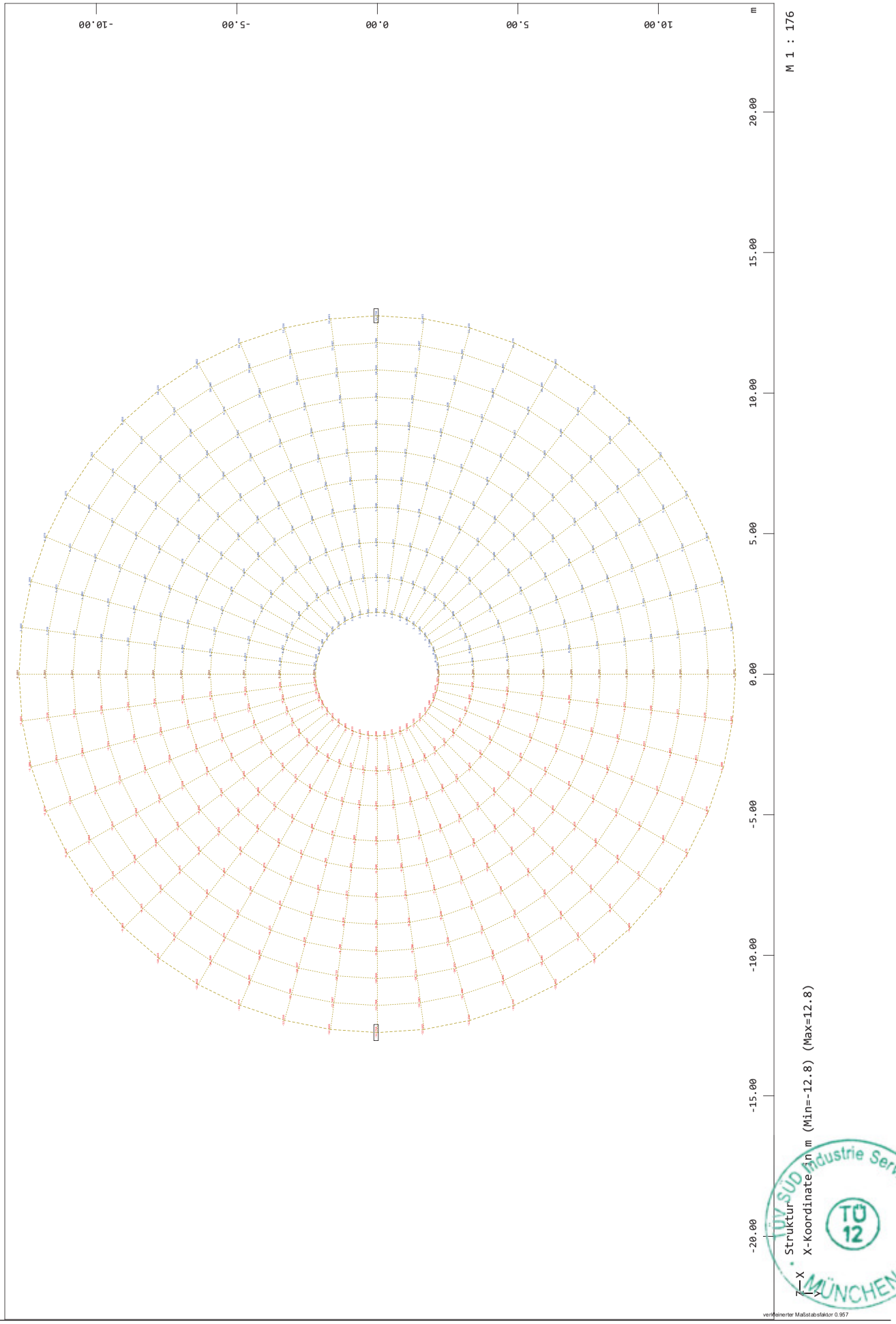
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

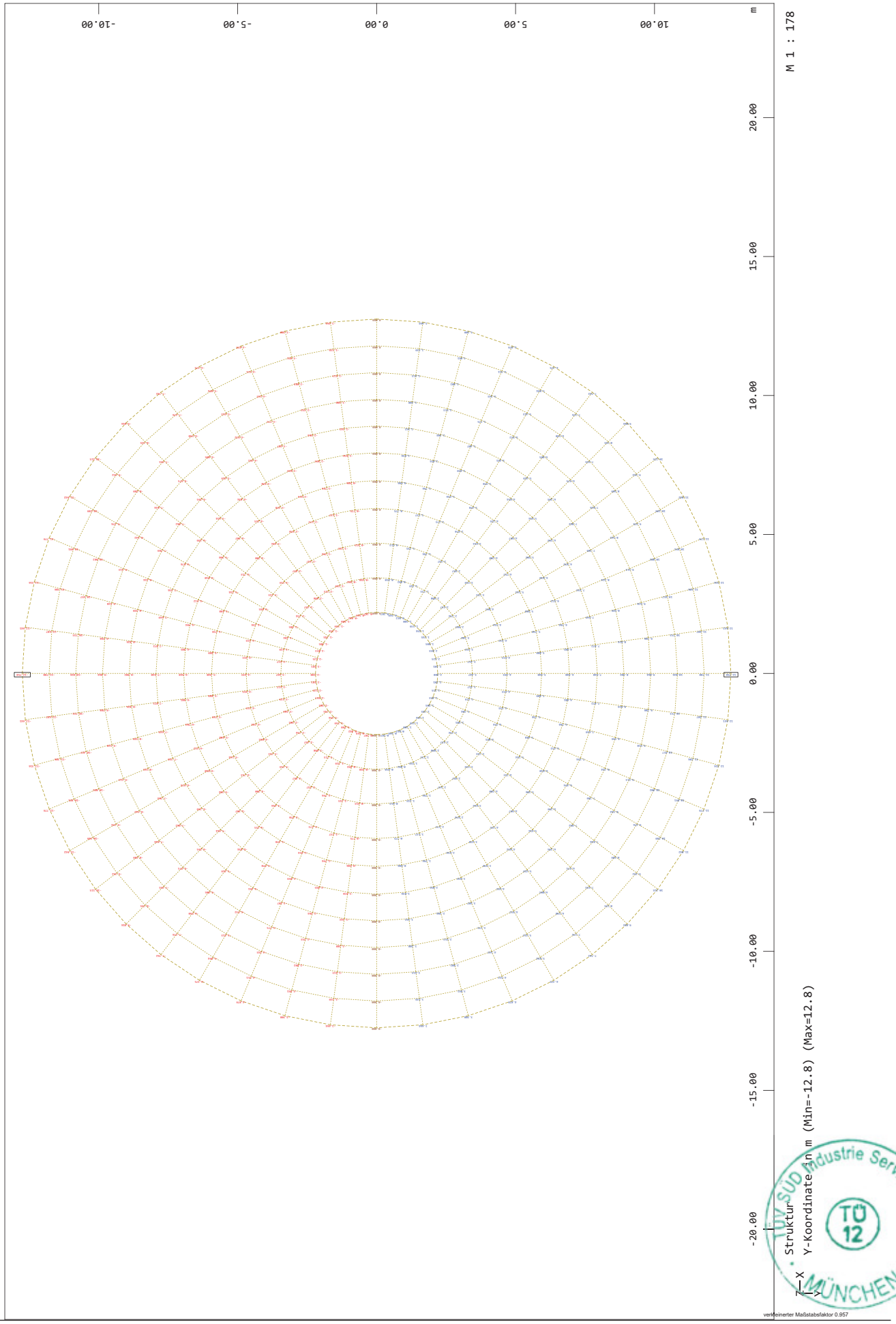
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

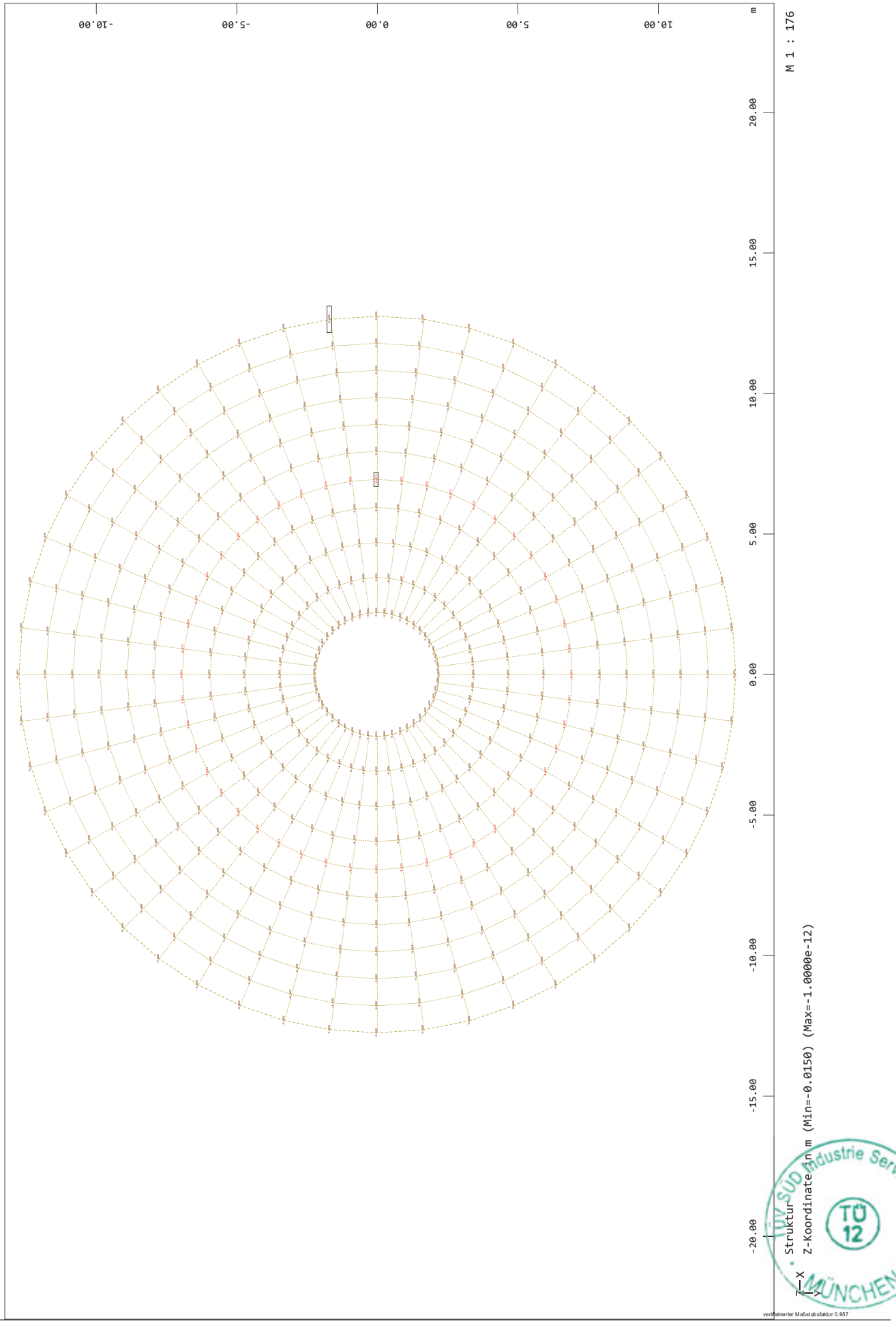
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

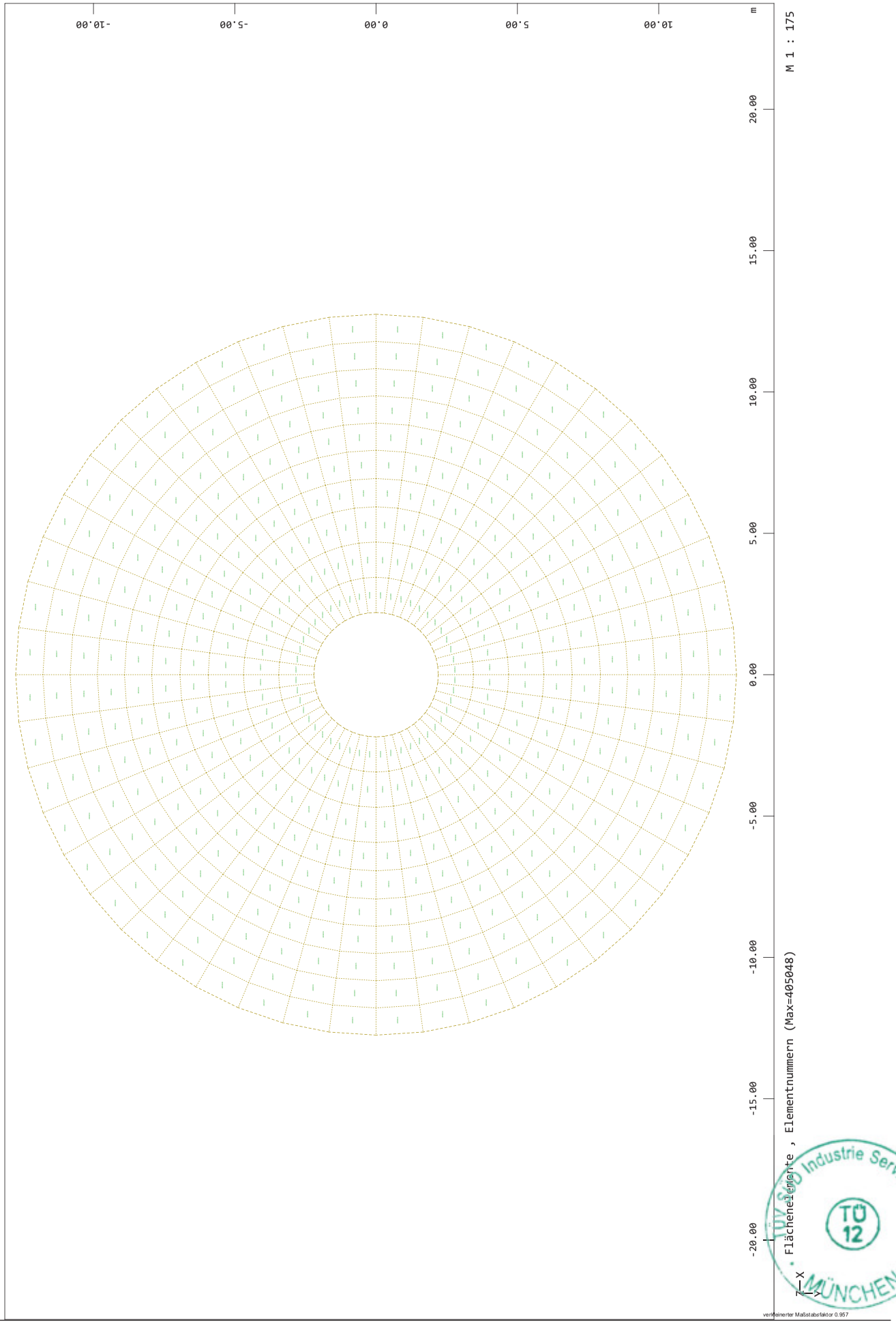
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

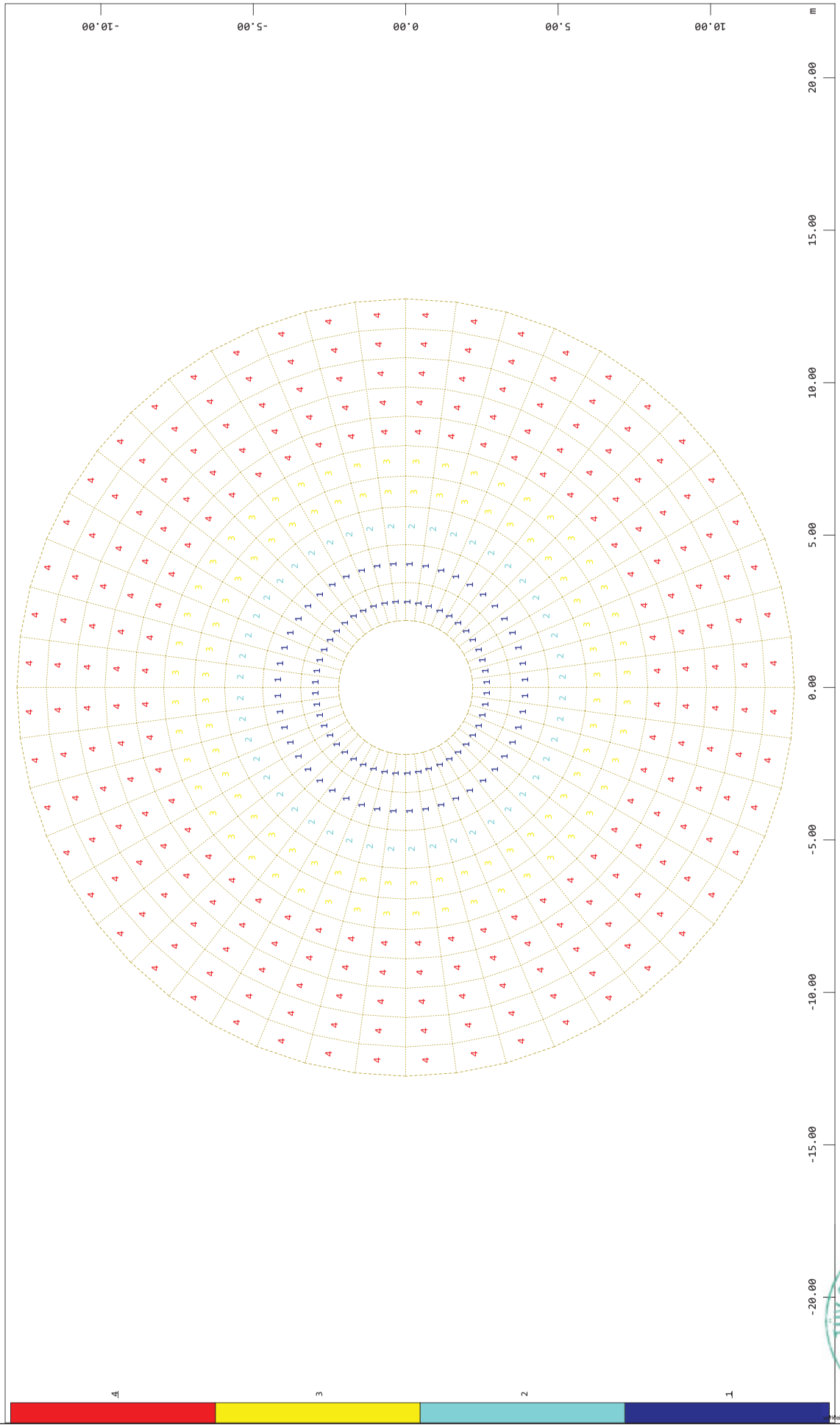
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

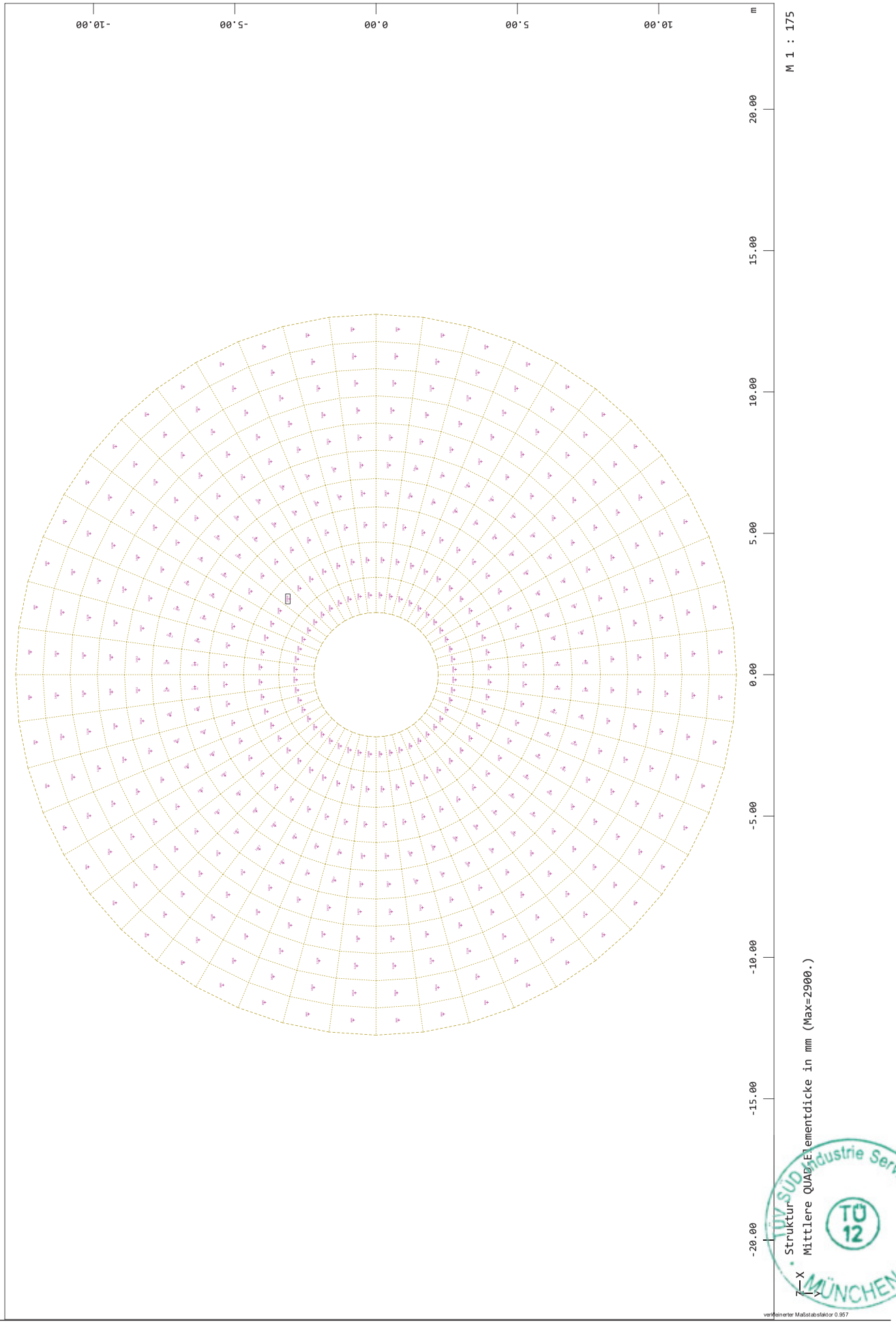
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

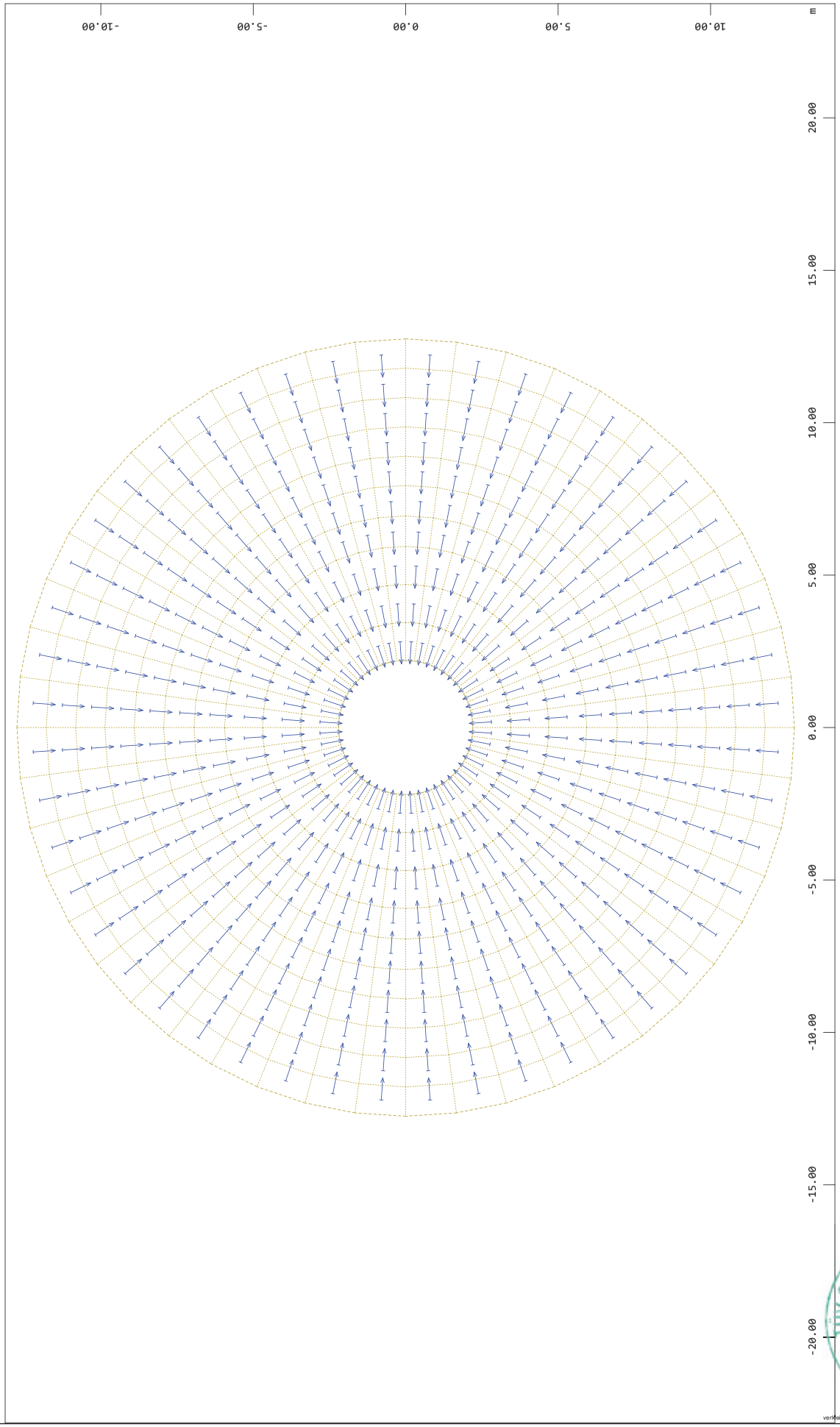
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

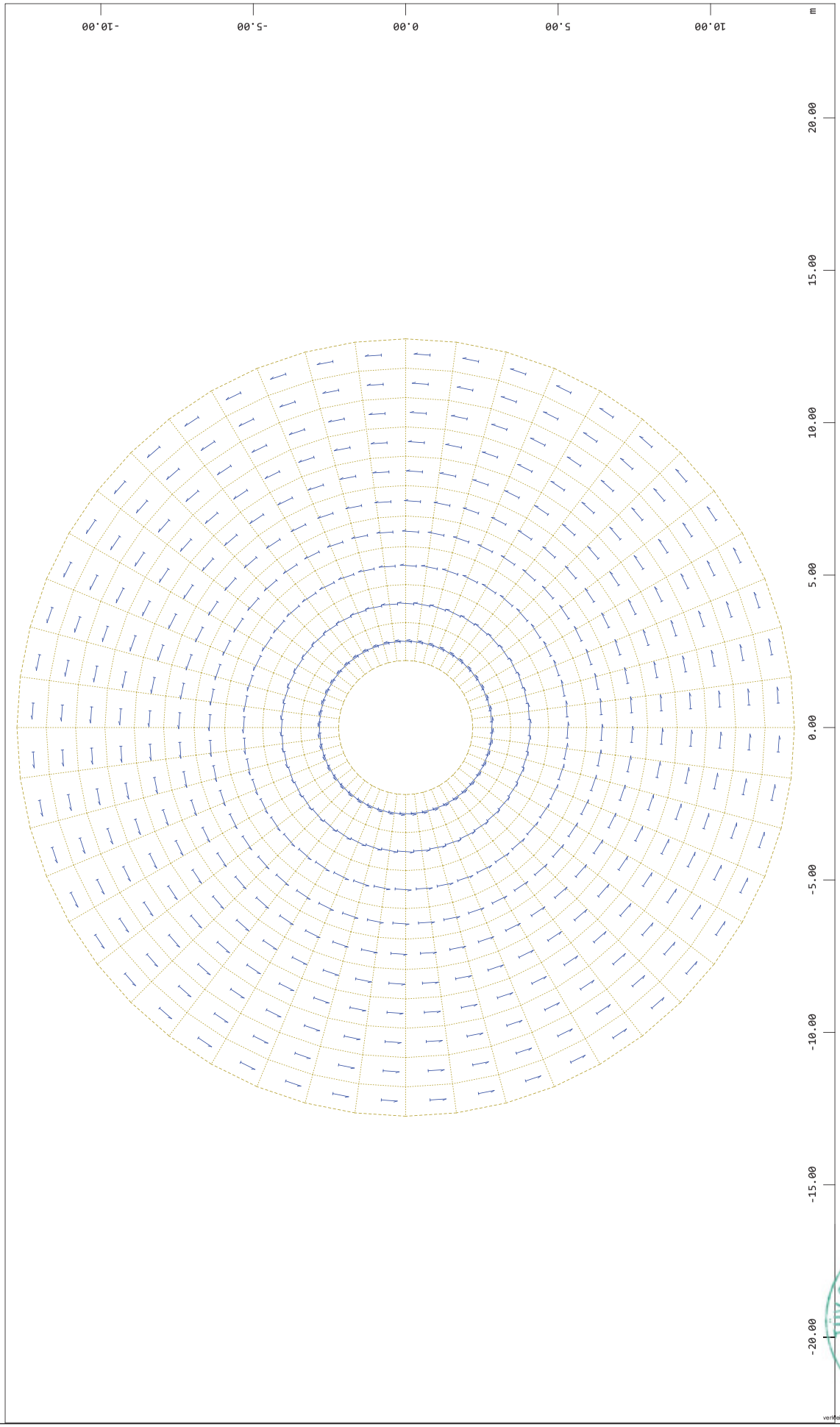
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

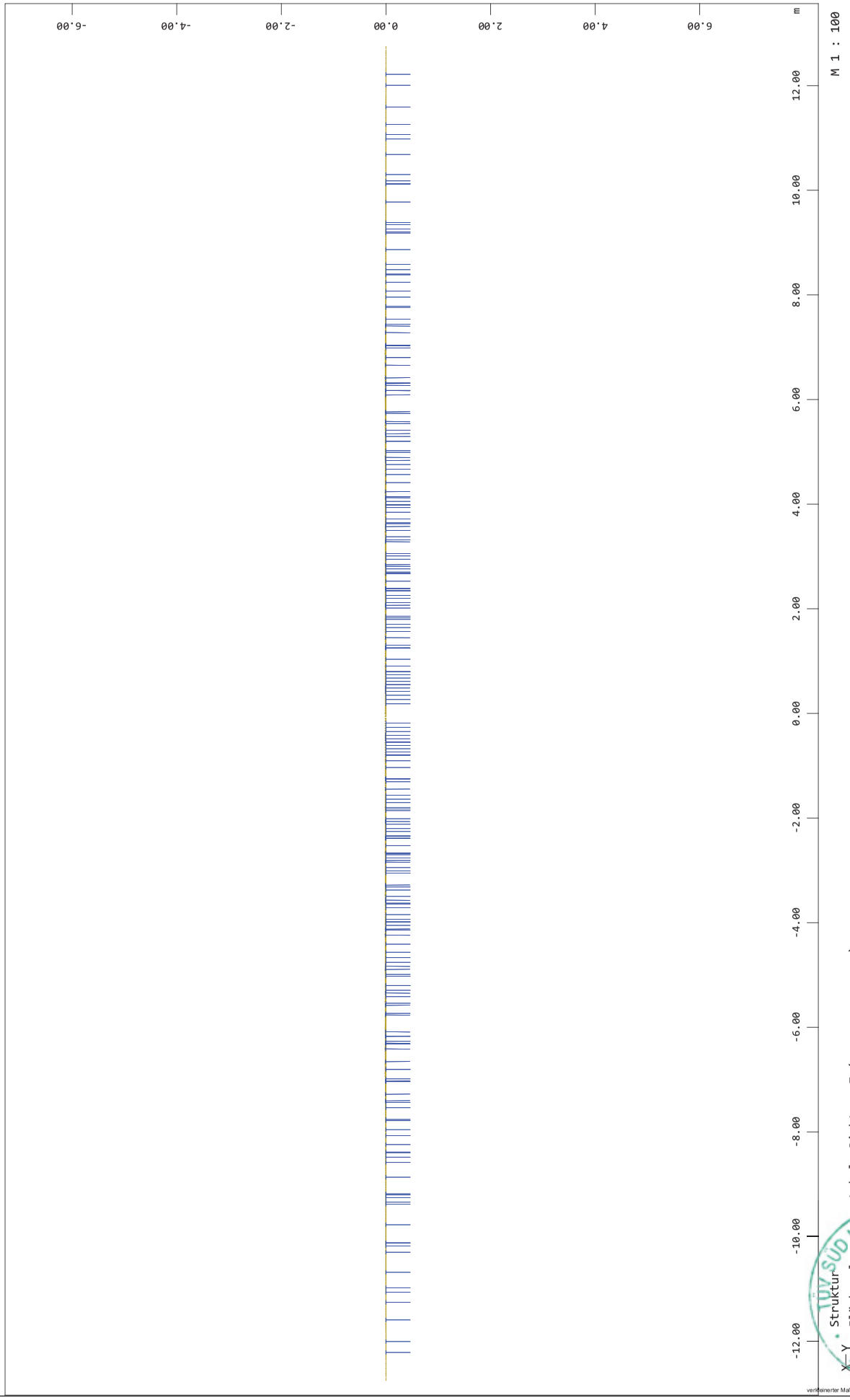
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

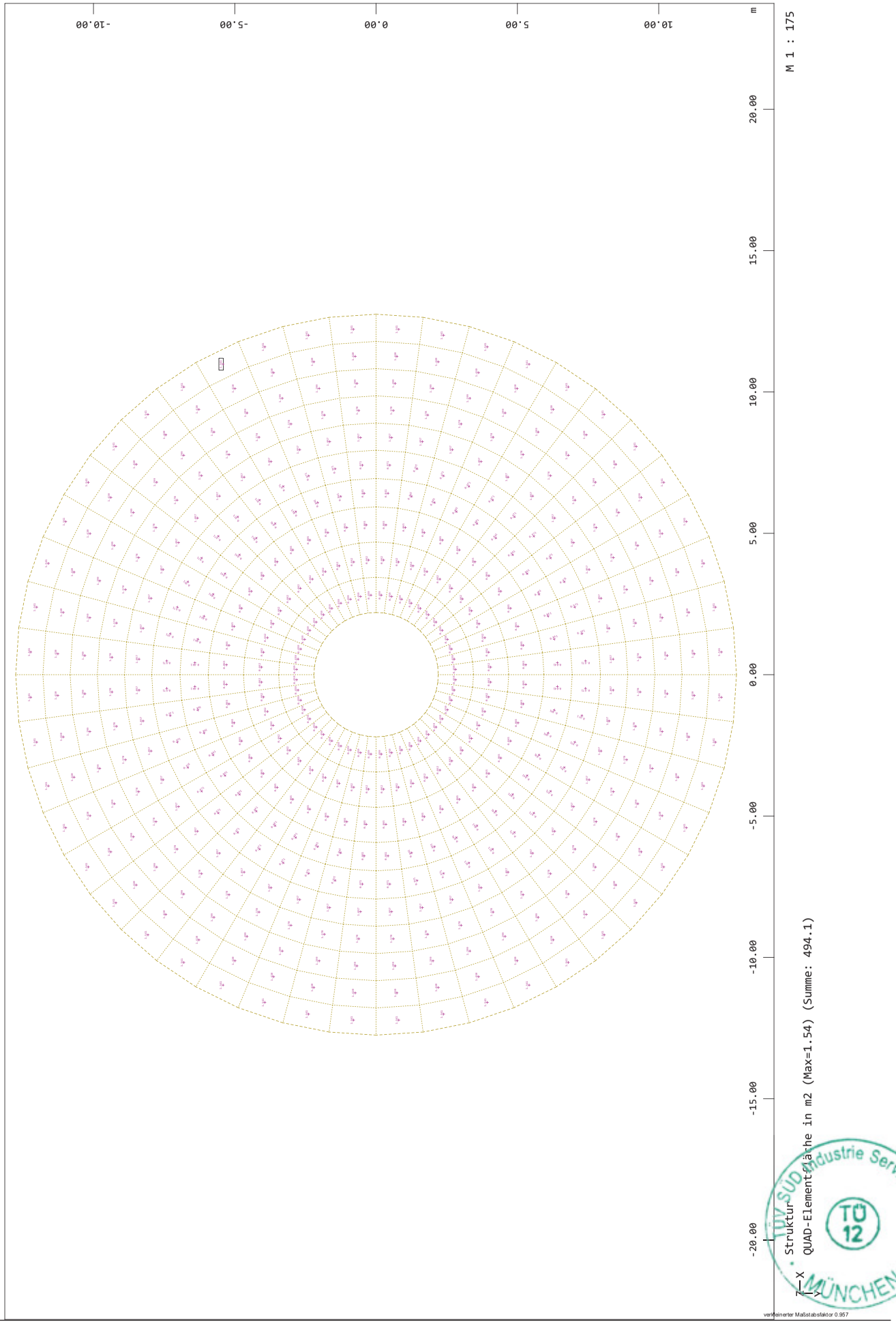
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

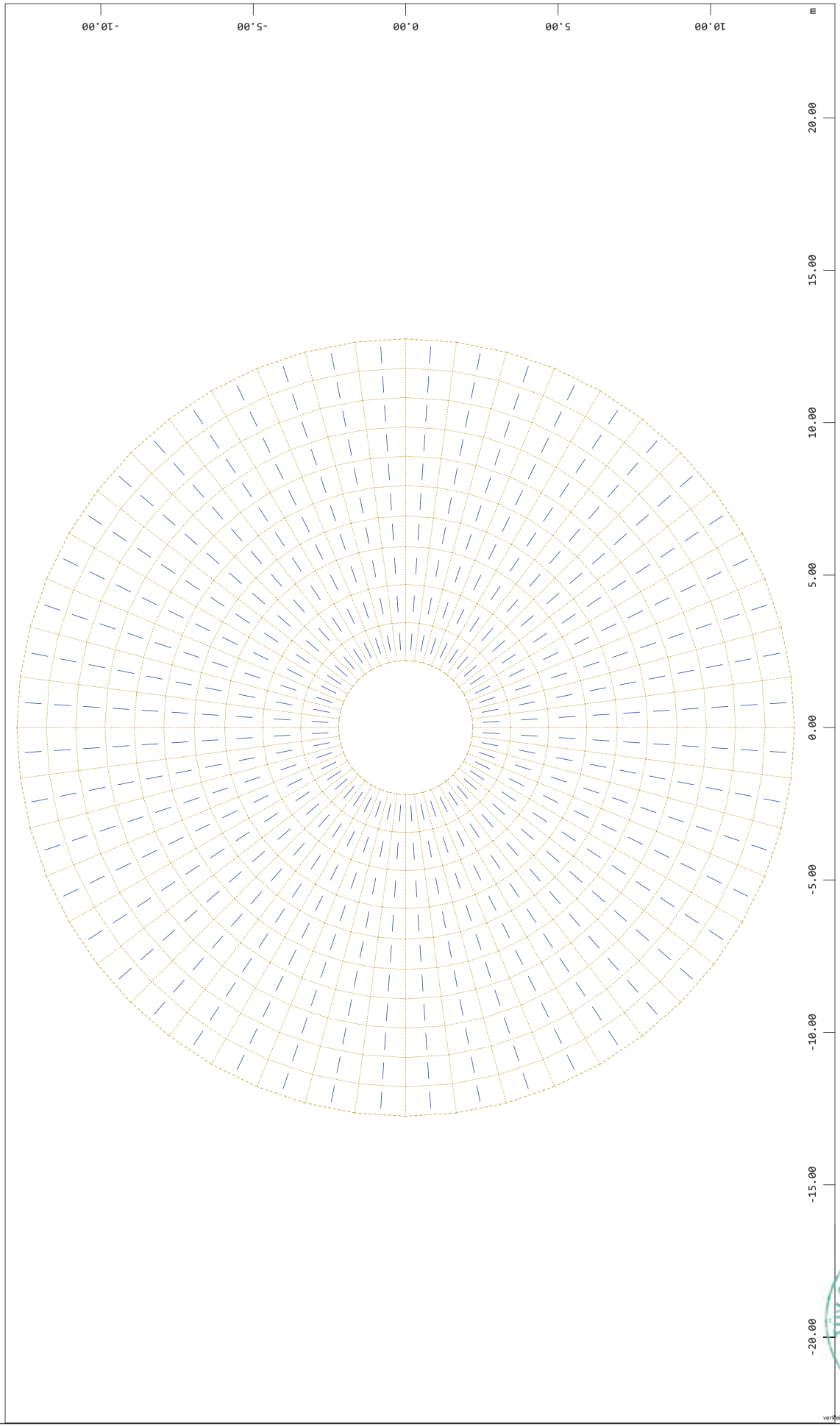
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

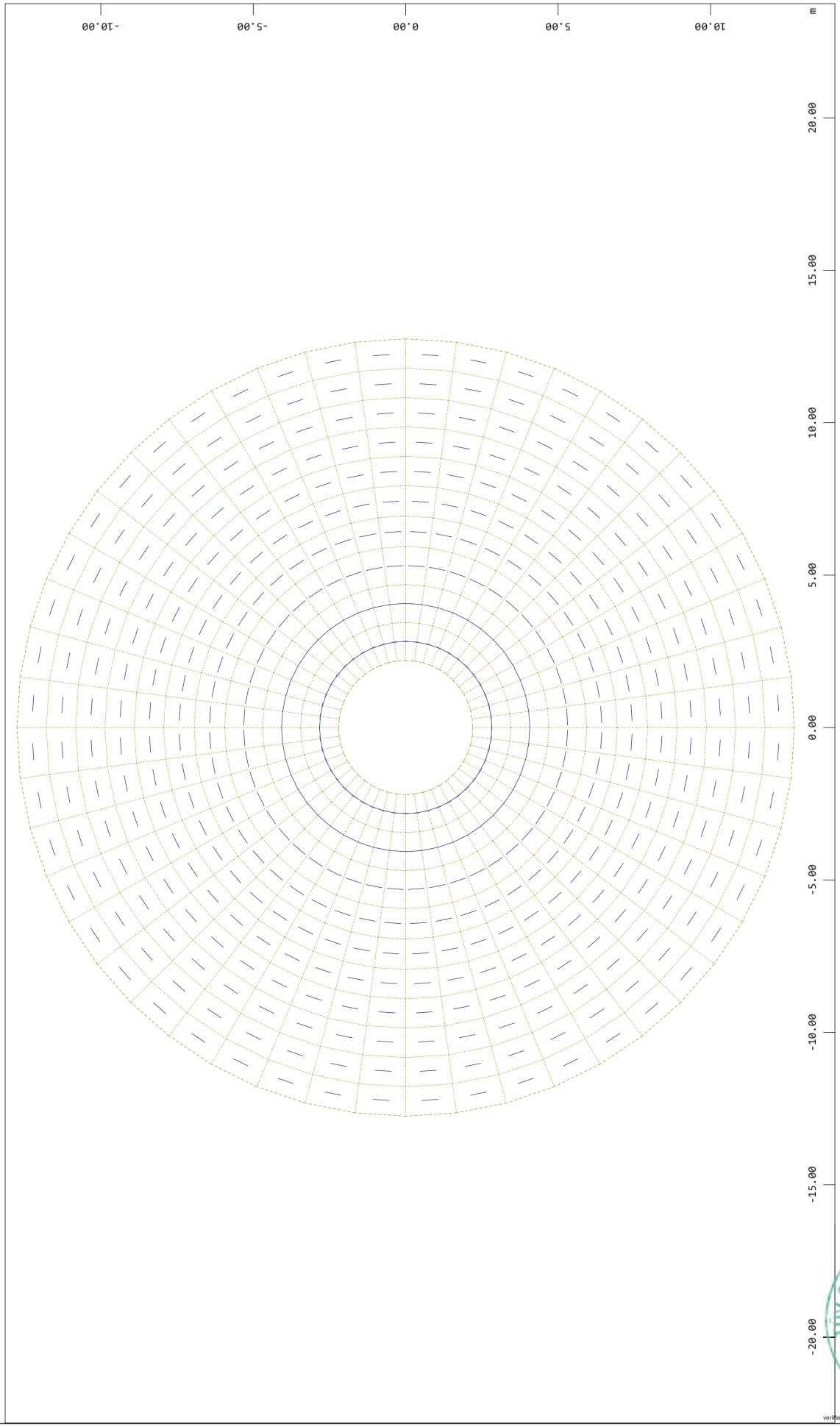
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

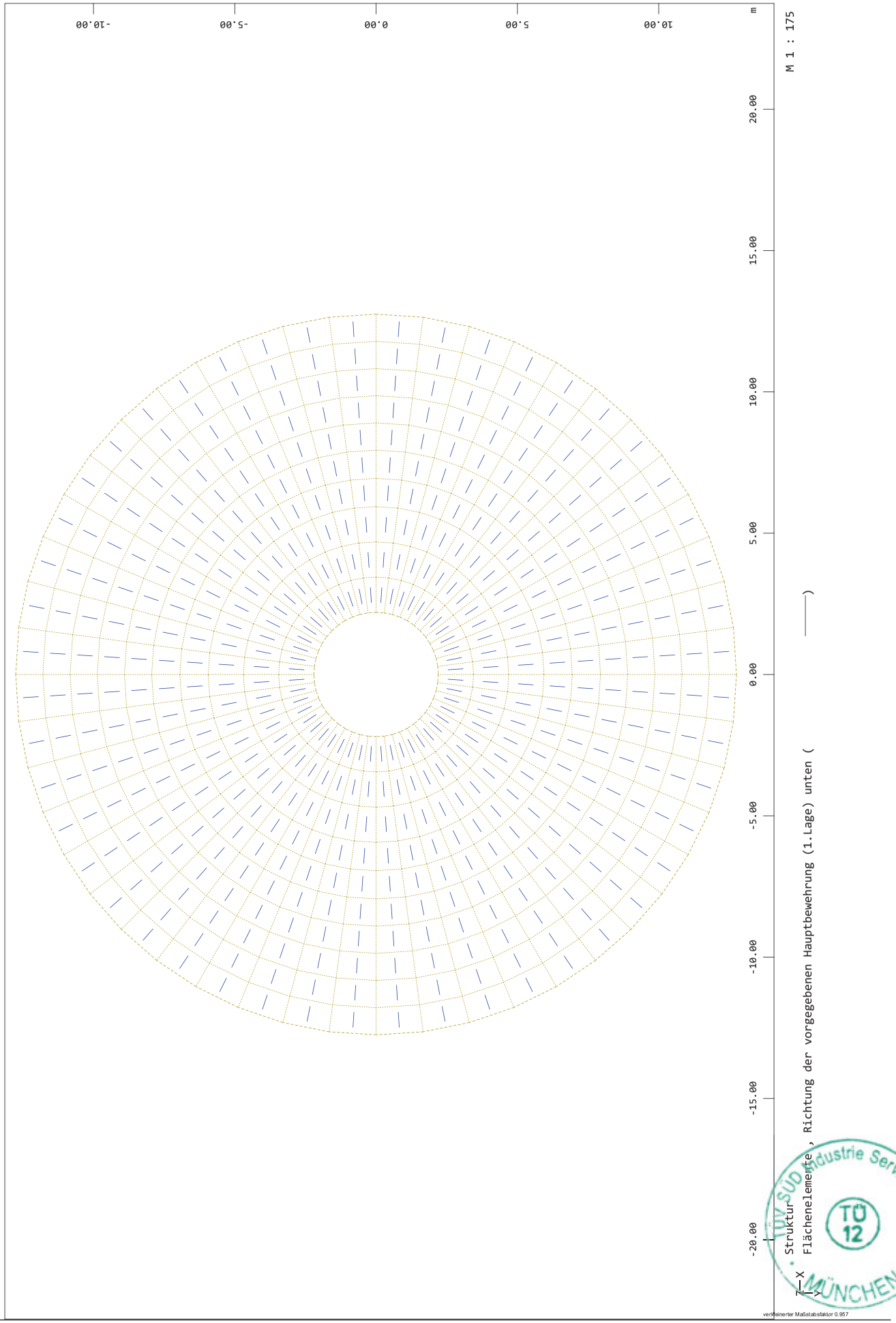
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

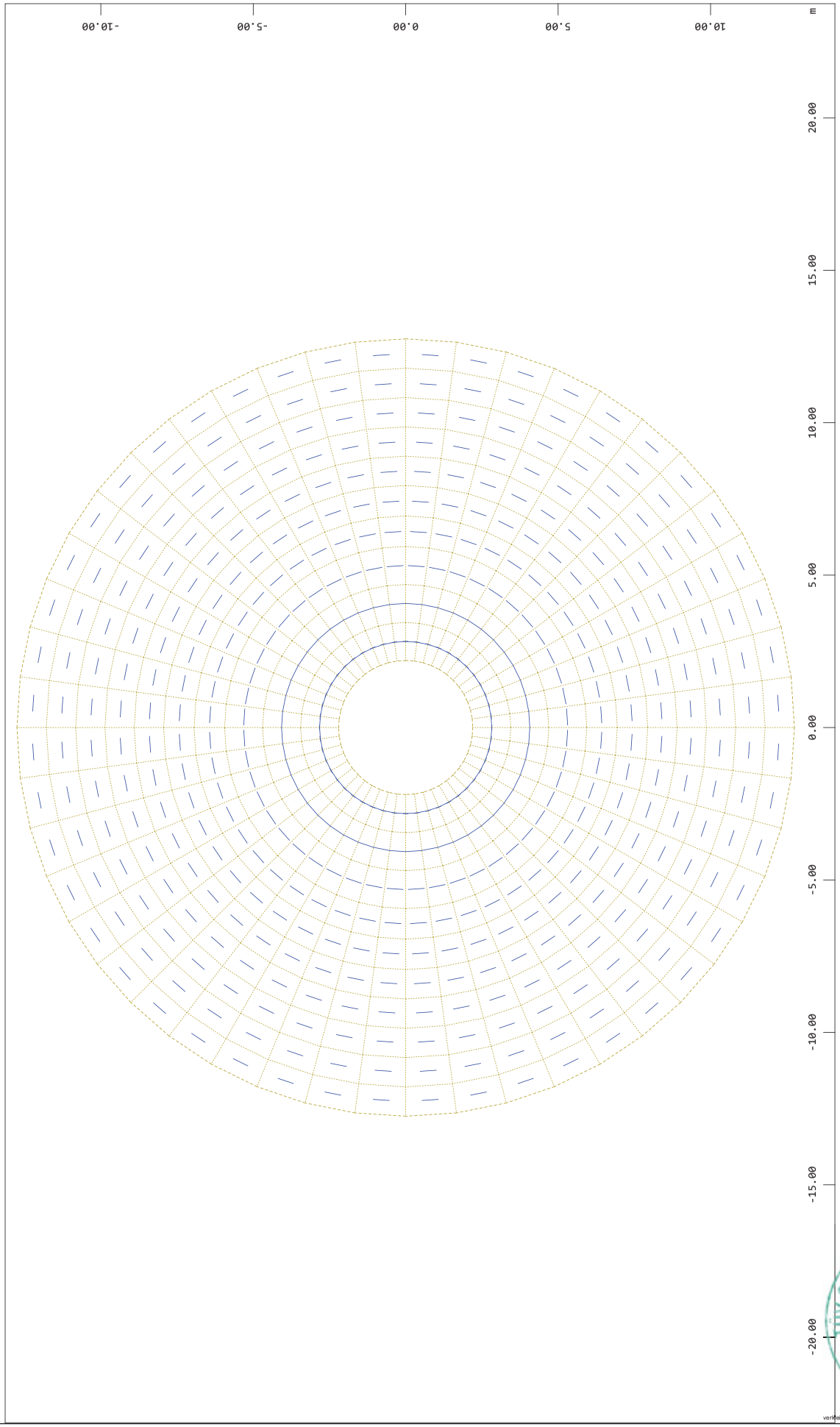
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anhang B: Lasten / *Annex B: Loads*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System

Inhaltsverzeichnis

WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Struktur ; Alle Lasten LF: 11 2
Struktur ; Alle Lasten LF: 41 3
Struktur ; Alle Lasten LF: 42 4
Struktur ; Alle Lasten LF: 51 5
Struktur ; Alle Lasten LF: 52 6
Struktur ; Alle Lasten LF: 60 7
Struktur ; Alle Lasten LF: 70 8
Struktur ; Alle Lasten LF: 101 9
Struktur ; Alle Lasten LF: 102 10
Struktur ; Alle Lasten LF: 103 11
Struktur ; Alle Lasten LF: 104 12
Struktur ; Alle Lasten LF: 105 13
Struktur ; Alle Lasten LF: 106 14
Struktur ; Alle Lasten LF: 107 15
Struktur ; Alle Lasten LF: 108 16
Struktur ; Alle Lasten LF: 301 17
Struktur ; Alle Lasten LF: 302 18

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

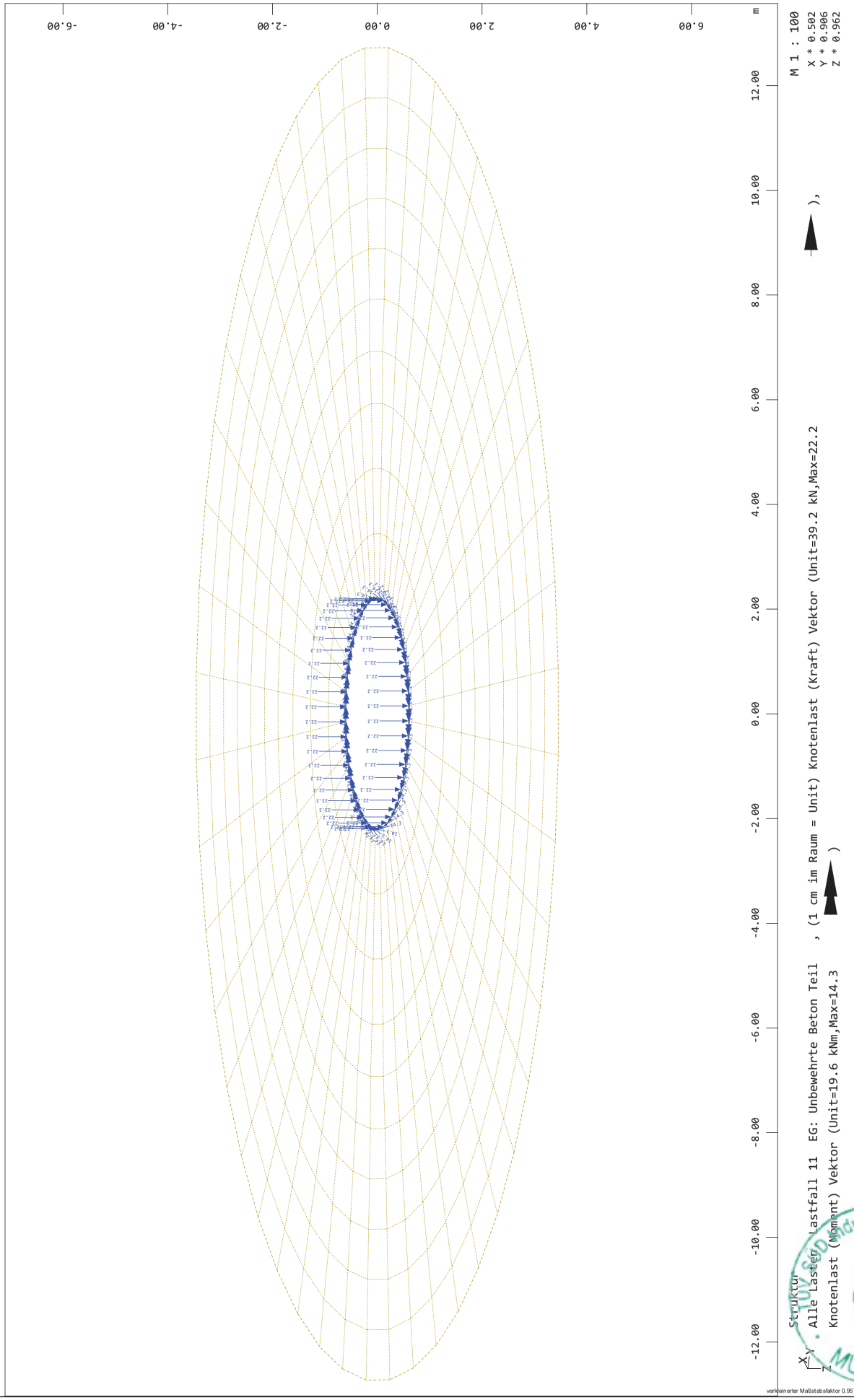
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

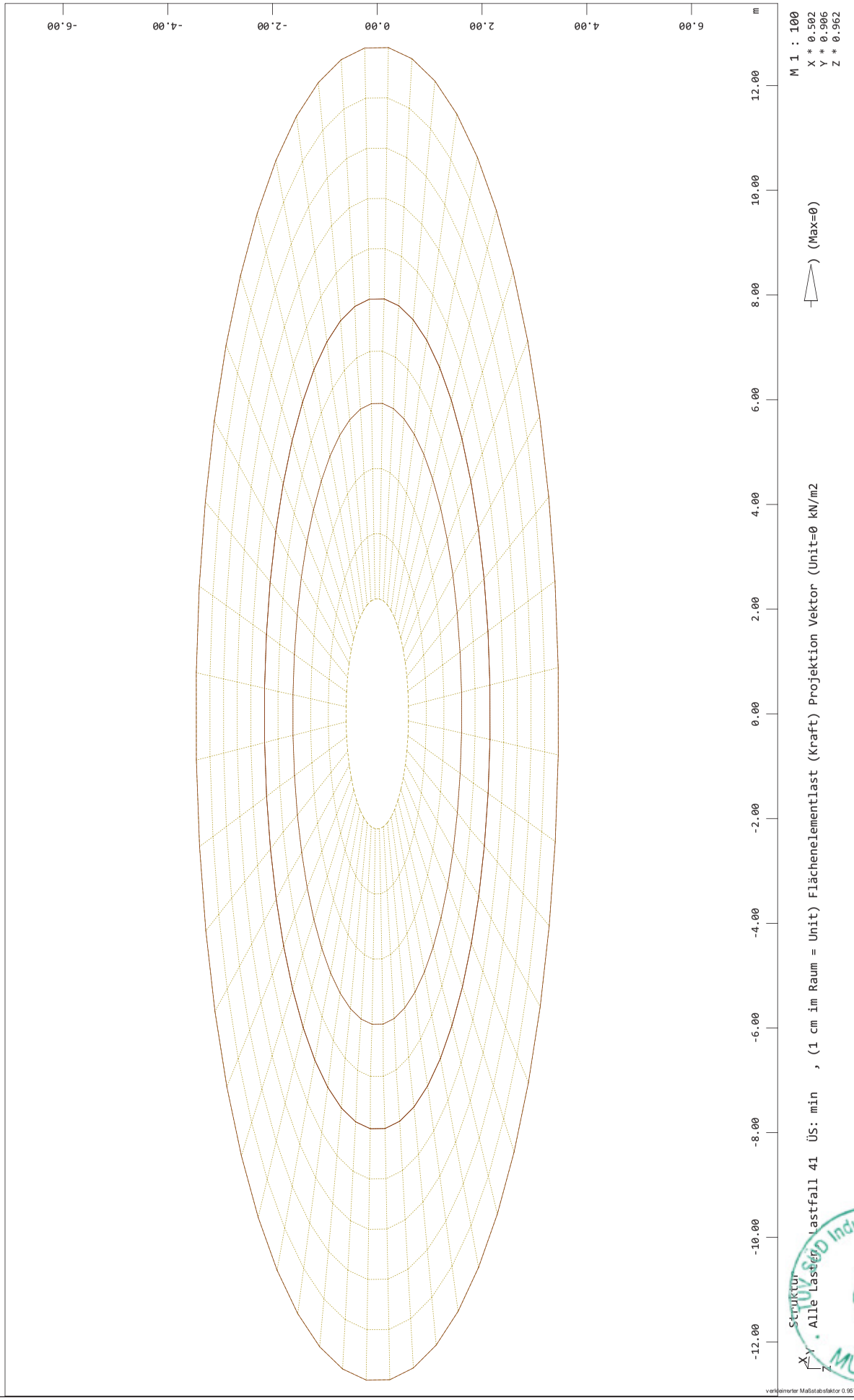
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

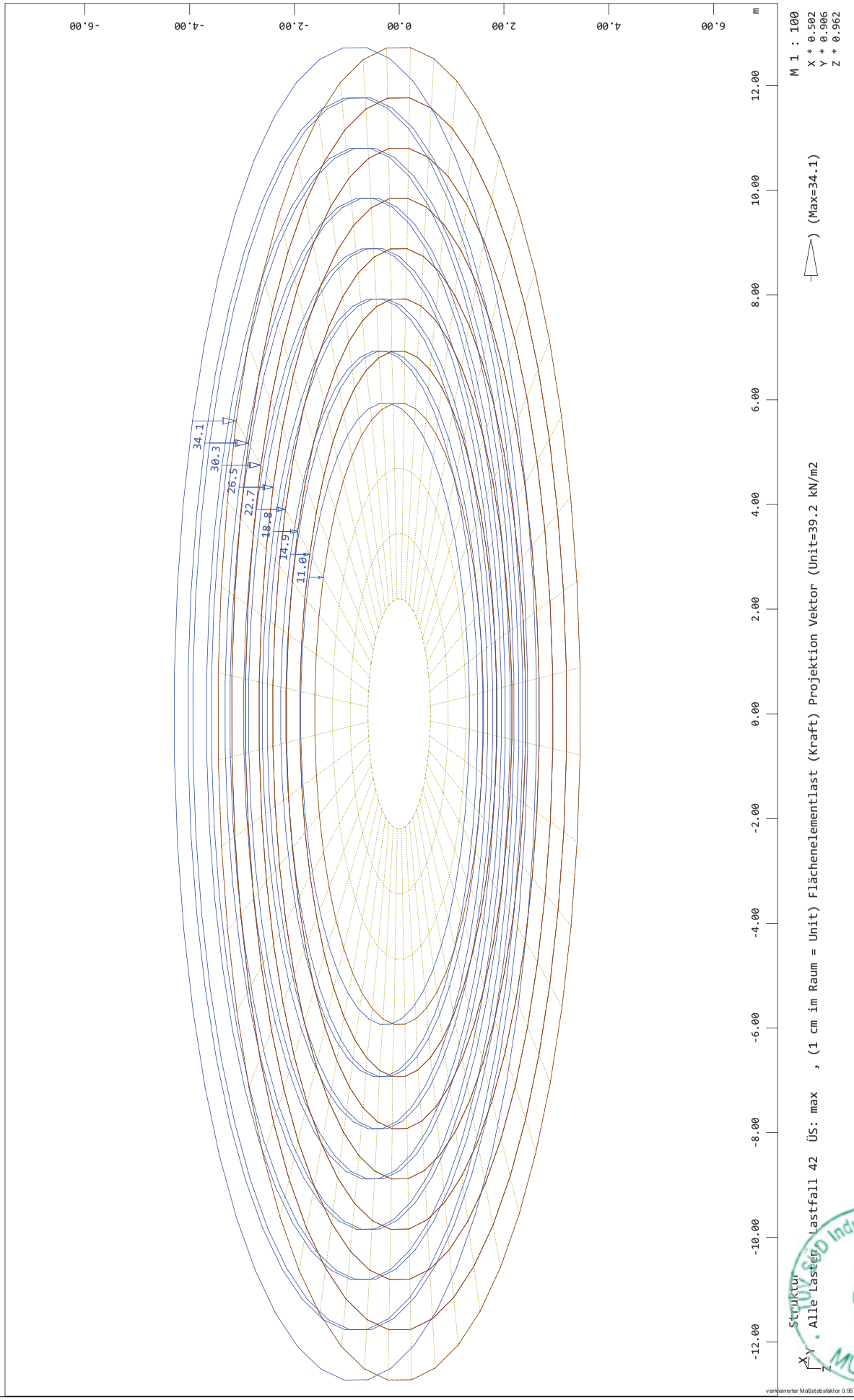
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

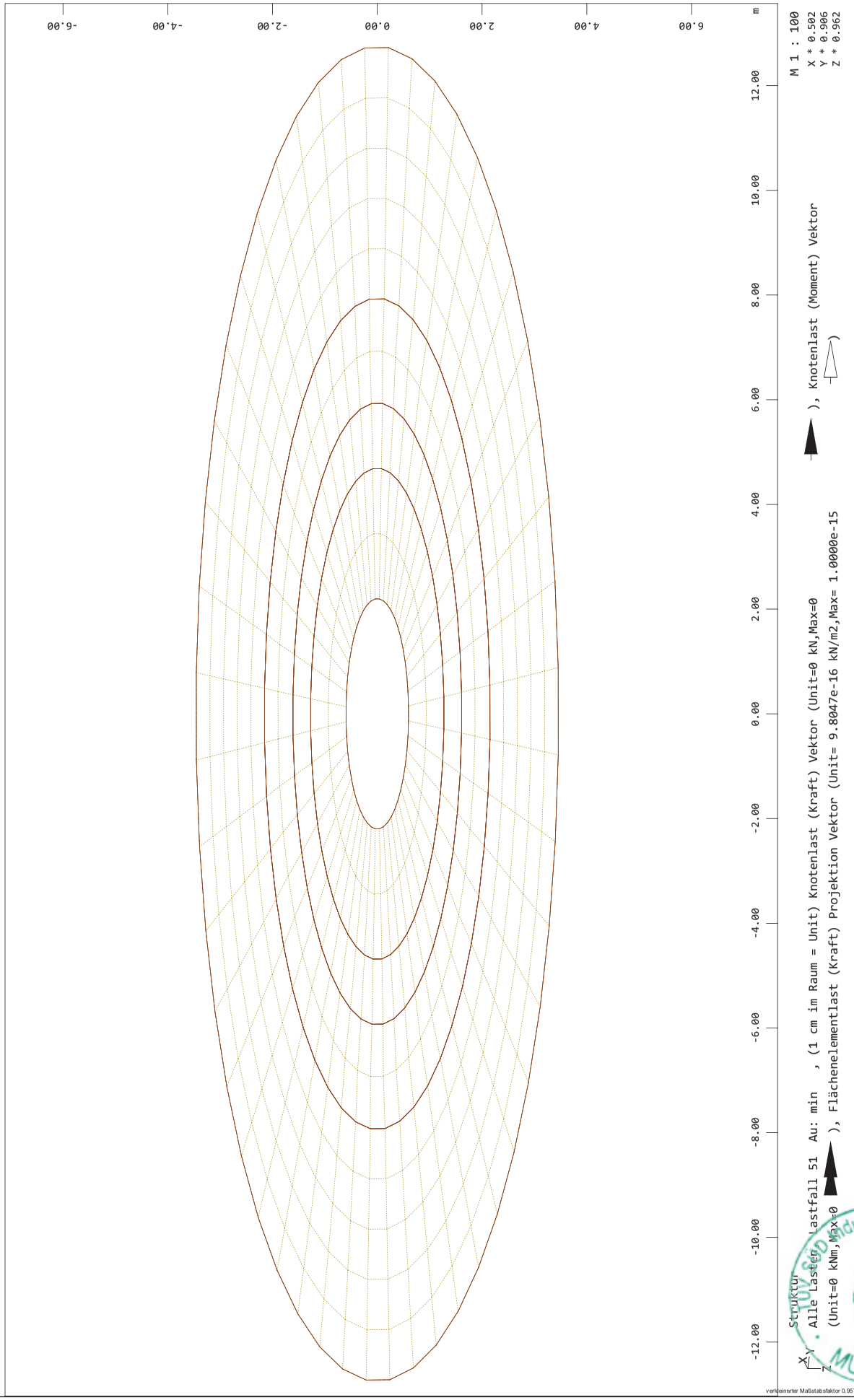
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

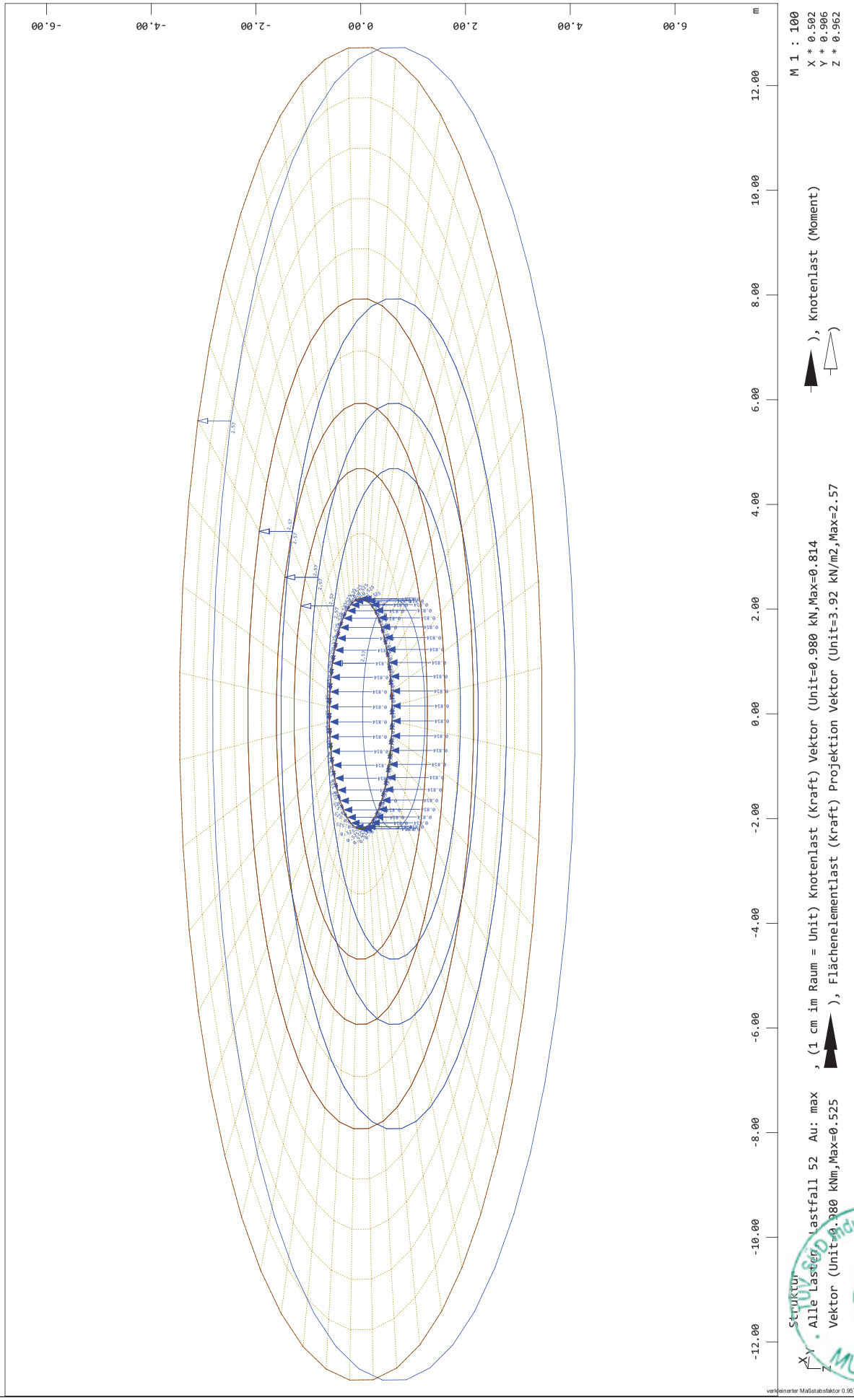
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

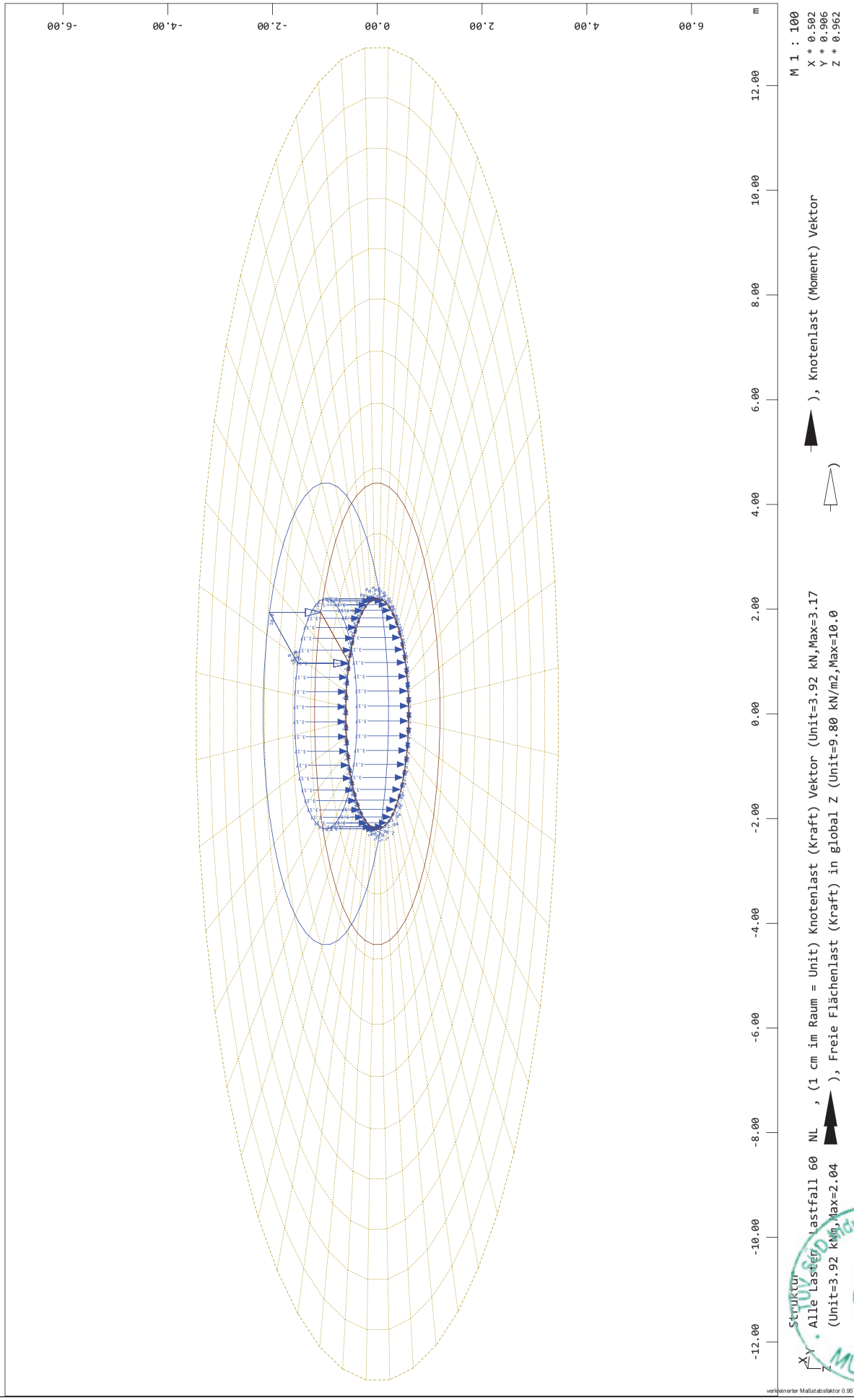
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

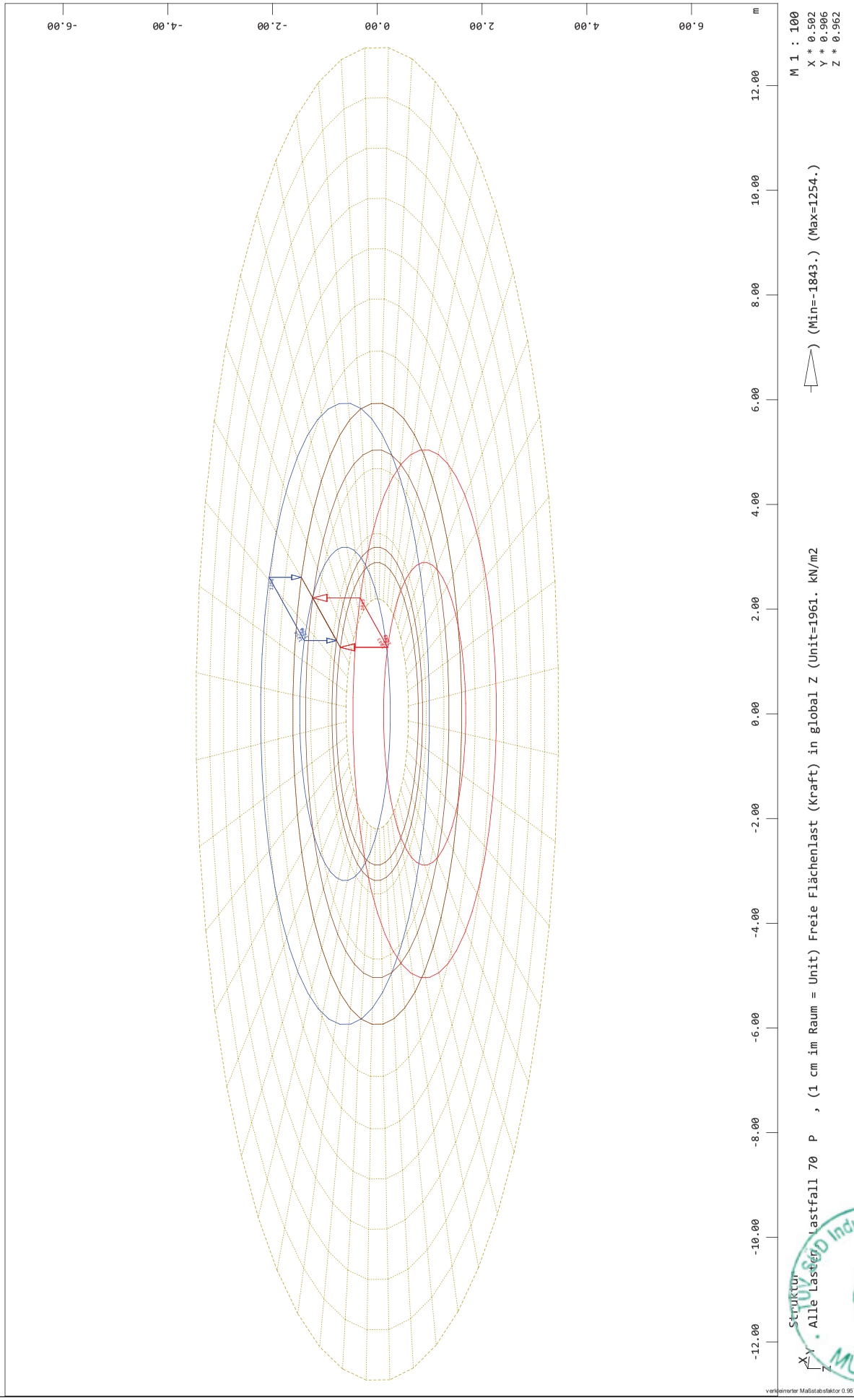
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

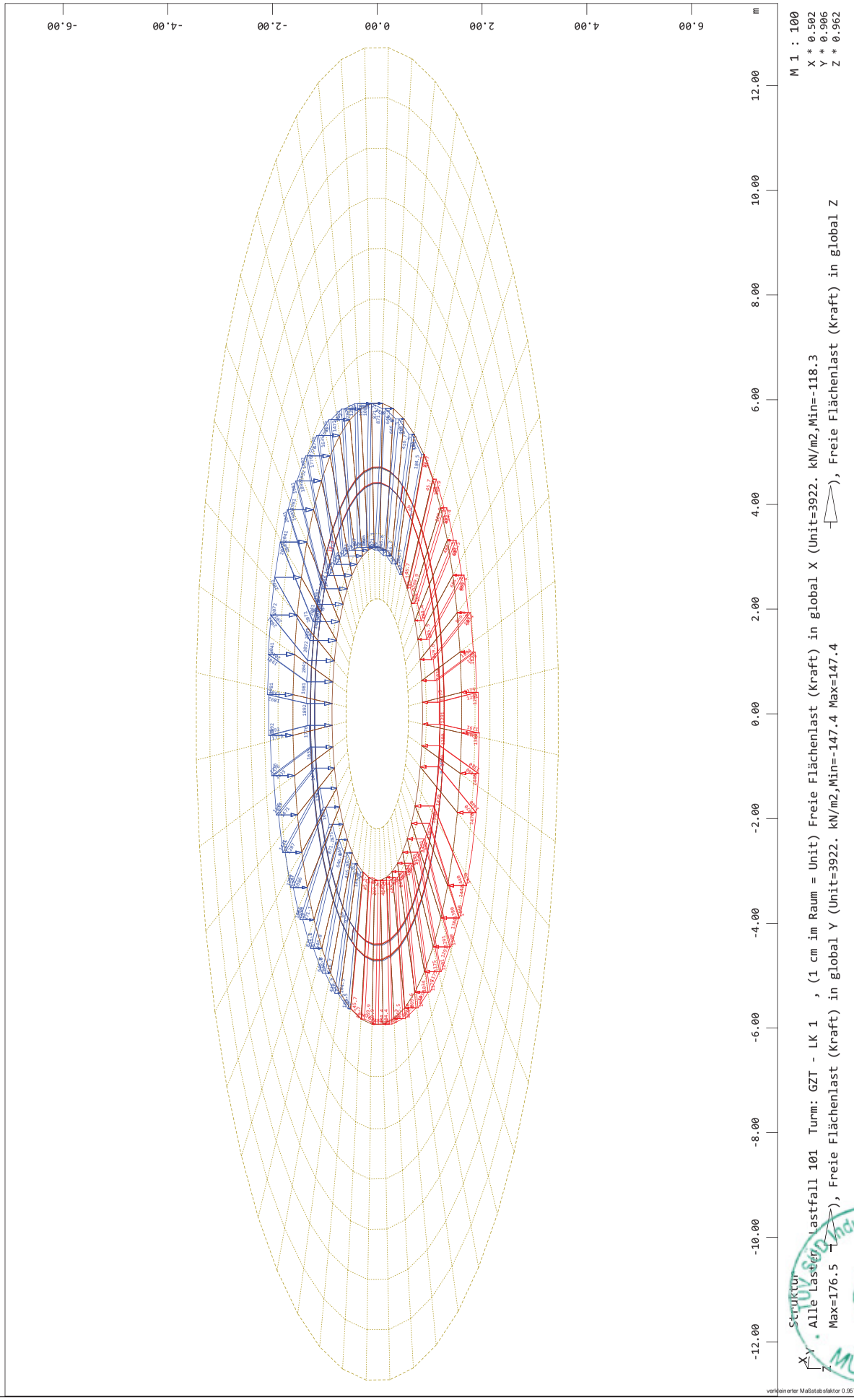
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

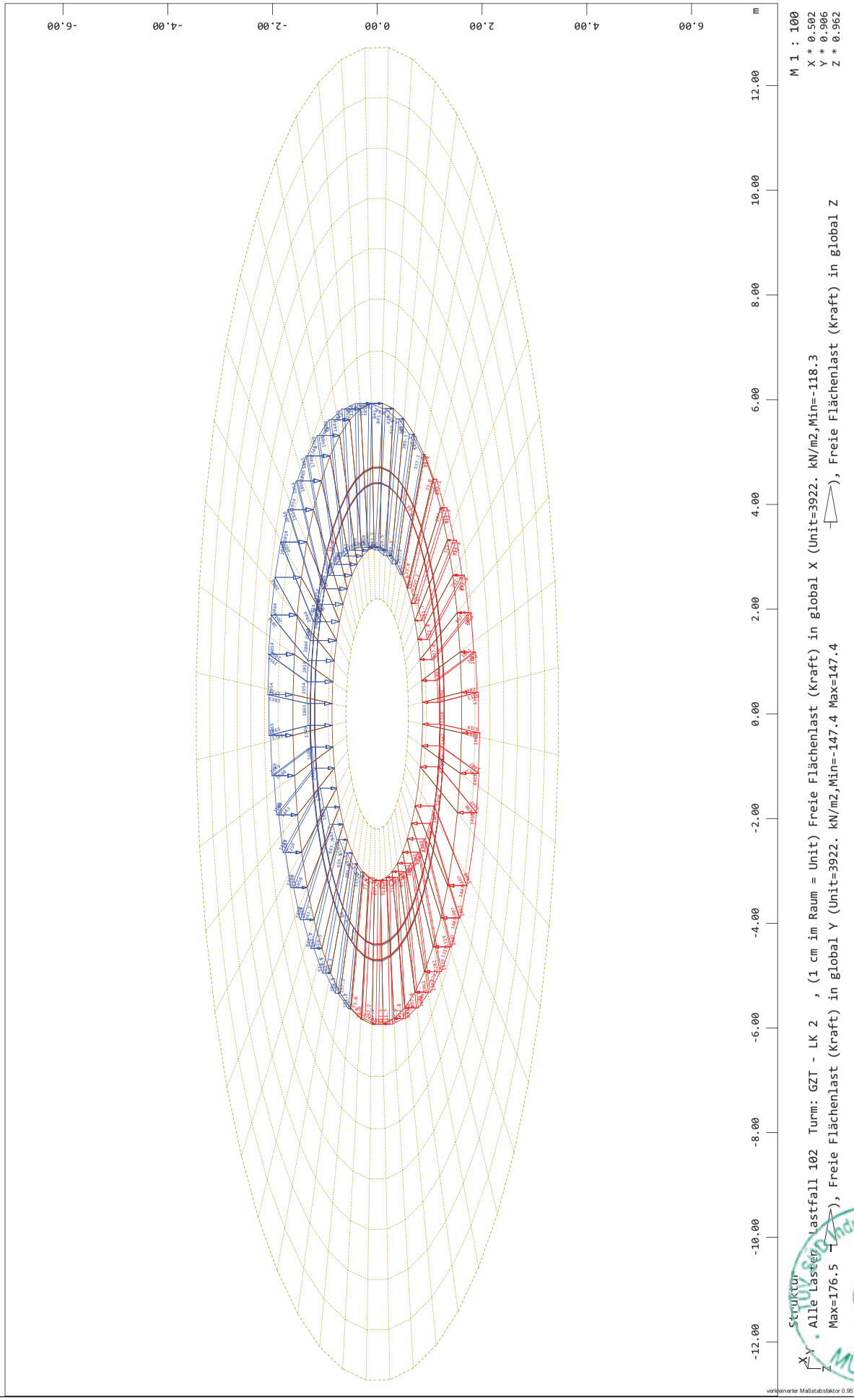
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

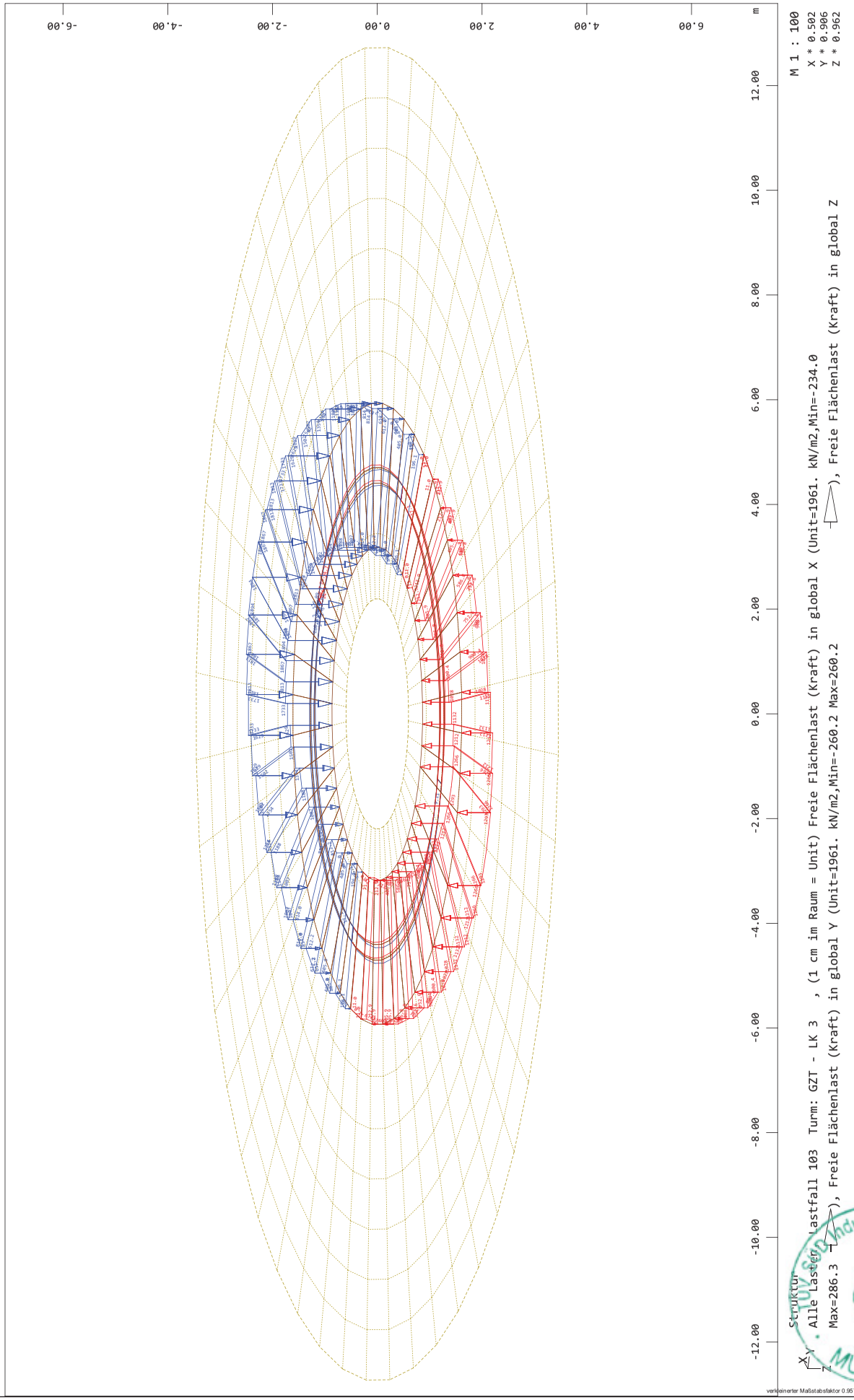
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

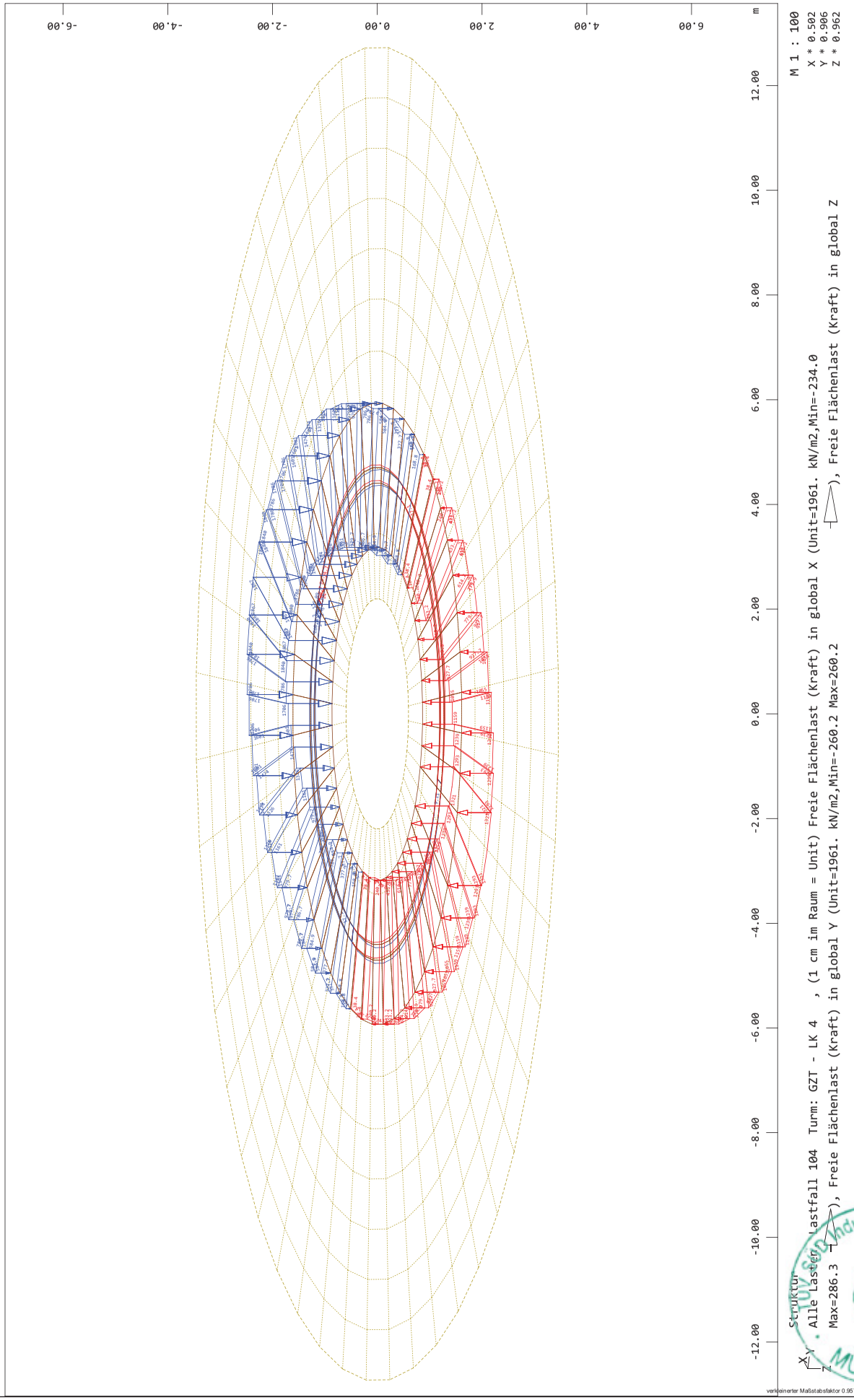
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

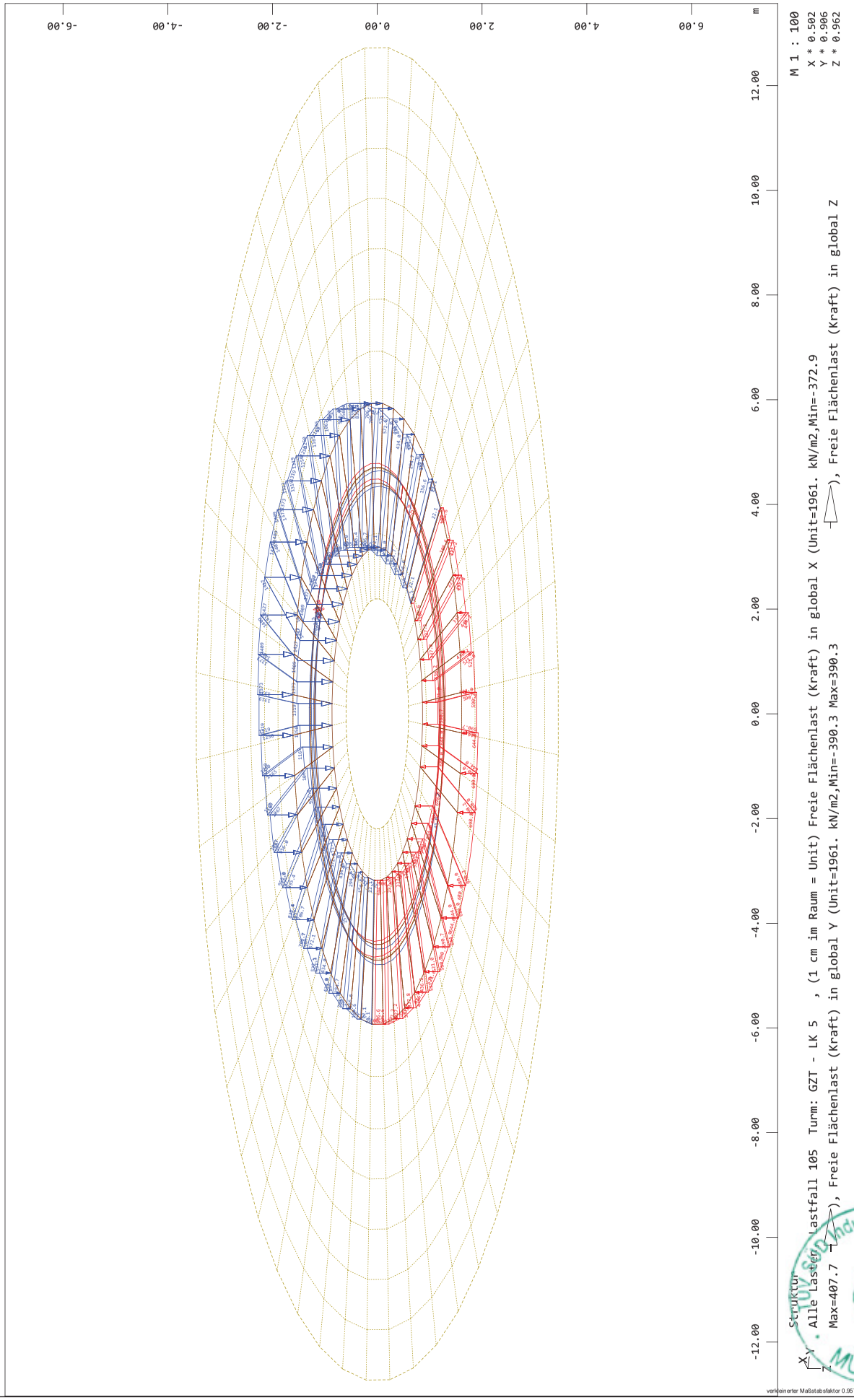
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

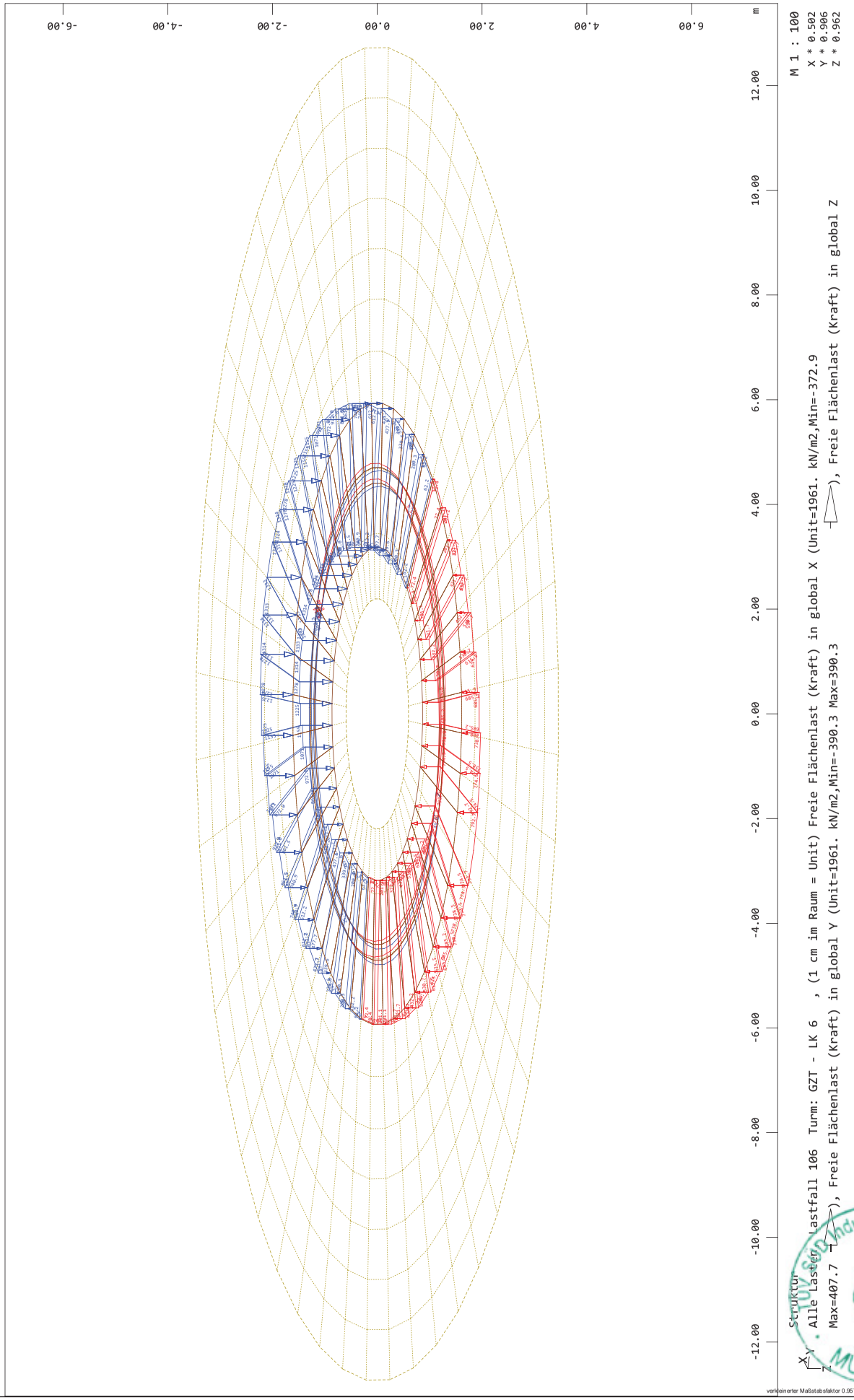
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

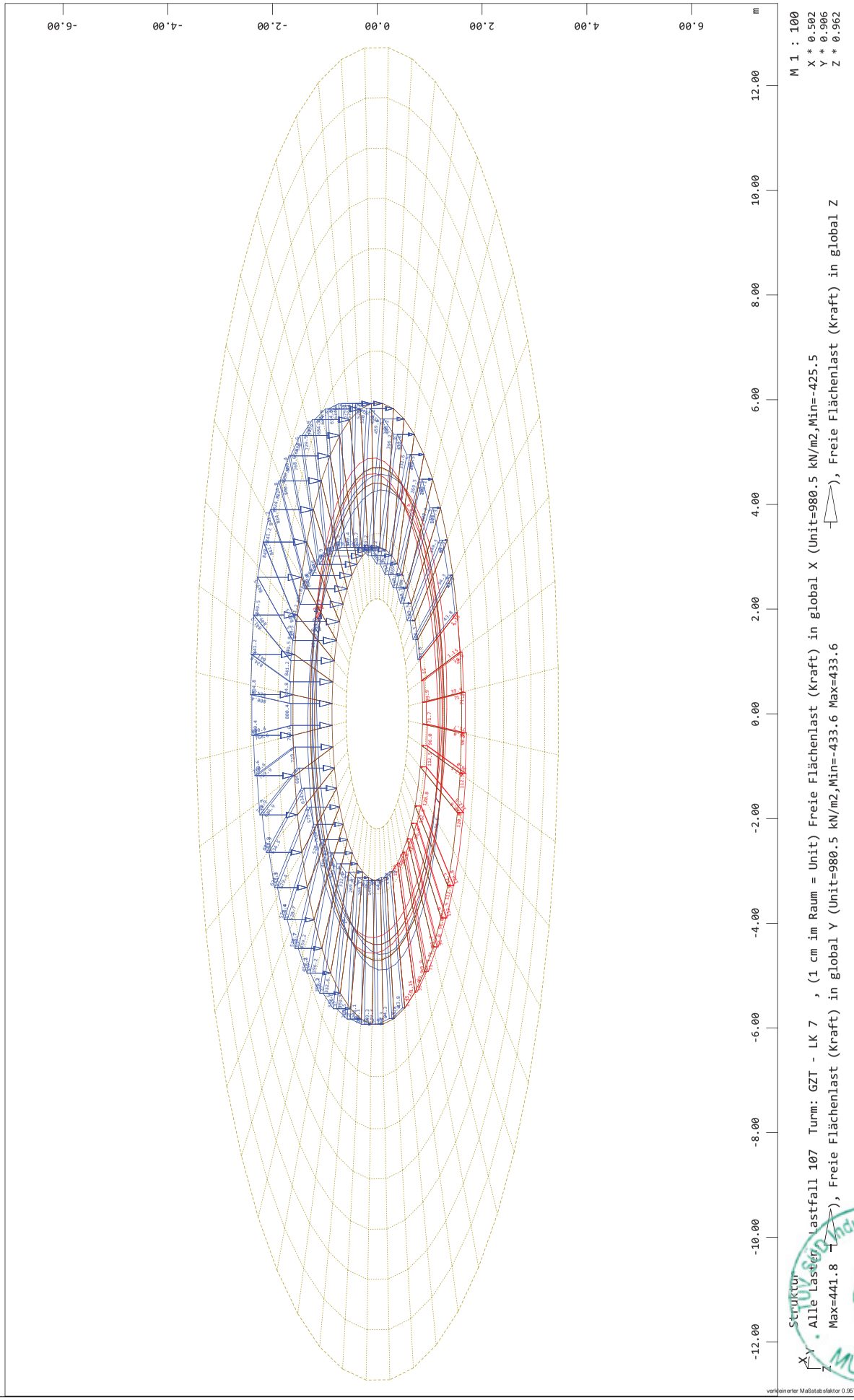
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

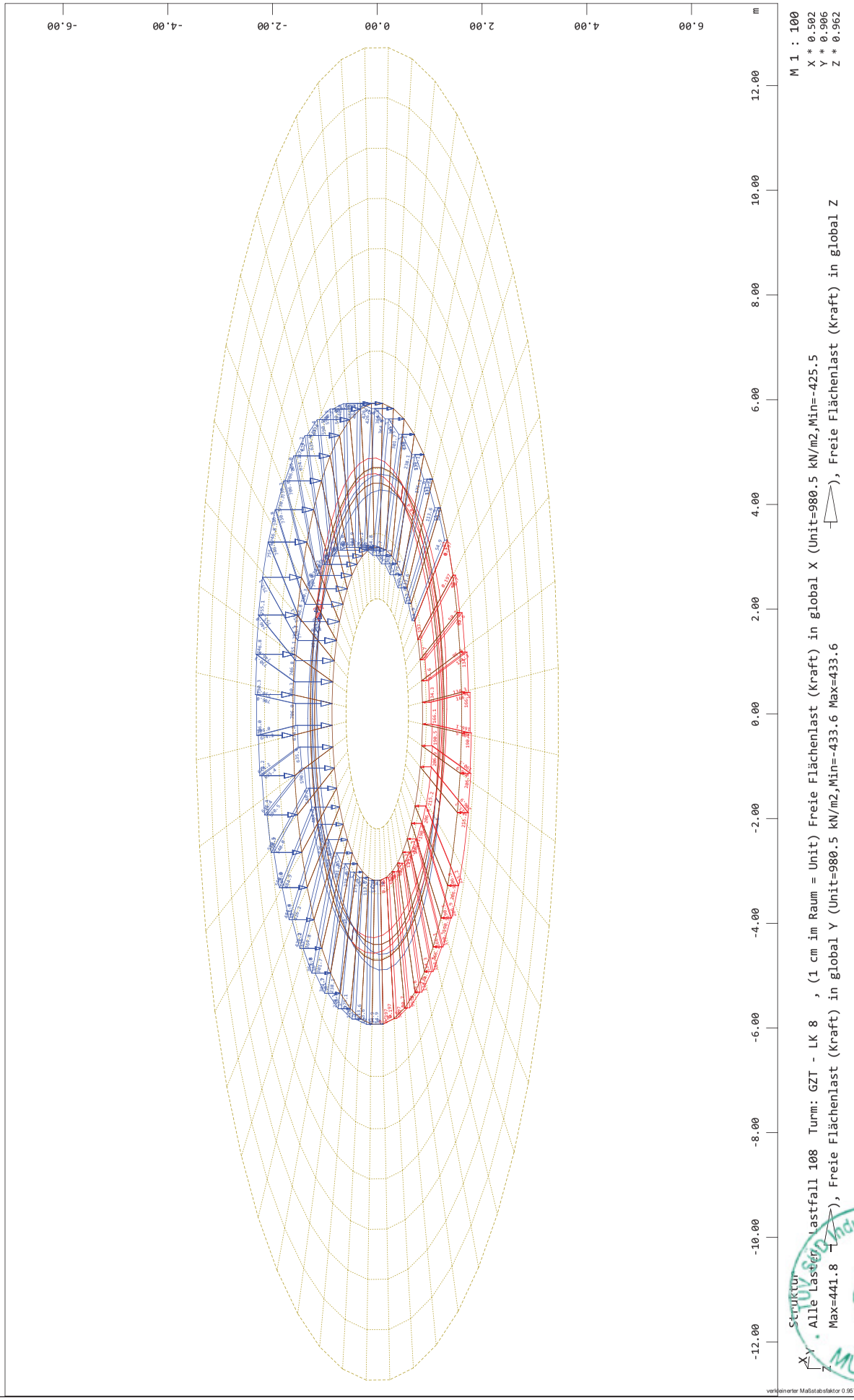
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



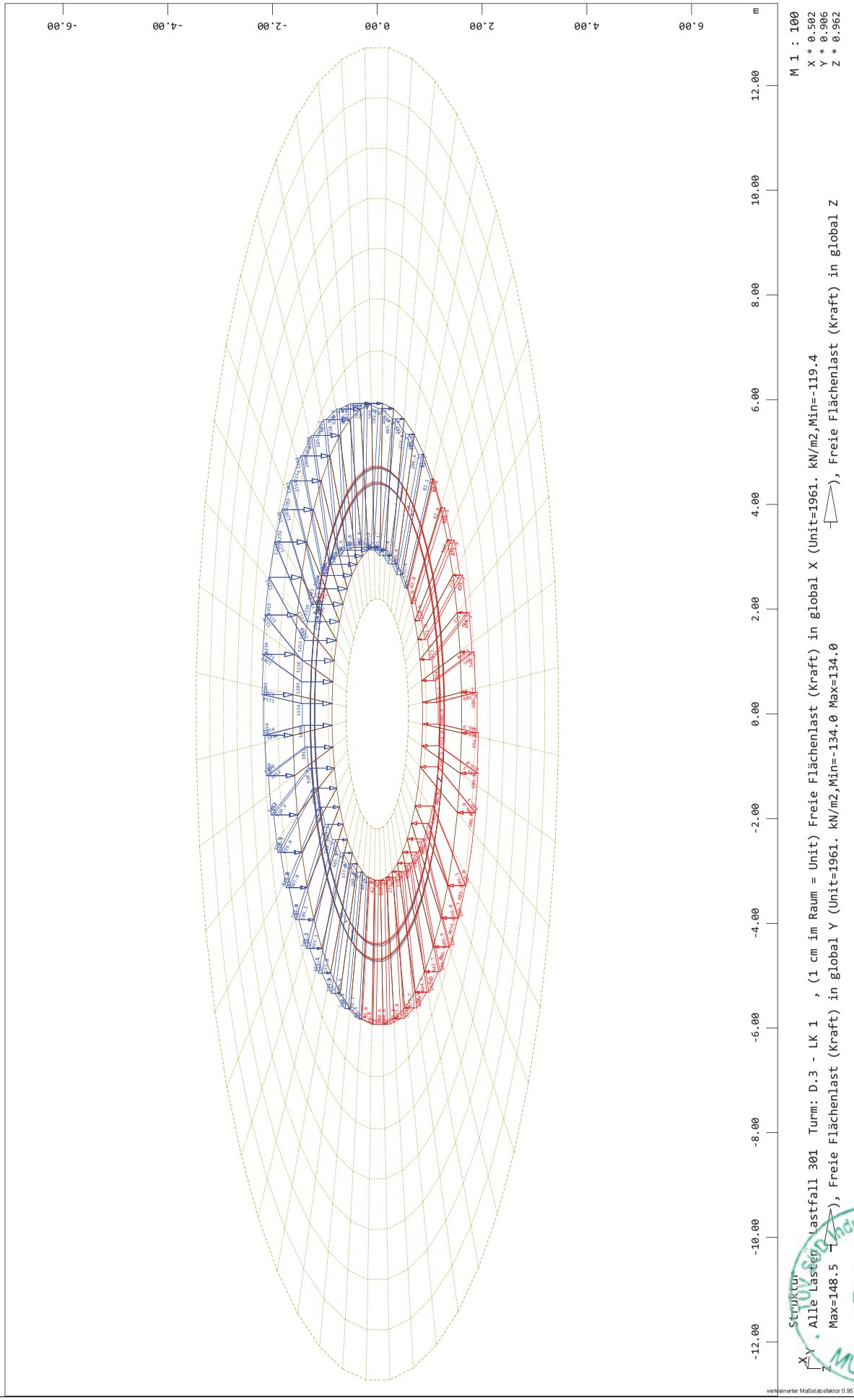
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

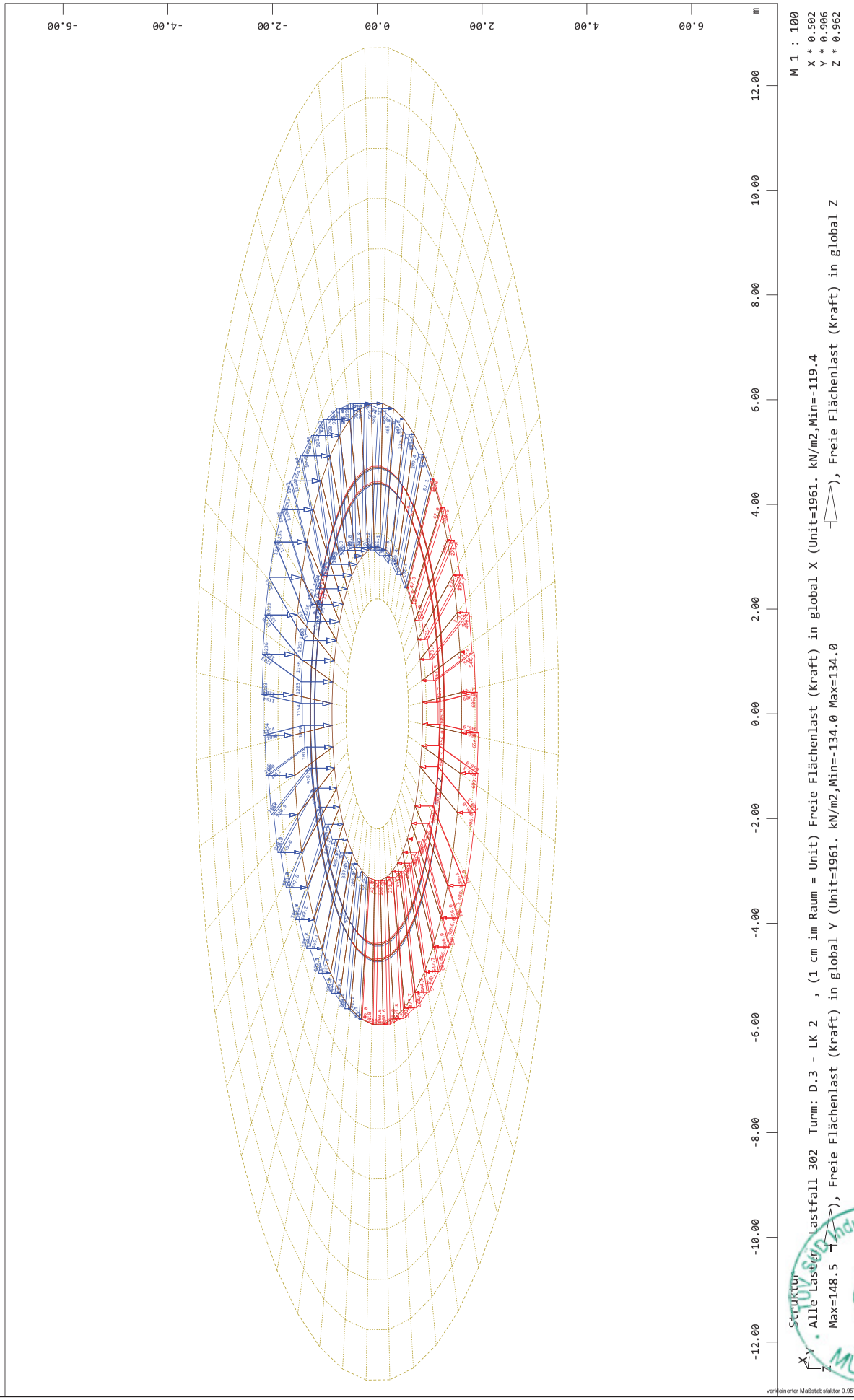
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

Anhang C: Schnittgrößen / *Annex C: Internal forces*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System

Inhaltsverzeichnis

WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Membrankraft n-xx in lokal x LF: 10 2
Membrankraft n-yy in lokal y LF: 10 3
Membranschubkraft n-xy in lokal xy LF: 10 4
Biegemoment m-xx in lokal x LF: 10 5
Biegemoment m-yy in lokal y LF: 10 6
Drillmoment m-xy in lokal xy LF: 10 7
Querkraft v-x in lokal x LF: 10 8
Querkraft v-y in lokal y LF: 10 9
Membrankraft n-xx in lokal x LF: 1001 10
Membrankraft n-yy in lokal y LF: 1001 11
Membranschubkraft n-xy in lokal xy LF: 1001 12
Biegemoment m-xx in lokal x LF: 1001 13
Biegemoment m-yy in lokal y LF: 1001 14
Drillmoment m-xy in lokal xy LF: 1001 15
Querkraft v-x in lokal x LF: 1001 16
Querkraft v-y in lokal y LF: 1001 17
Membrankraft n-xx in lokal x LF: 3001 18
Membrankraft n-yy in lokal y LF: 3001 19
Membranschubkraft n-xy in lokal xy LF: 3001 20
Biegemoment m-xx in lokal x LF: 3001 21
Biegemoment m-yy in lokal y LF: 3001 22
Drillmoment m-xy in lokal xy LF: 3001 23
Querkraft v-x in lokal x LF: 3001 24
Querkraft v-y in lokal y LF: 3001 25
Membrankraft n-xx in lokal x LF: 10009 26
Membrankraft n-yy in lokal y LF: 10009 27
Membranschubkraft n-xy in lokal xy LF: 10009 28
Biegemoment m-xx in lokal x LF: 10009 29
Biegemoment m-yy in lokal y LF: 10009 30
Drillmoment m-xy in lokal xy LF: 10009 31
Querkraft v-x in lokal x LF: 10009 32
Querkraft v-y in lokal y LF: 10009 33
Membrankraft n-xx in lokal x LF: 30009 34
Membrankraft n-yy in lokal y LF: 30009 35
Membranschubkraft n-xy in lokal xy LF: 30009 36
Biegemoment m-xx in lokal x LF: 30009 37
Biegemoment m-yy in lokal y LF: 30009 38
Drillmoment m-xy in lokal xy LF: 30009 39
Querkraft v-x in lokal x LF: 30009 40
Querkraft v-y in lokal y LF: 30009 41
Maximale Bemessungsquerkraft VED BF: 21 42

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

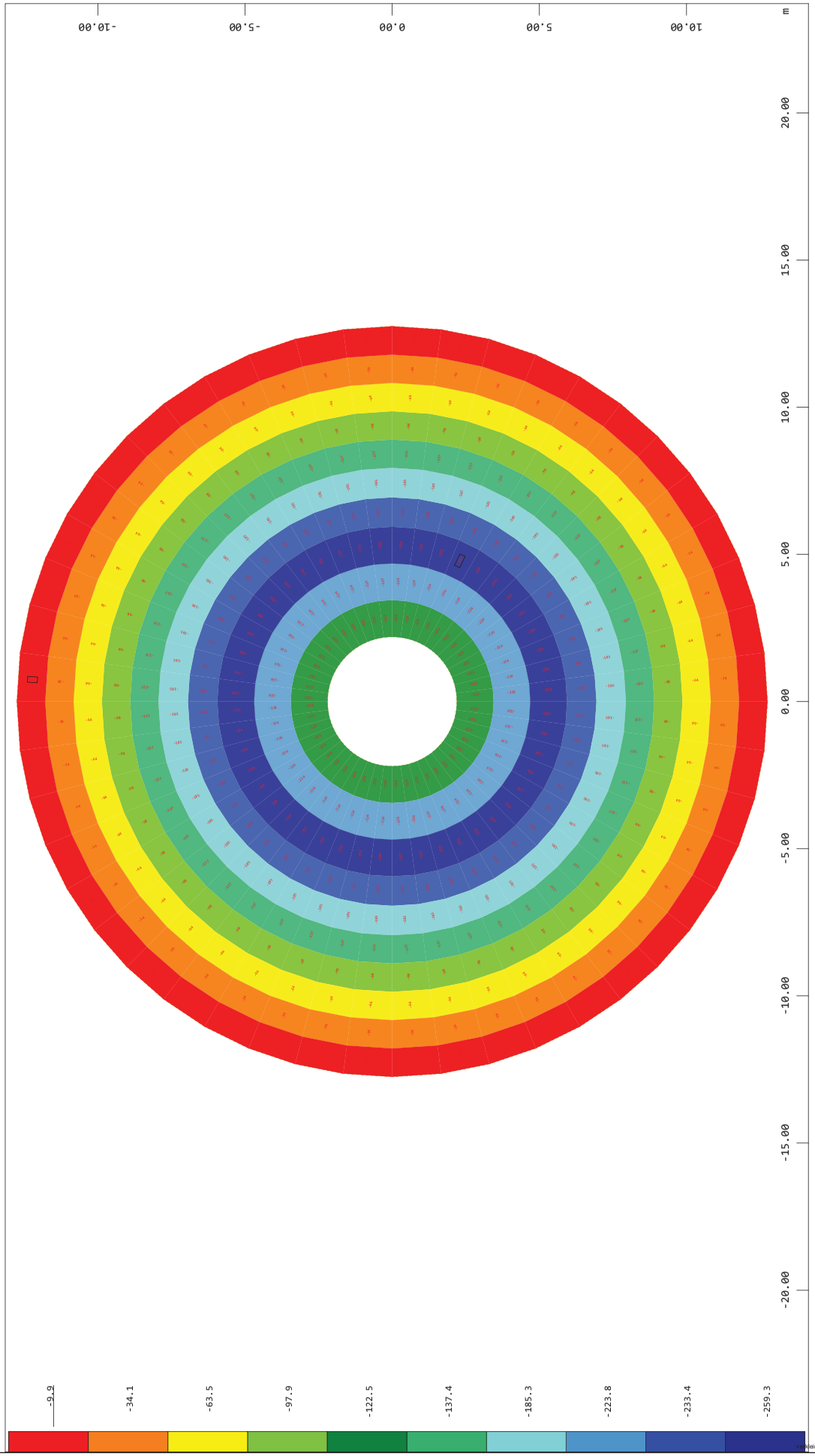
T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

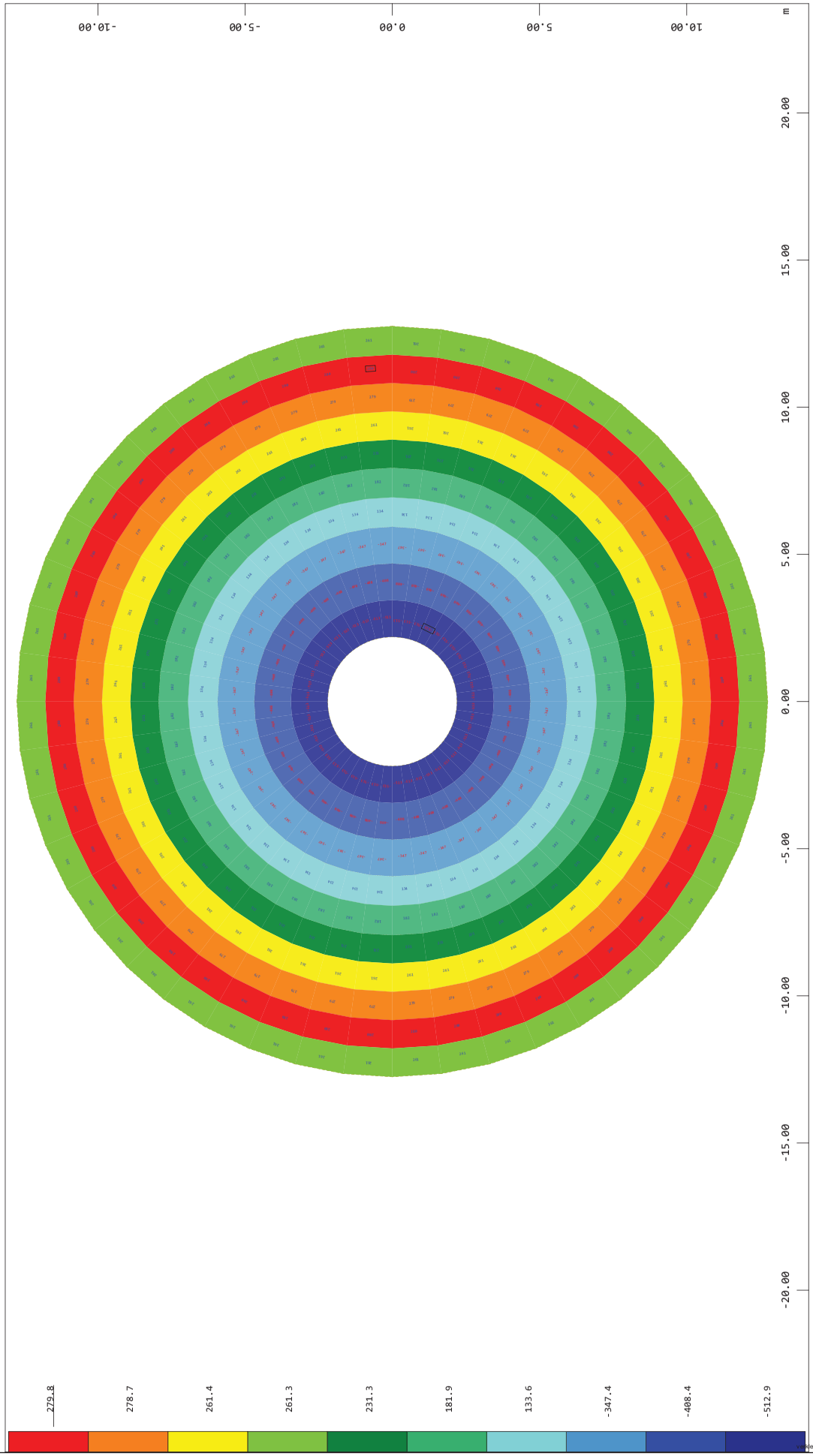
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

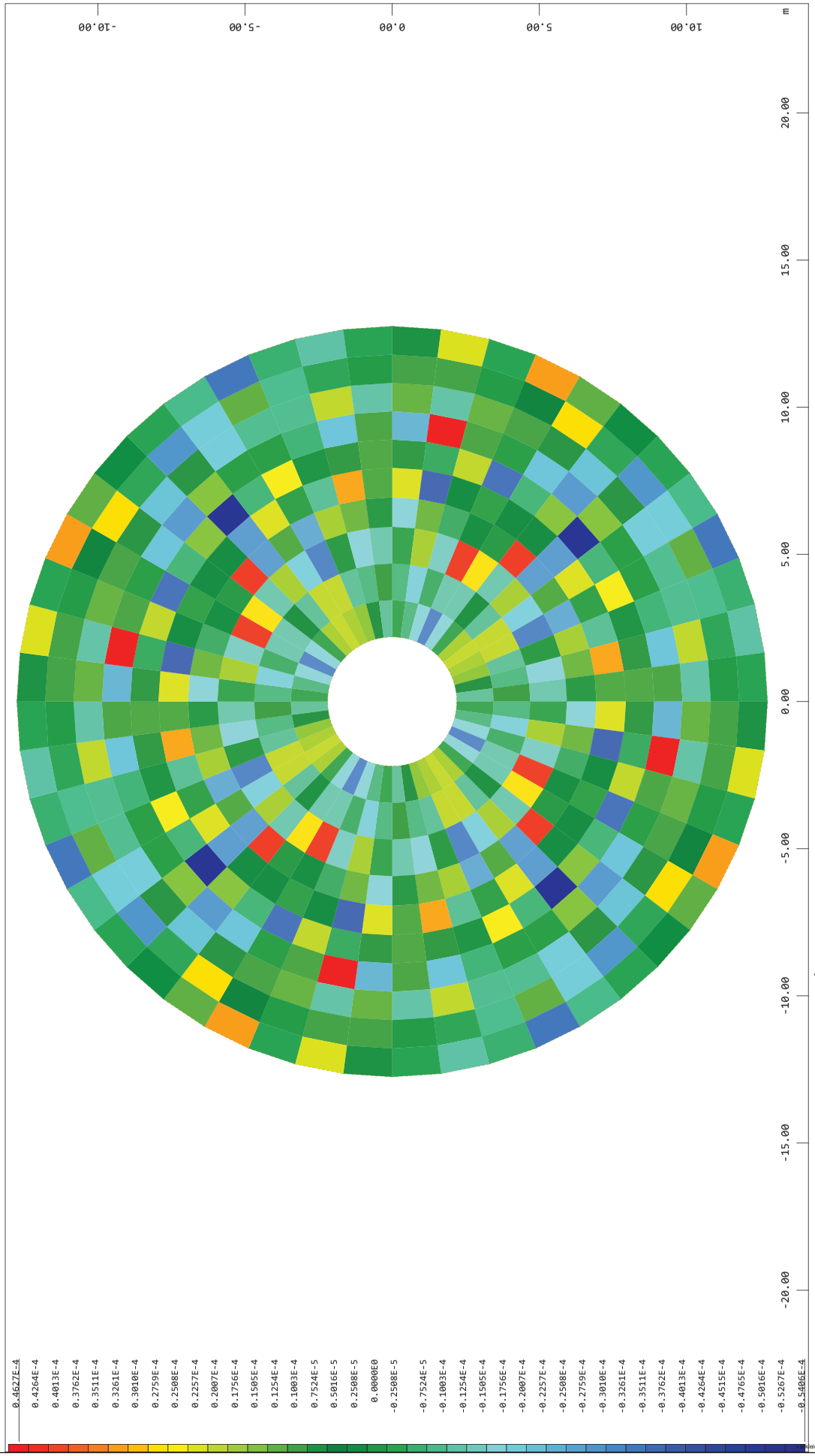
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

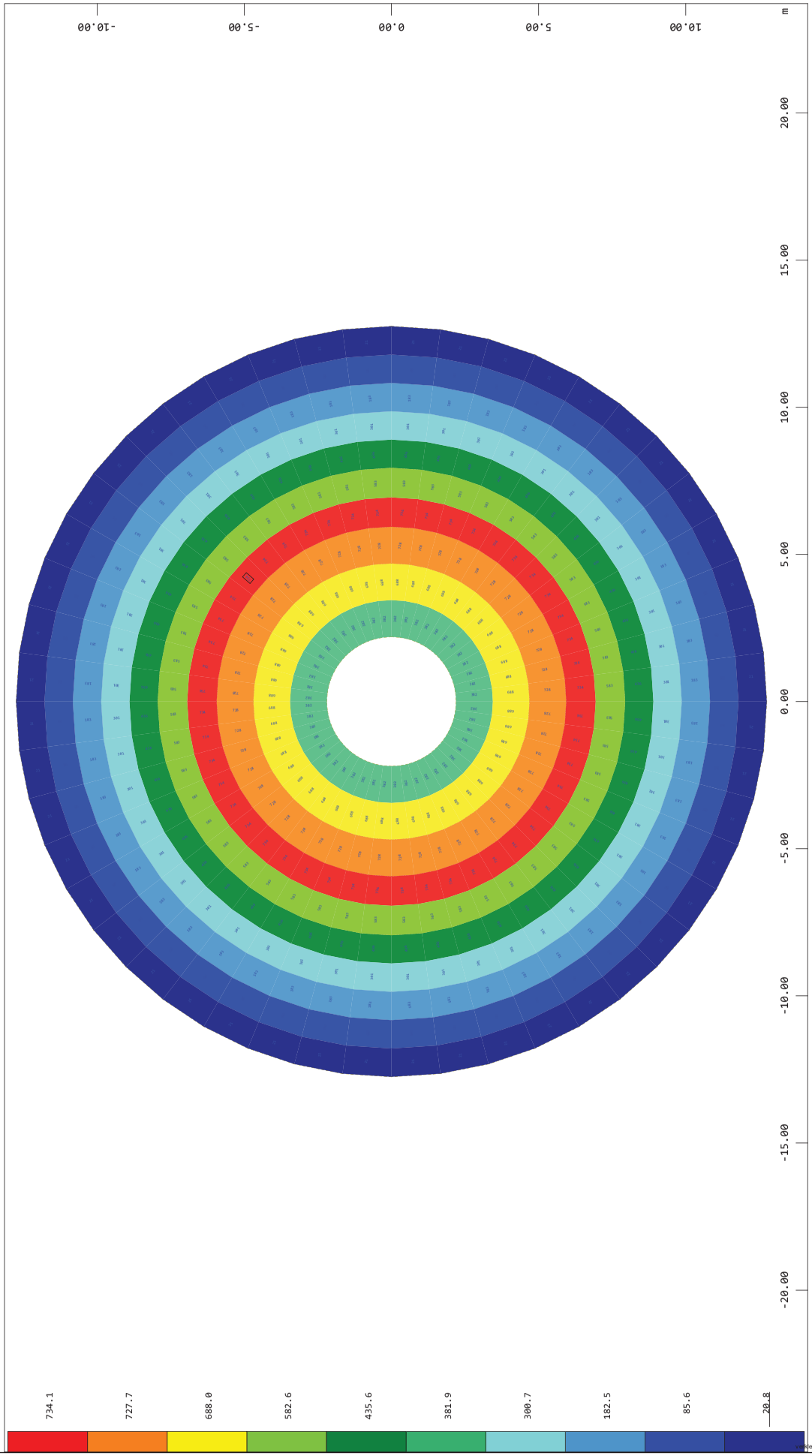
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

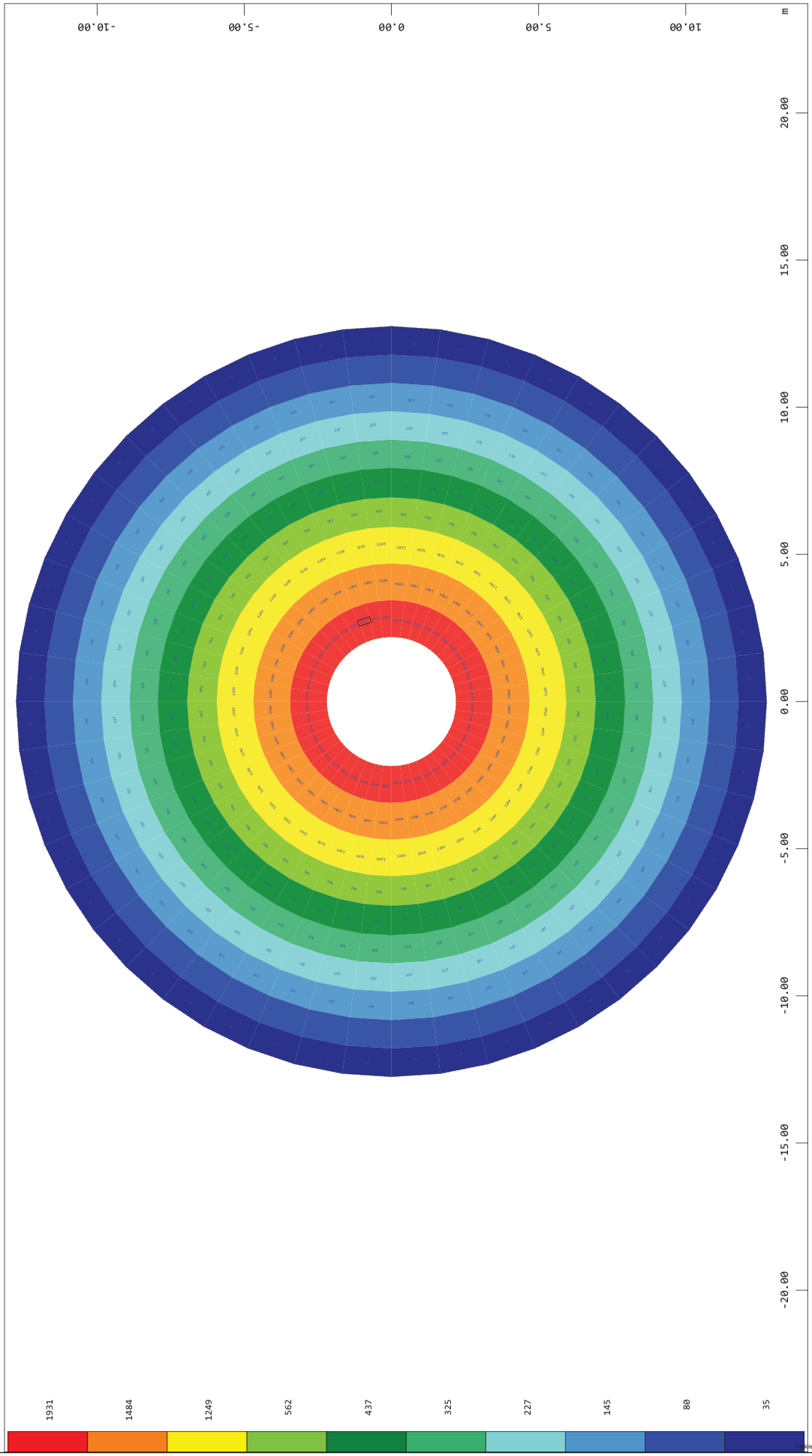
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

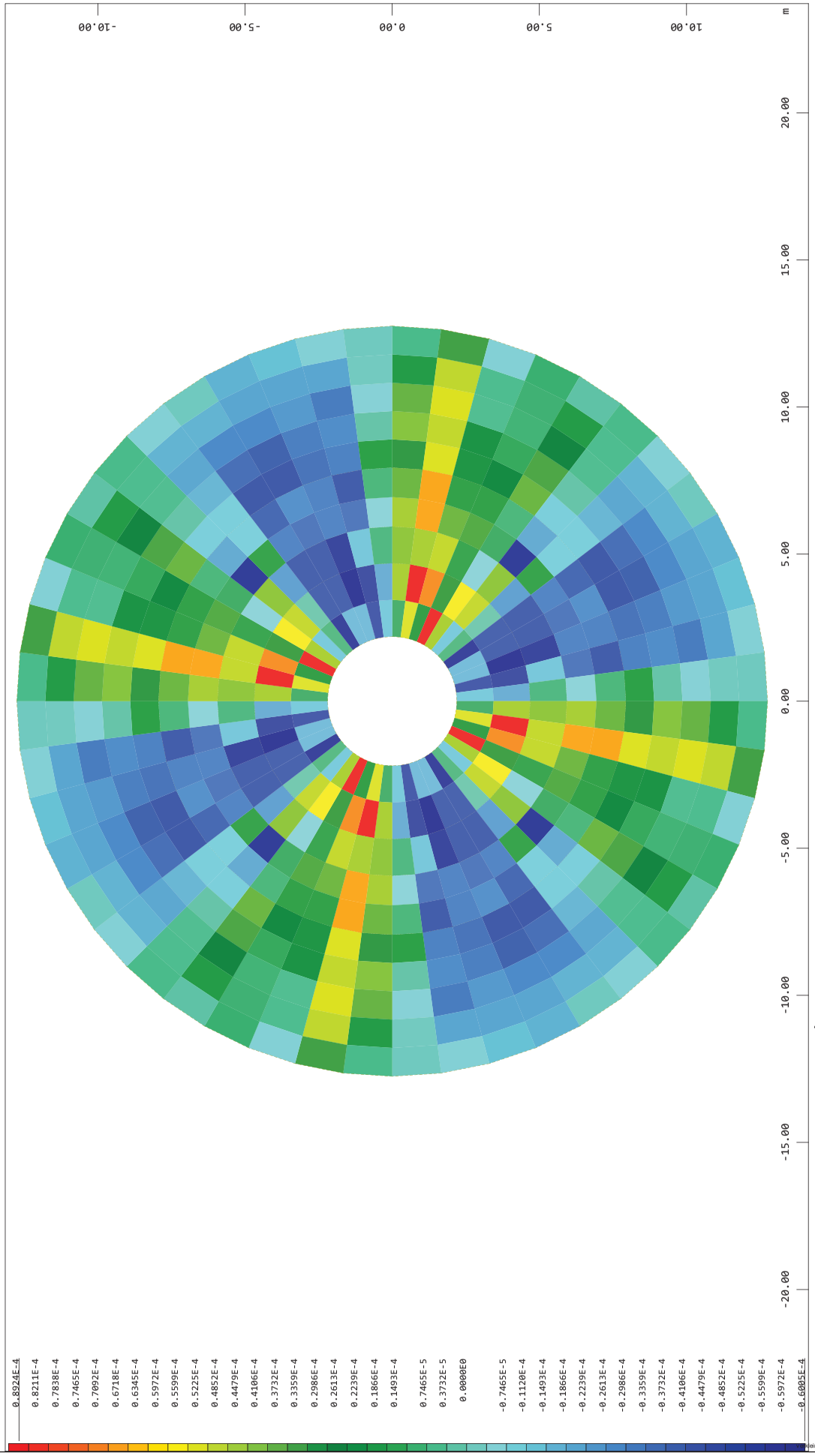
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

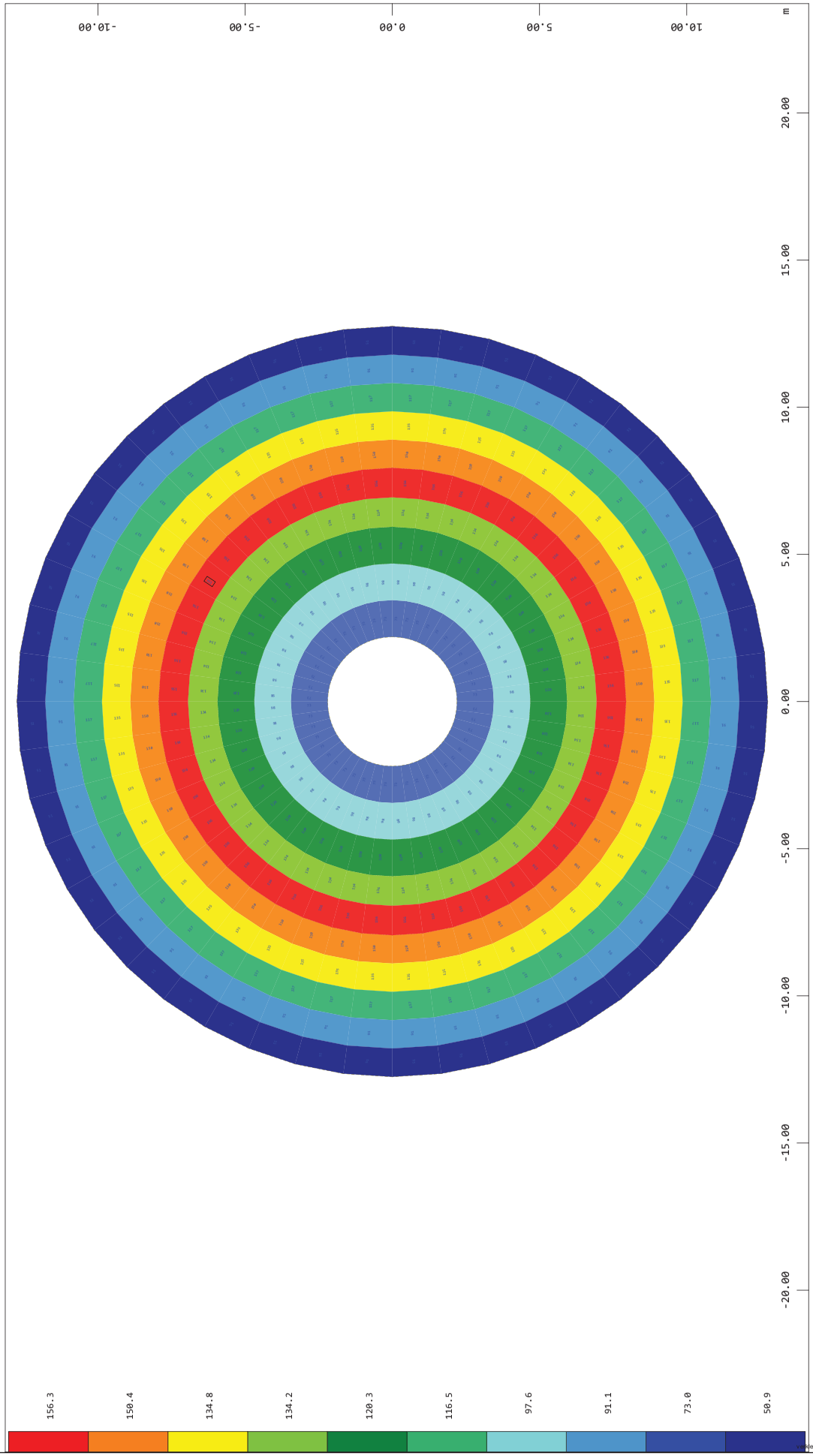
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

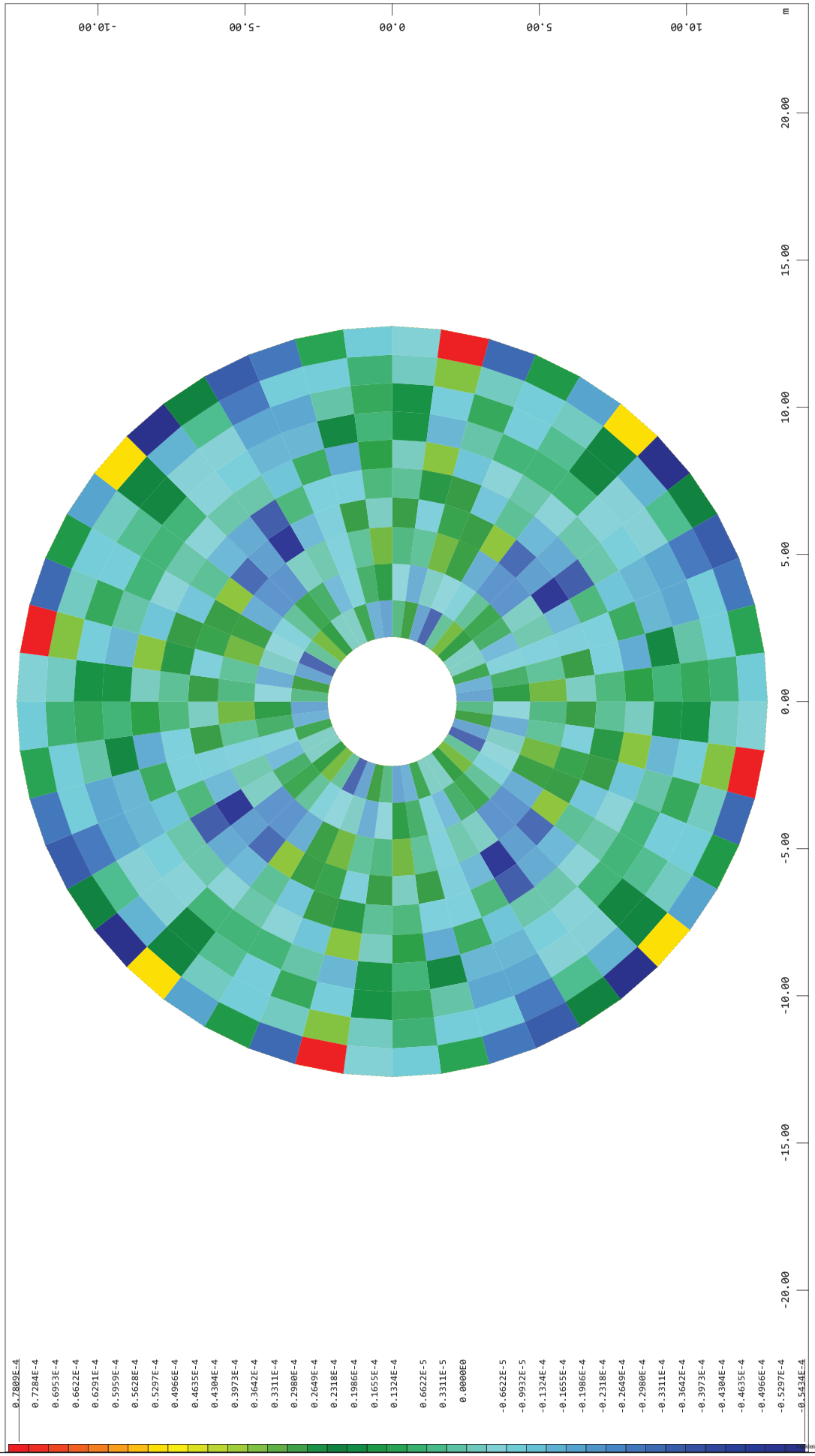
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

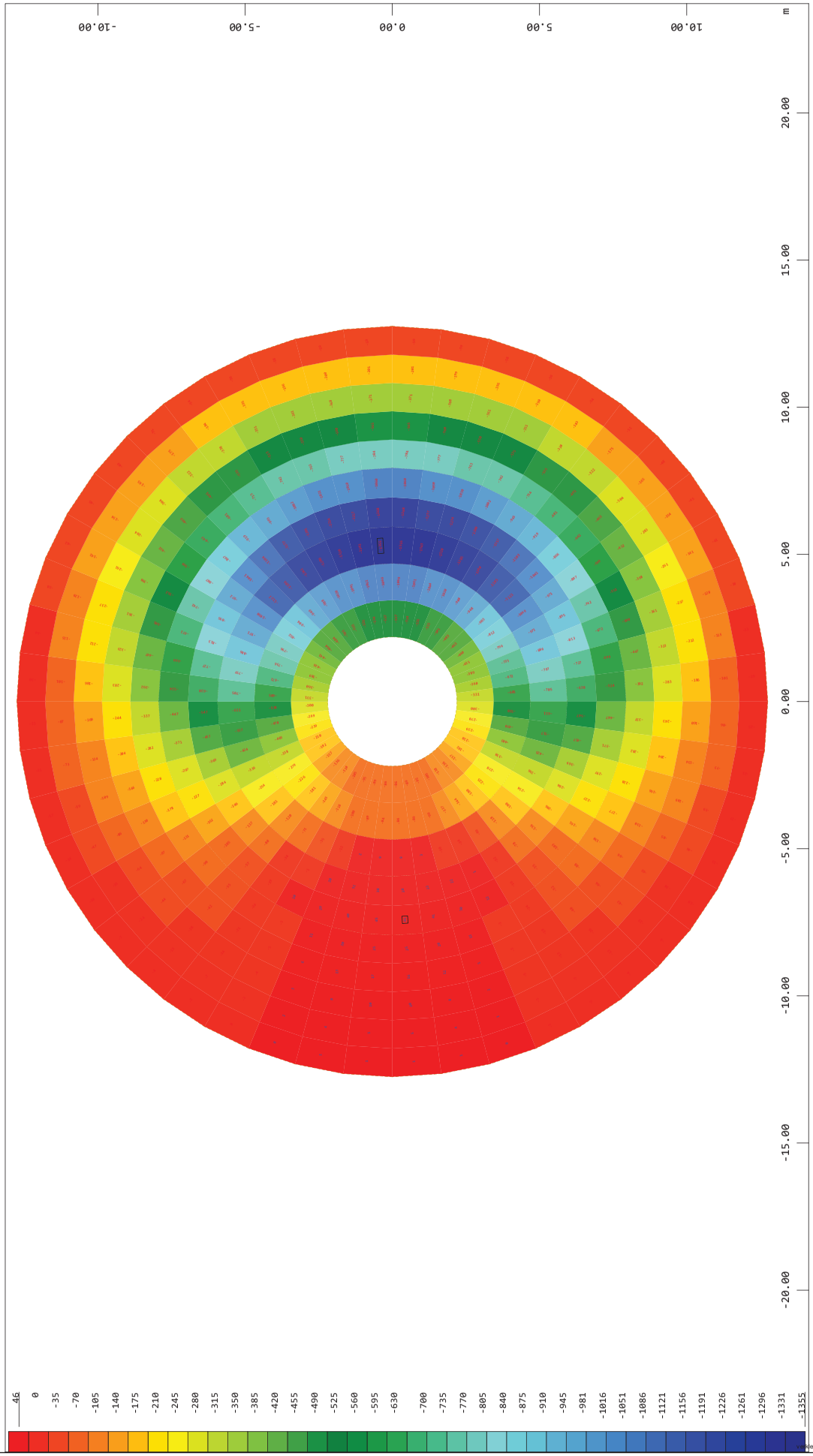
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

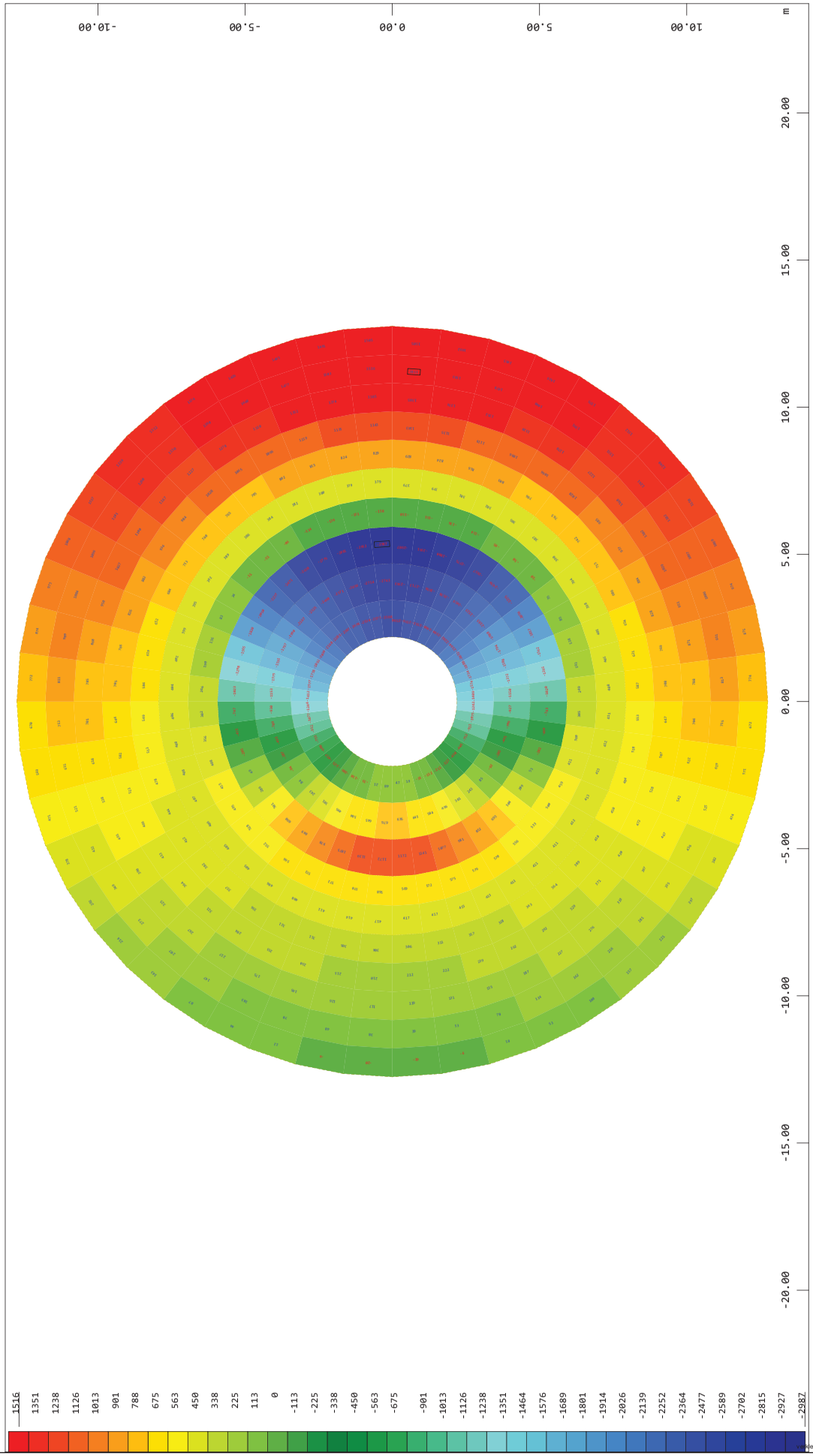
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

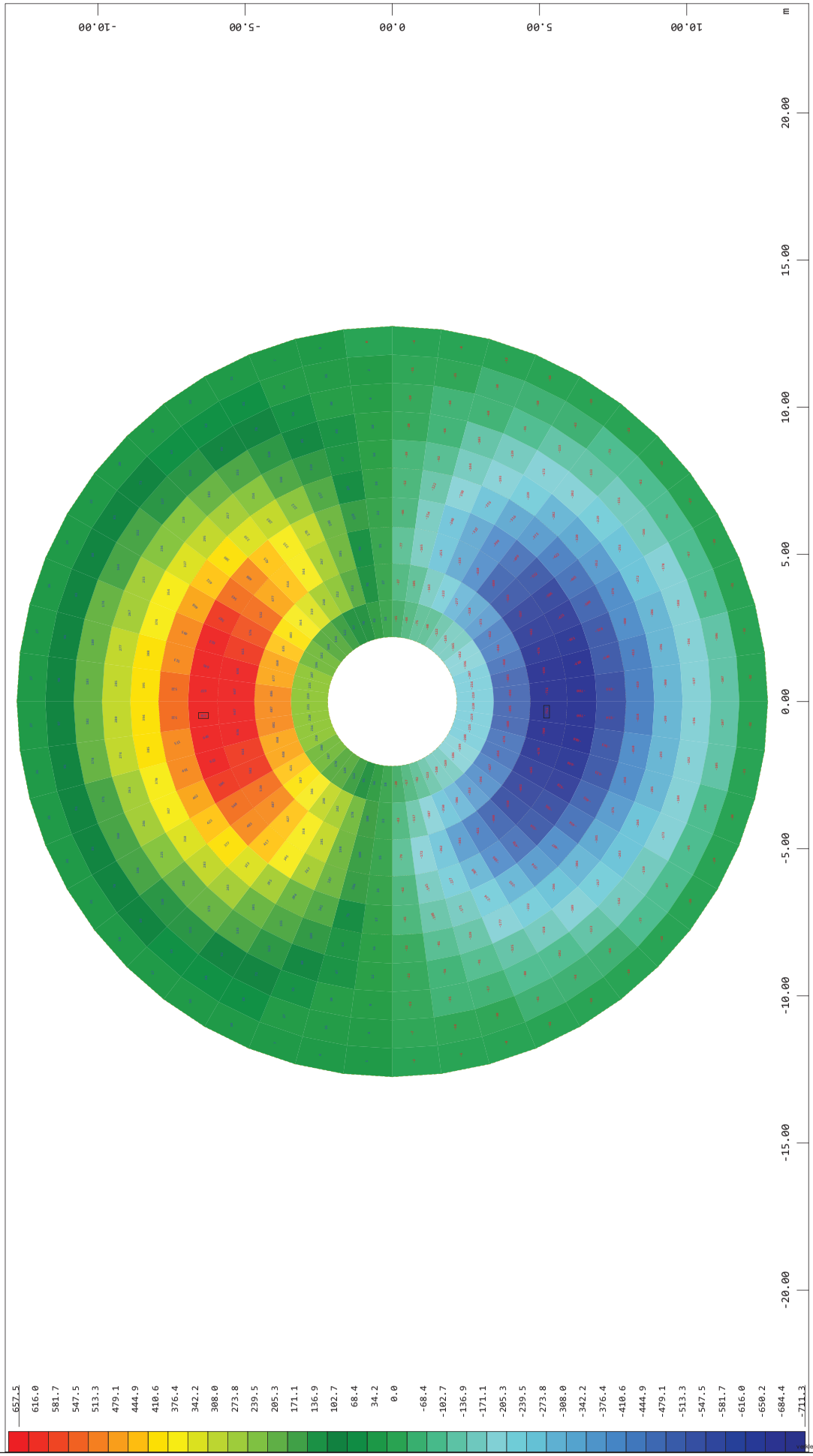
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

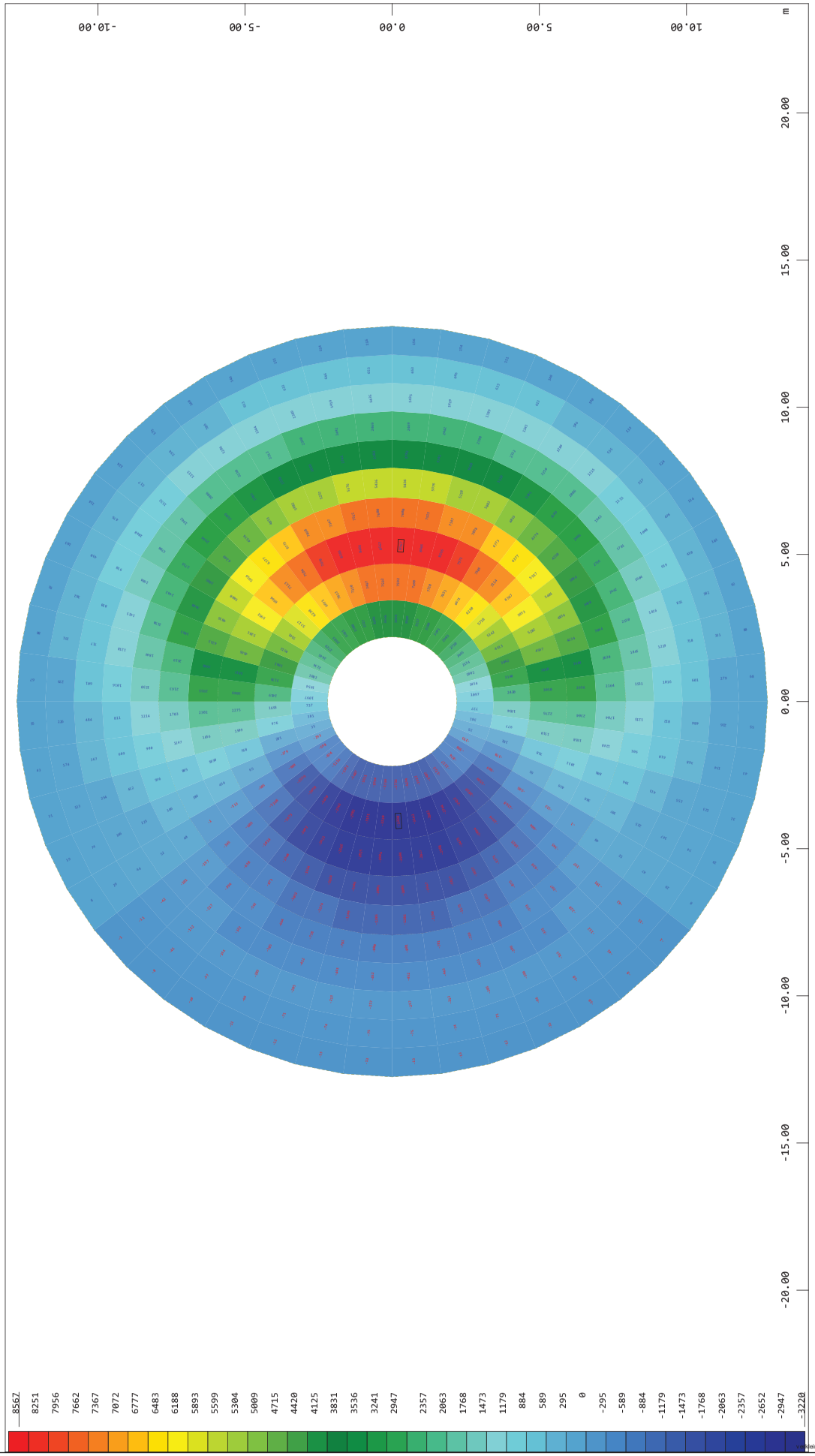
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

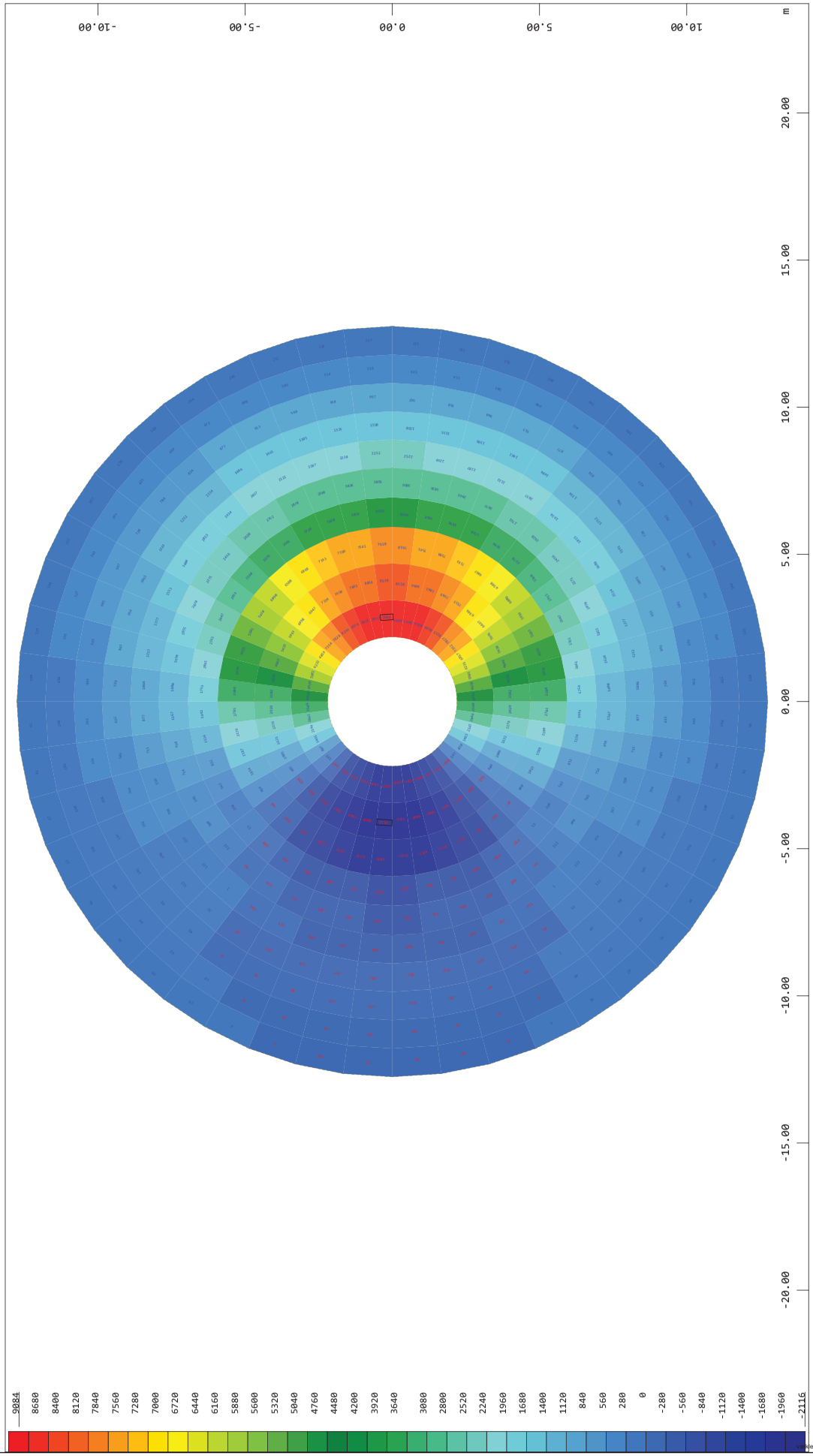
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

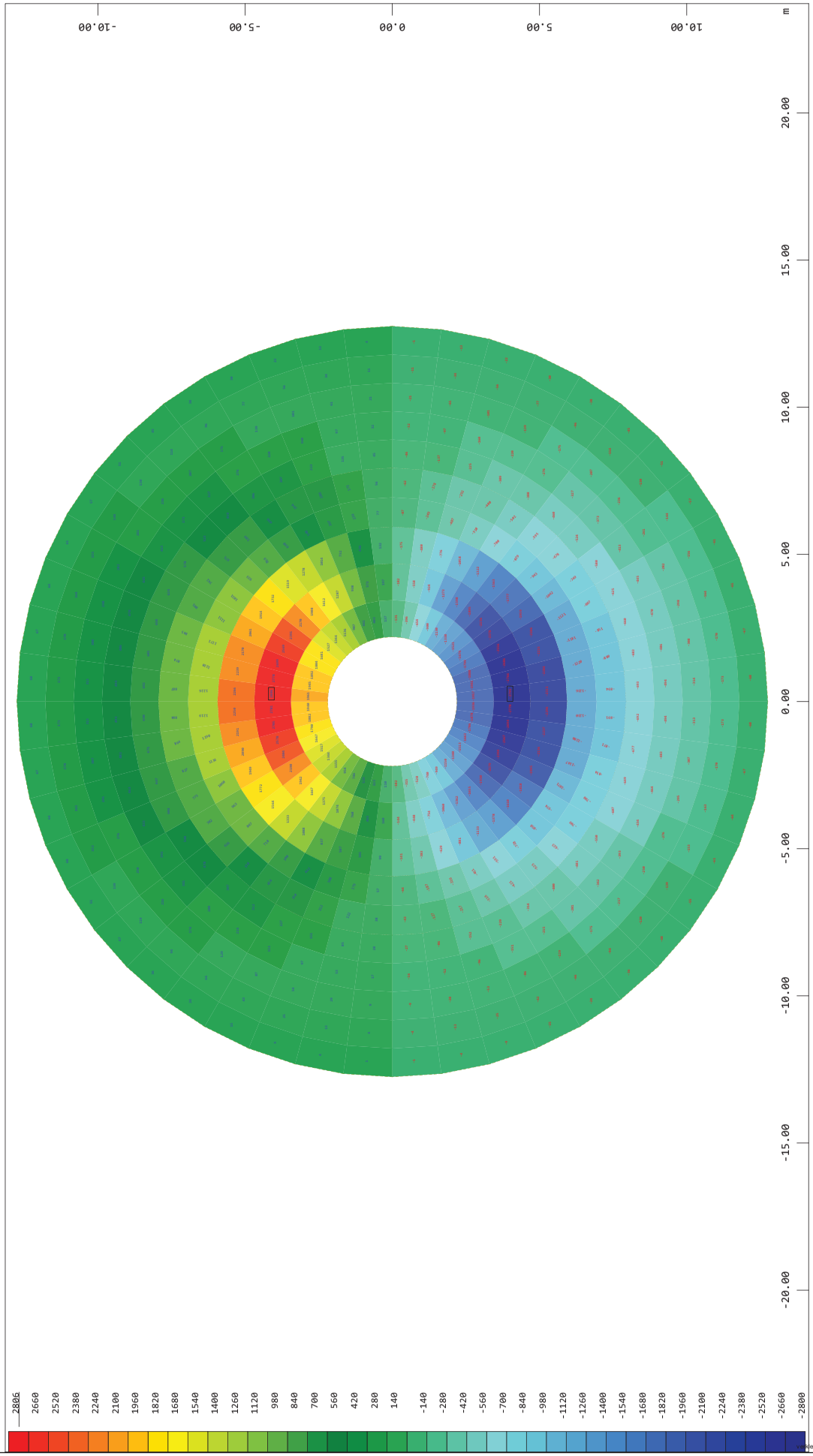
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

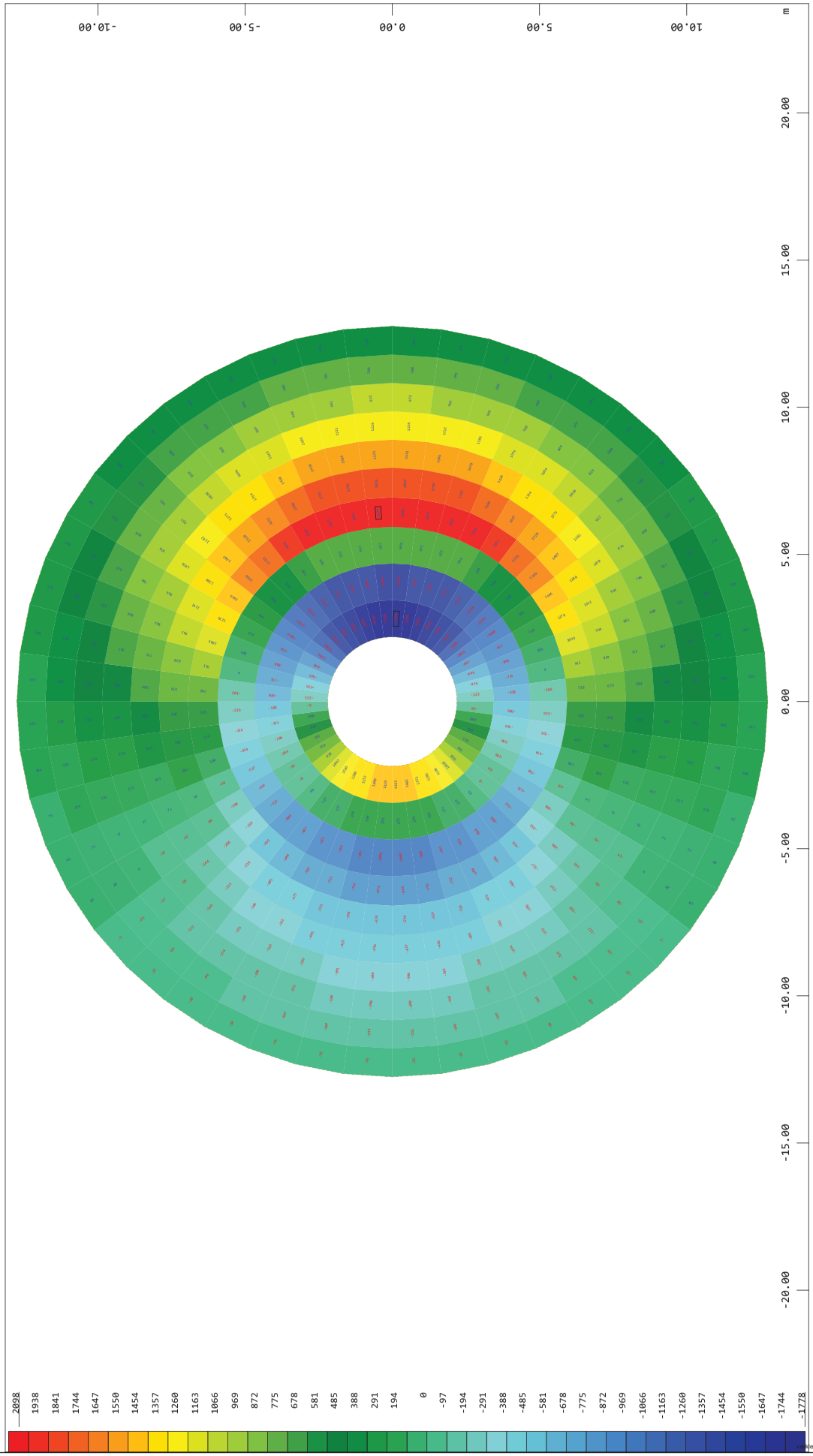
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

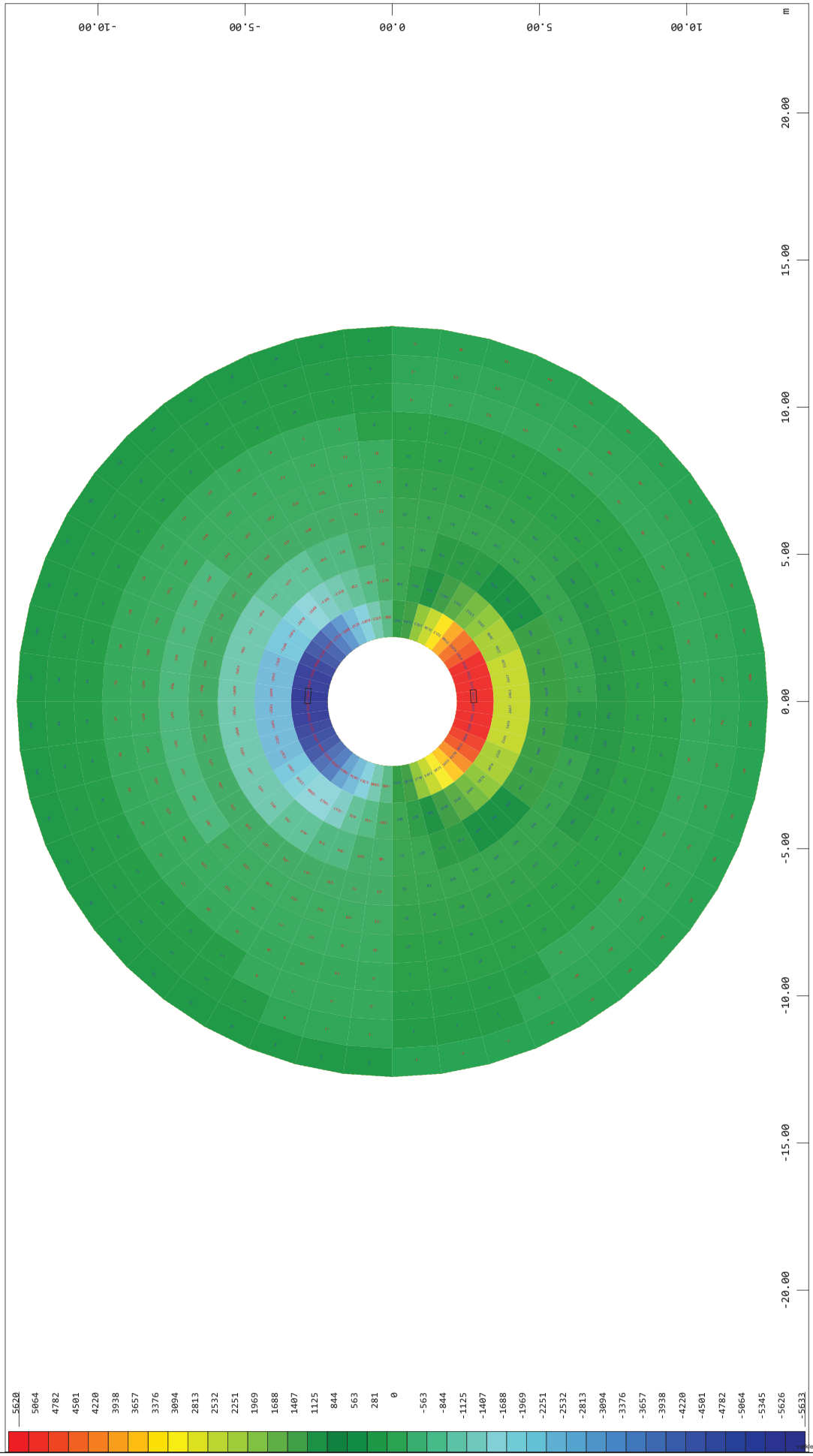
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

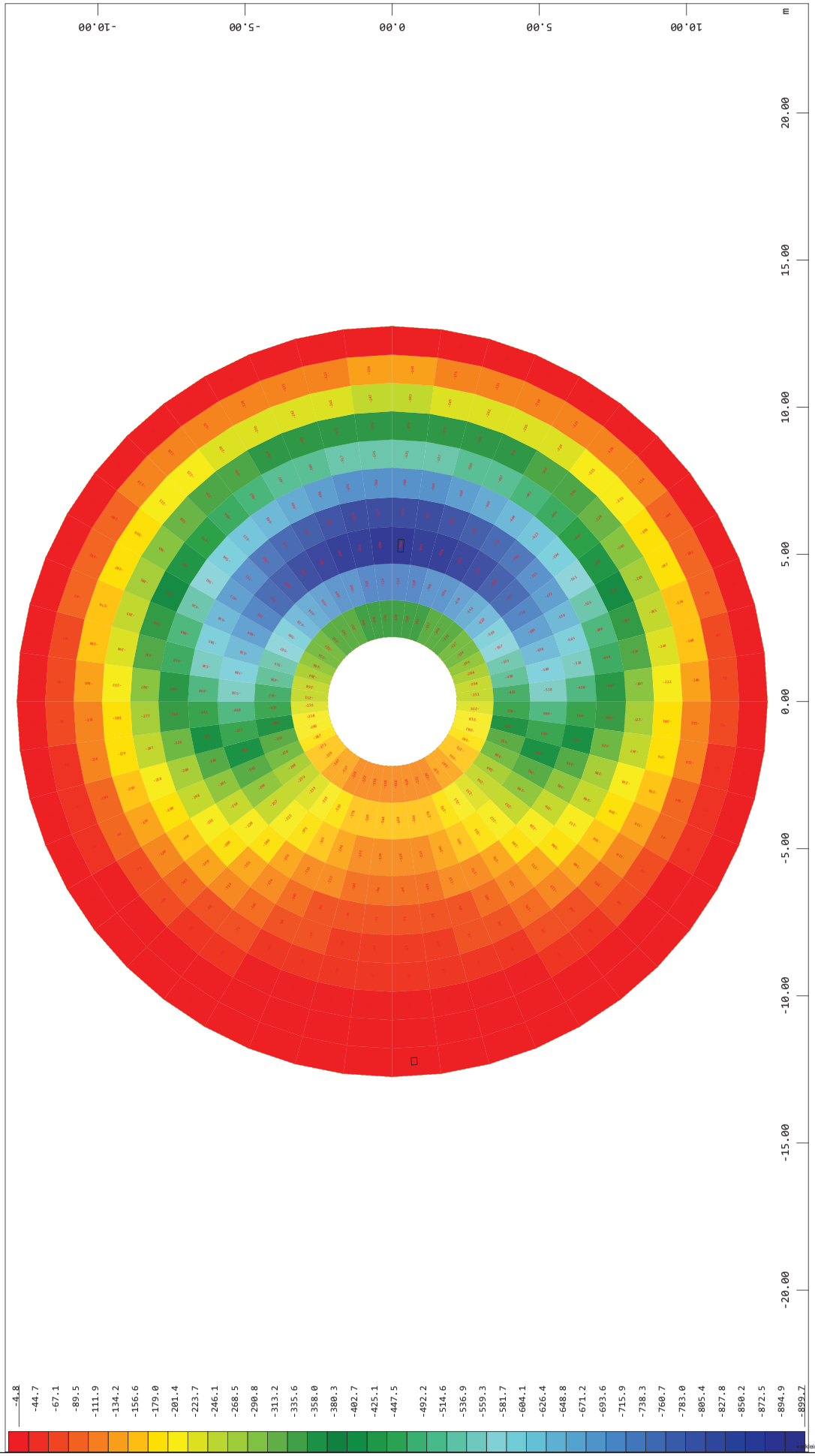
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

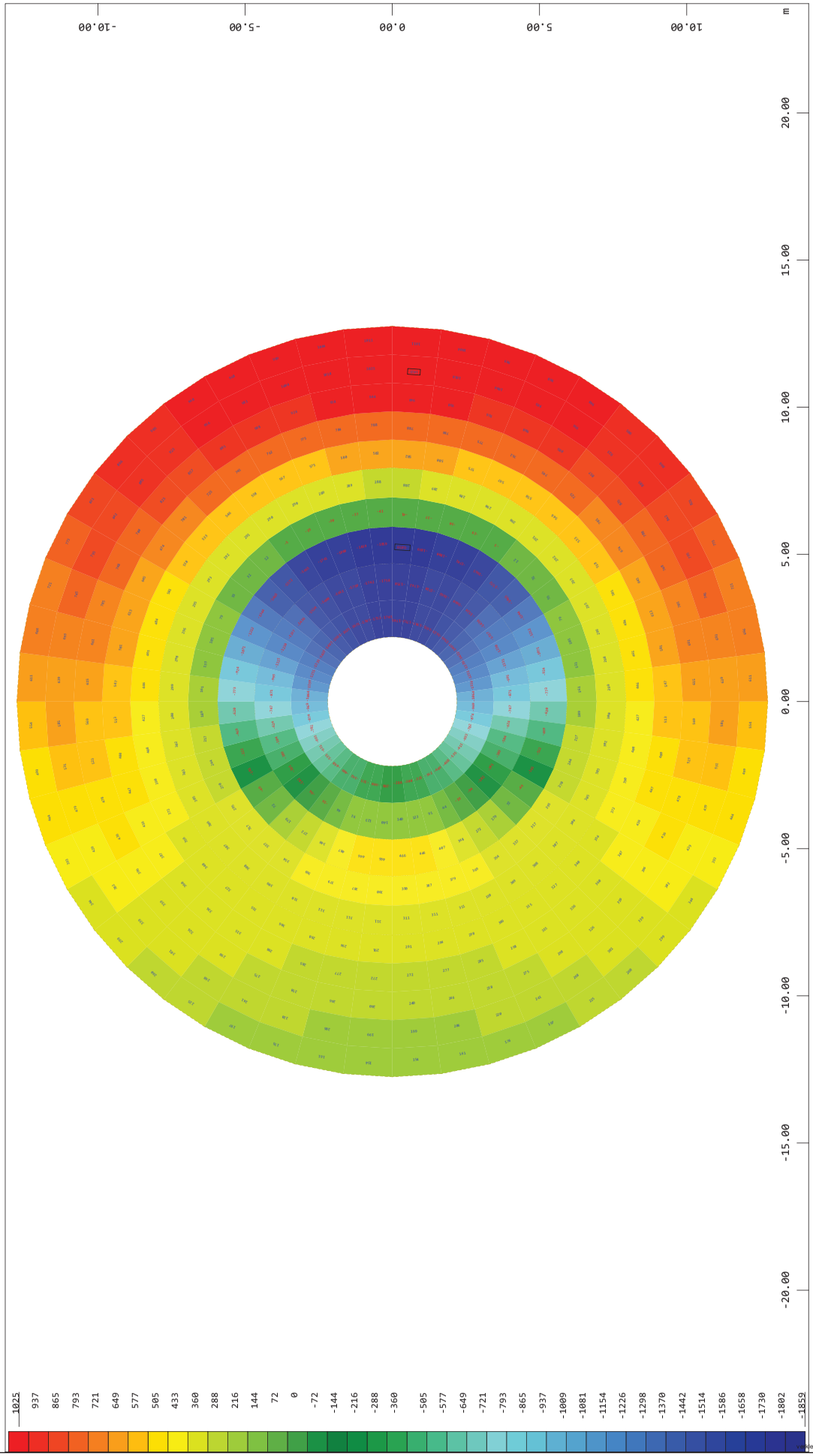
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

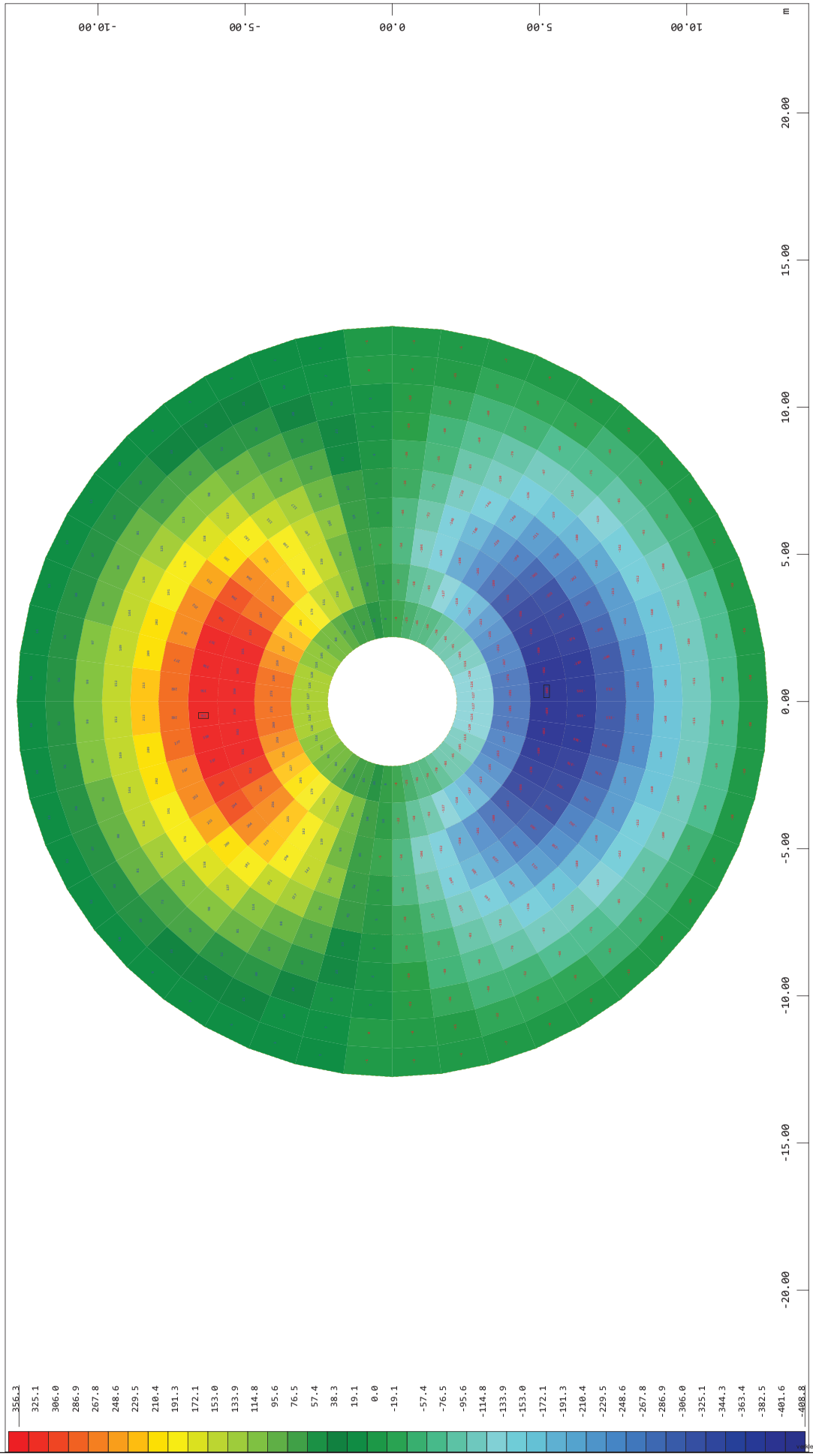
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

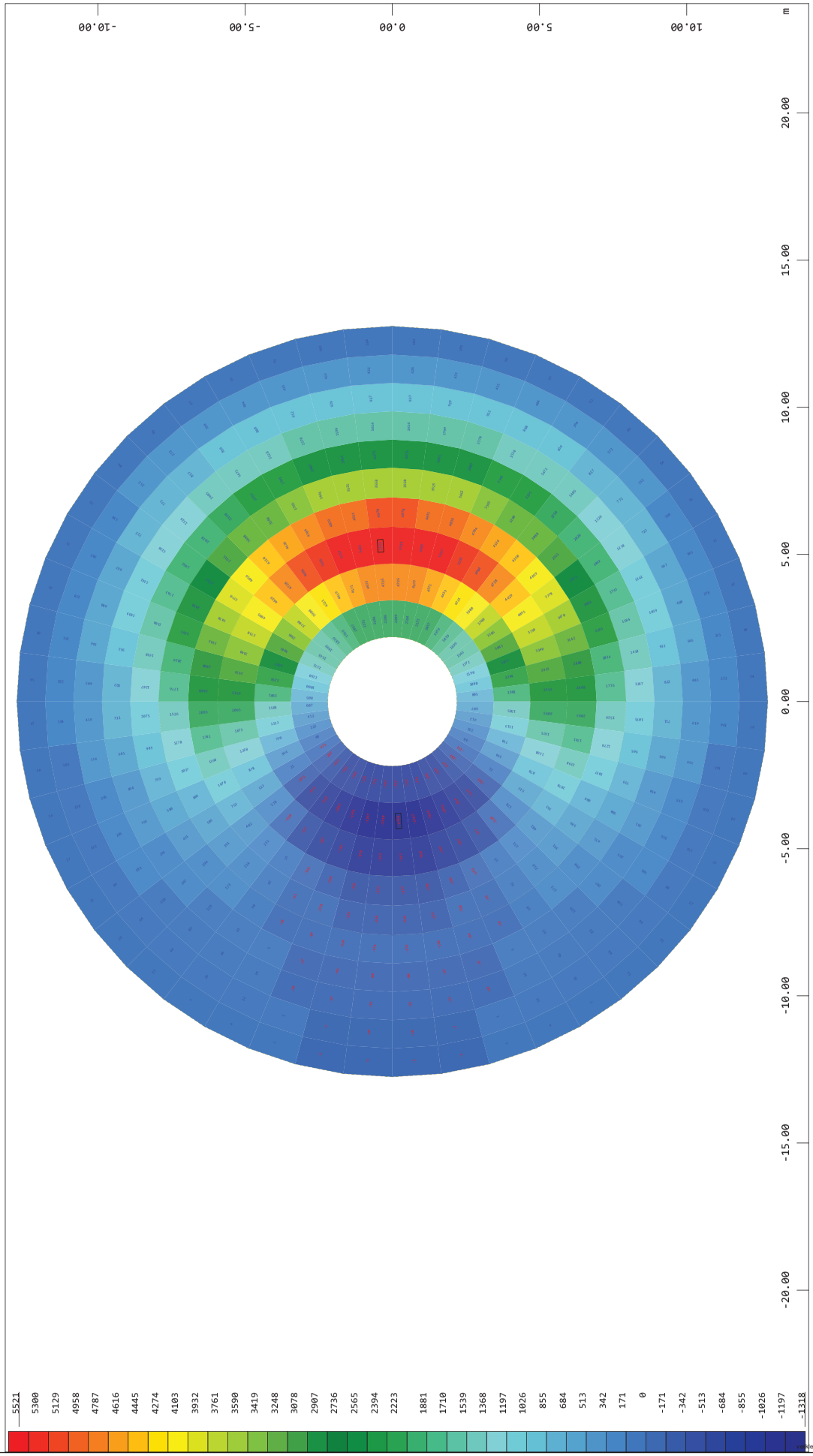
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

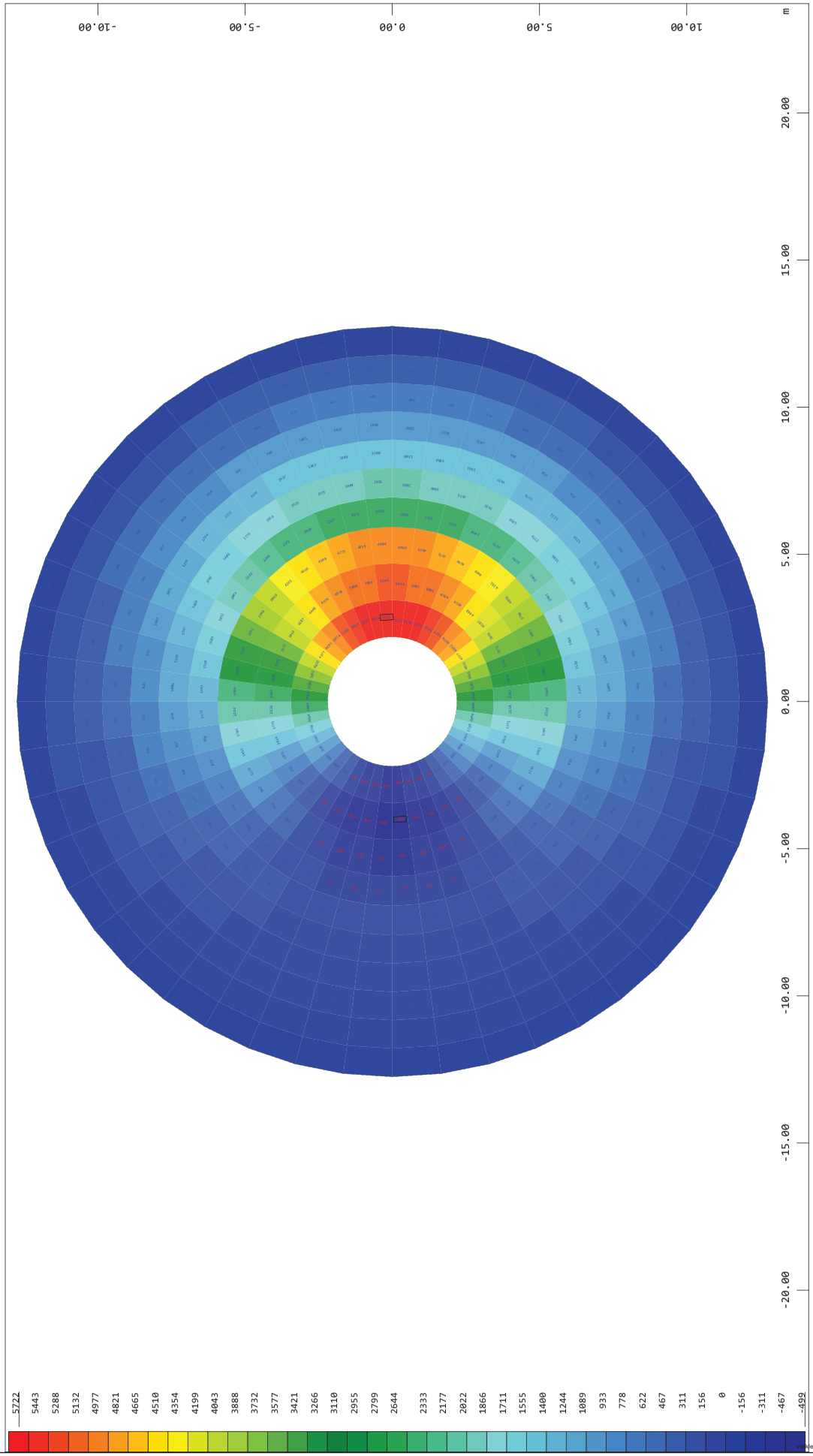
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

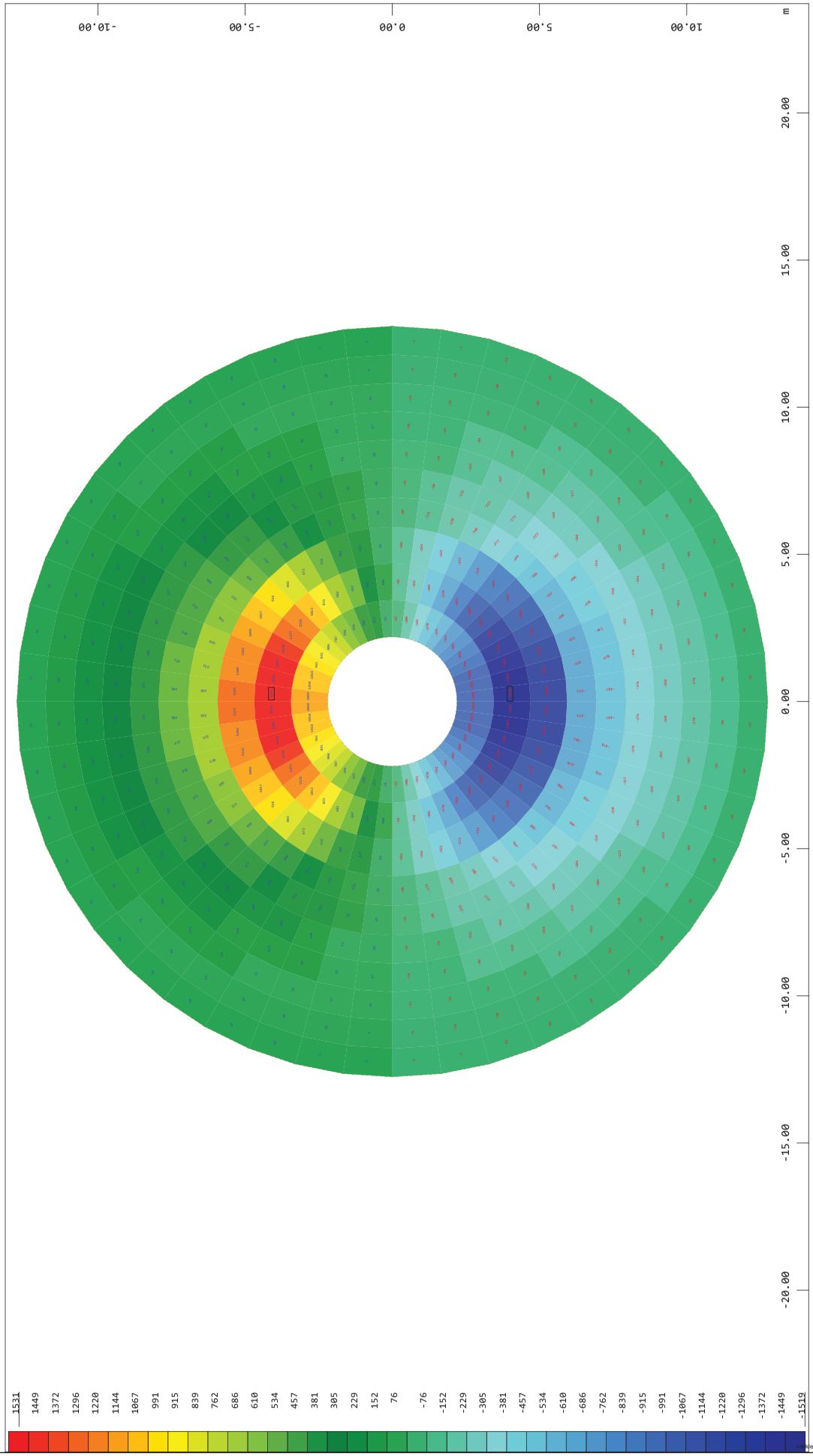
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

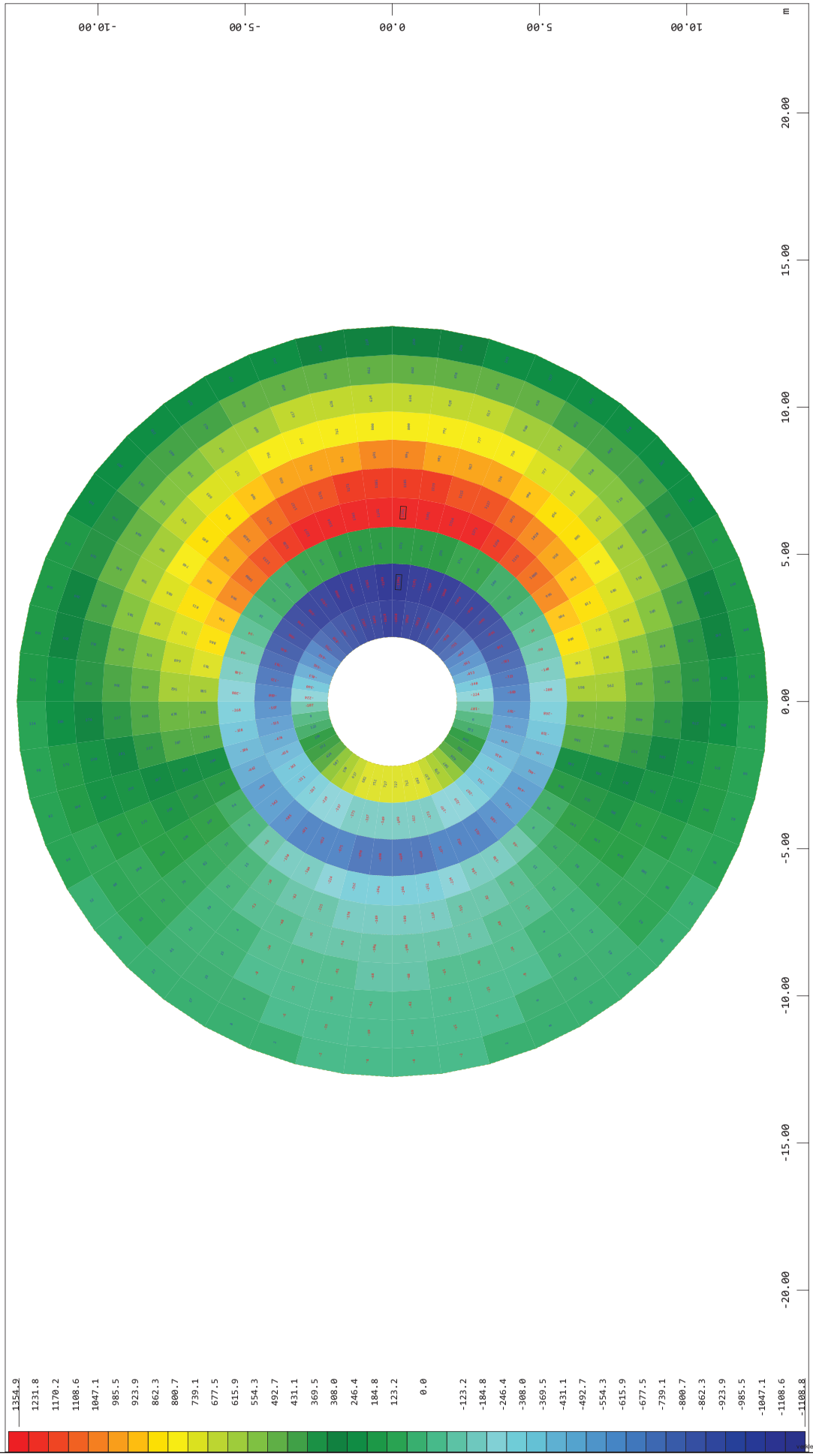
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

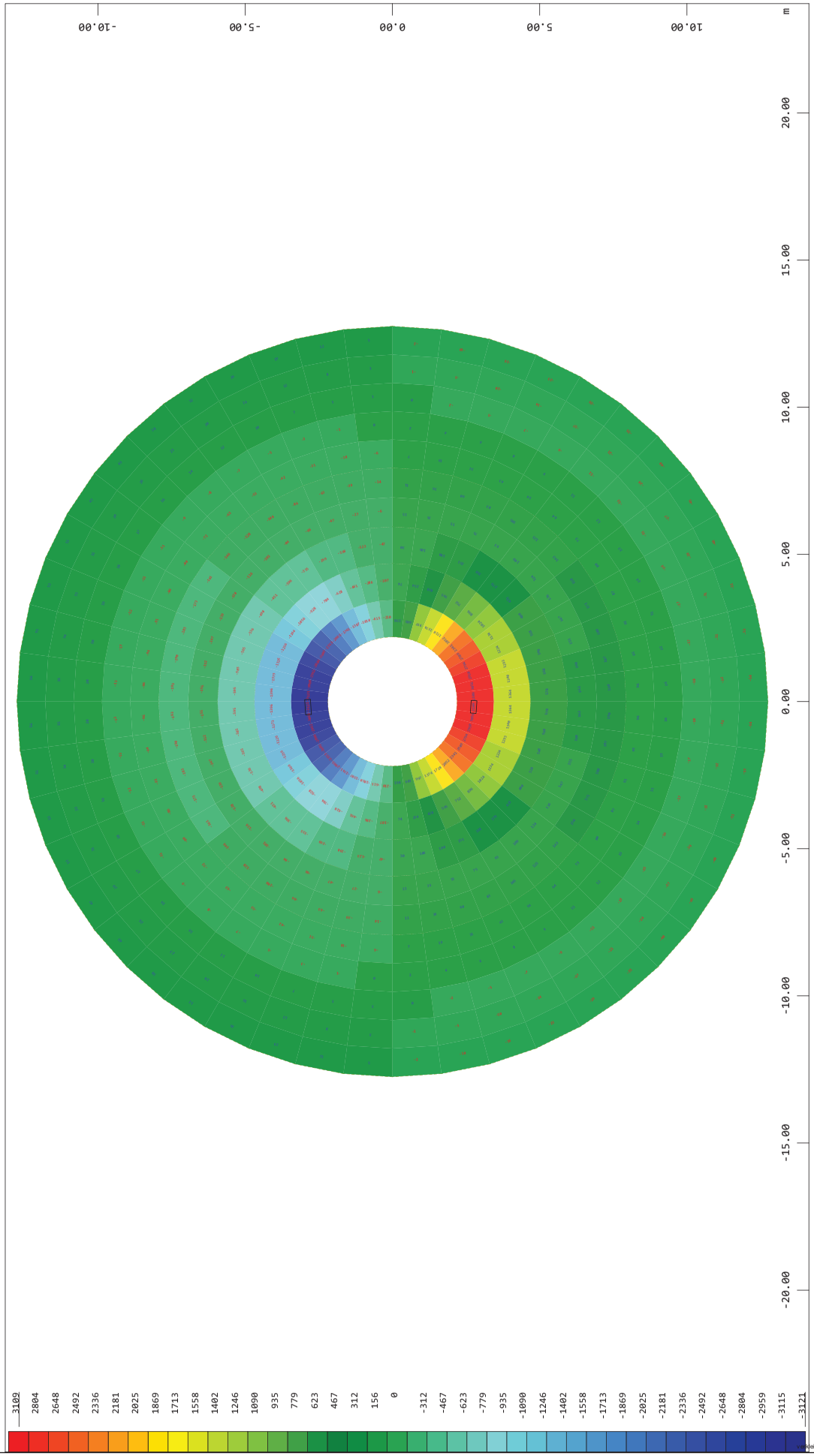
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

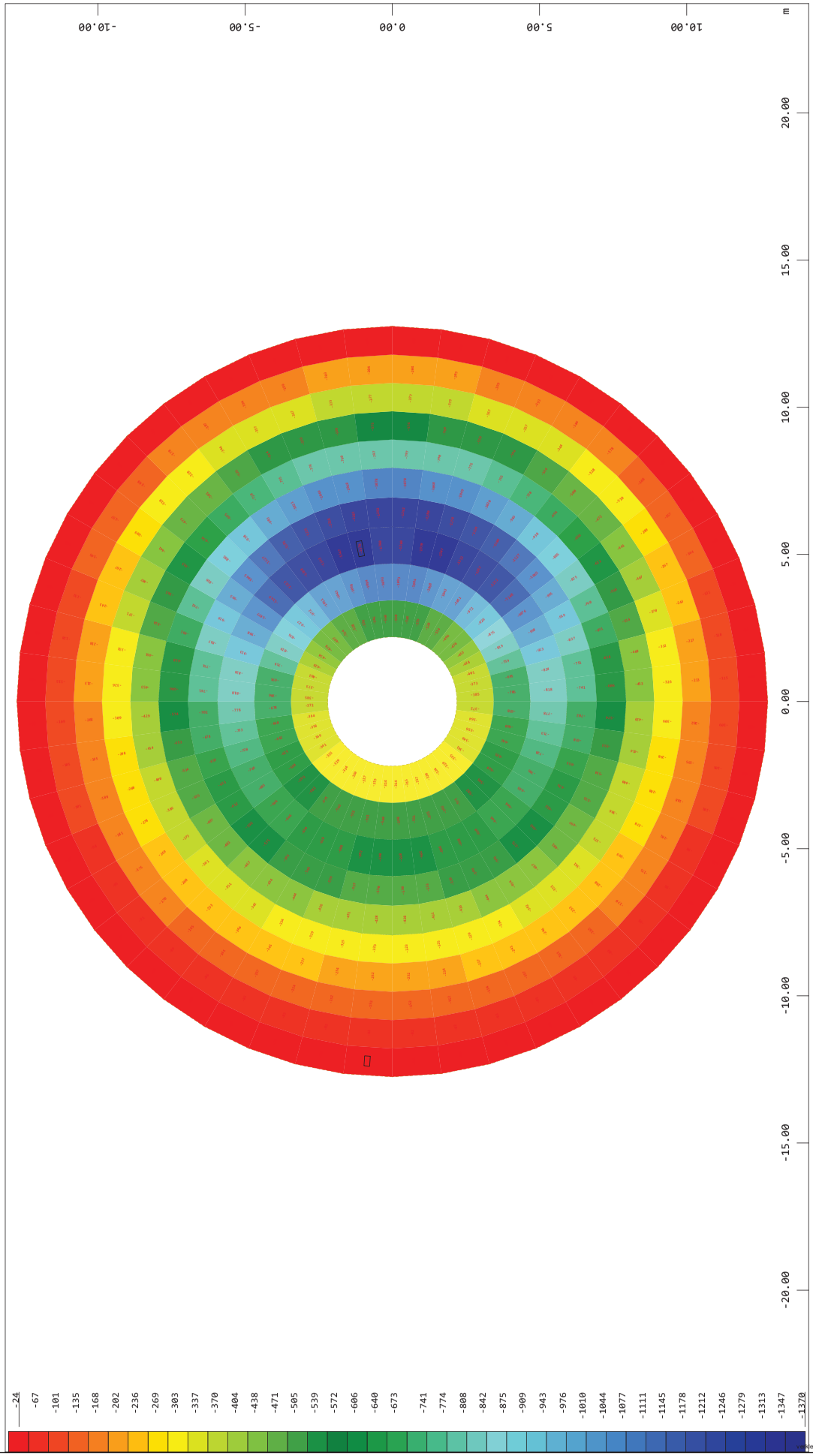
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System

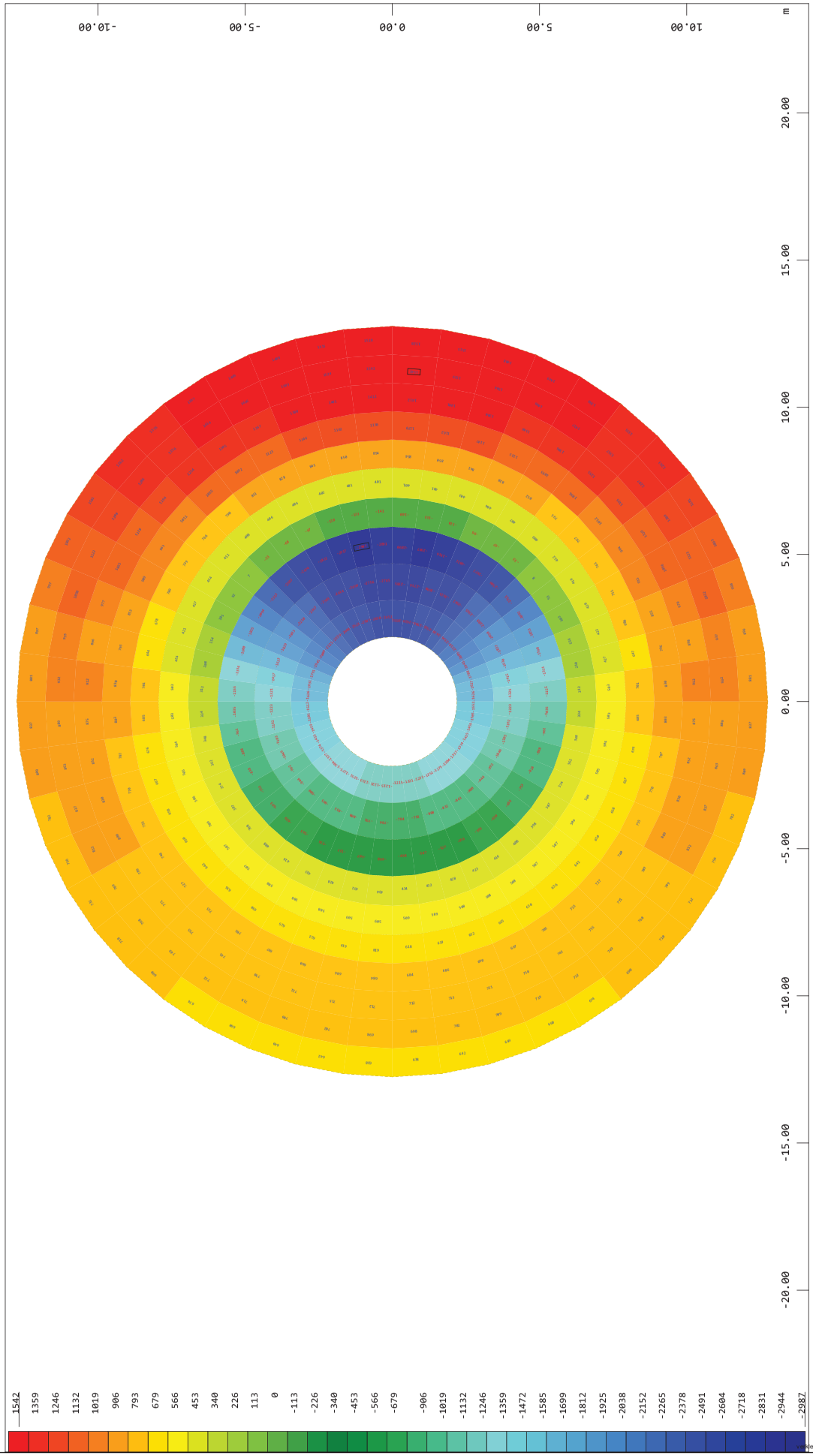


Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de
VESTAS PROPRIETARY NOTICE
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

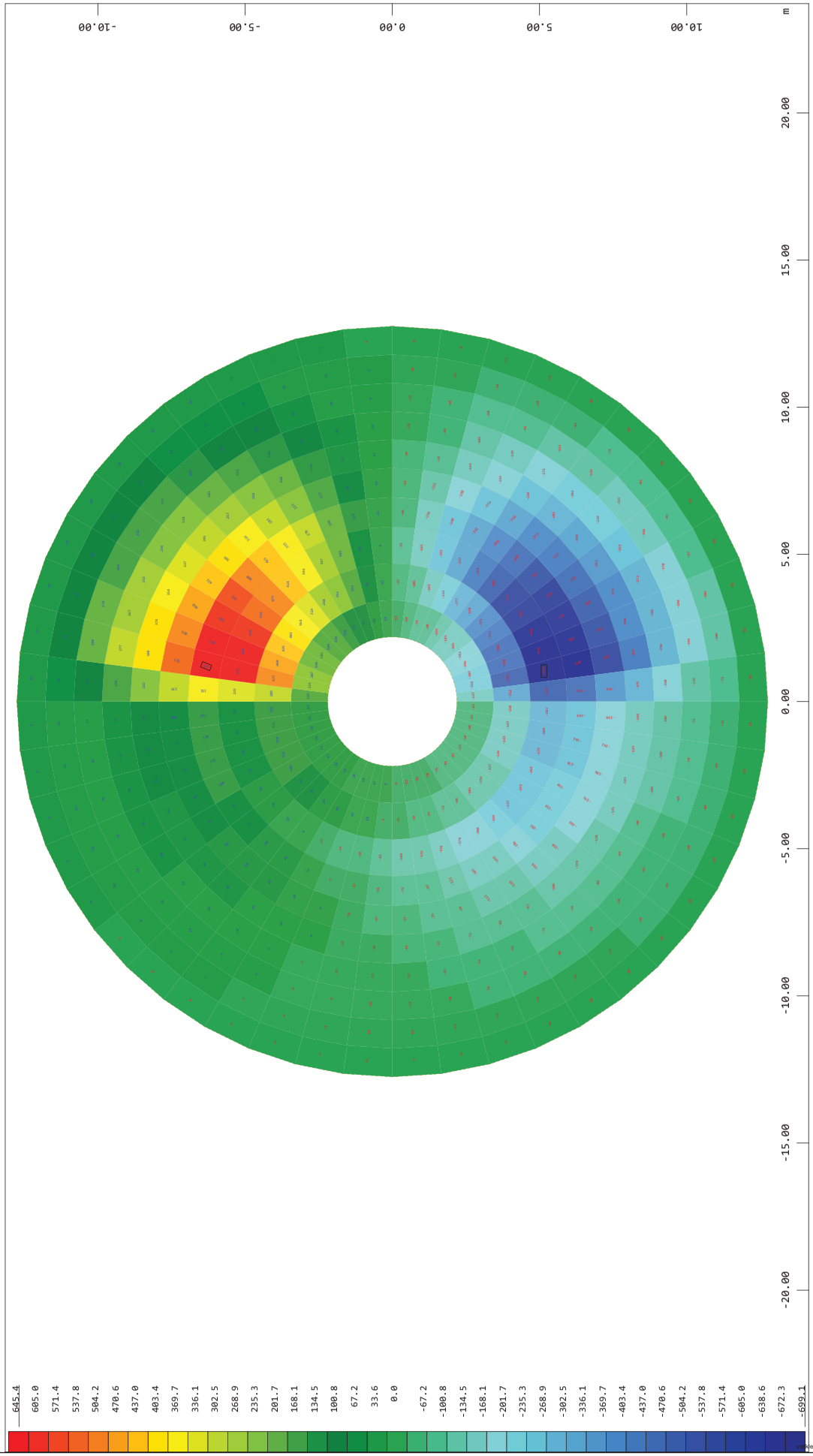
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

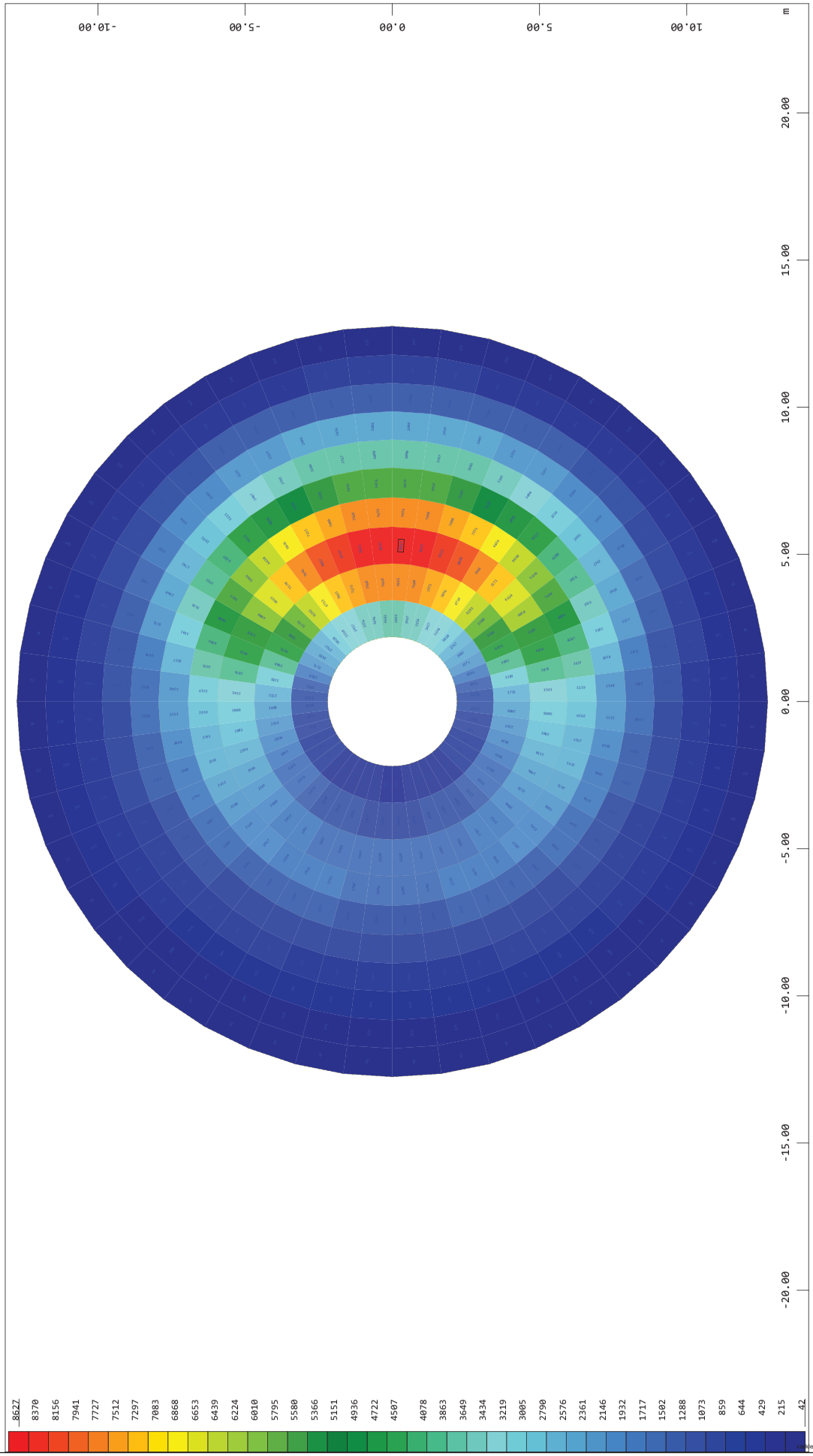
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

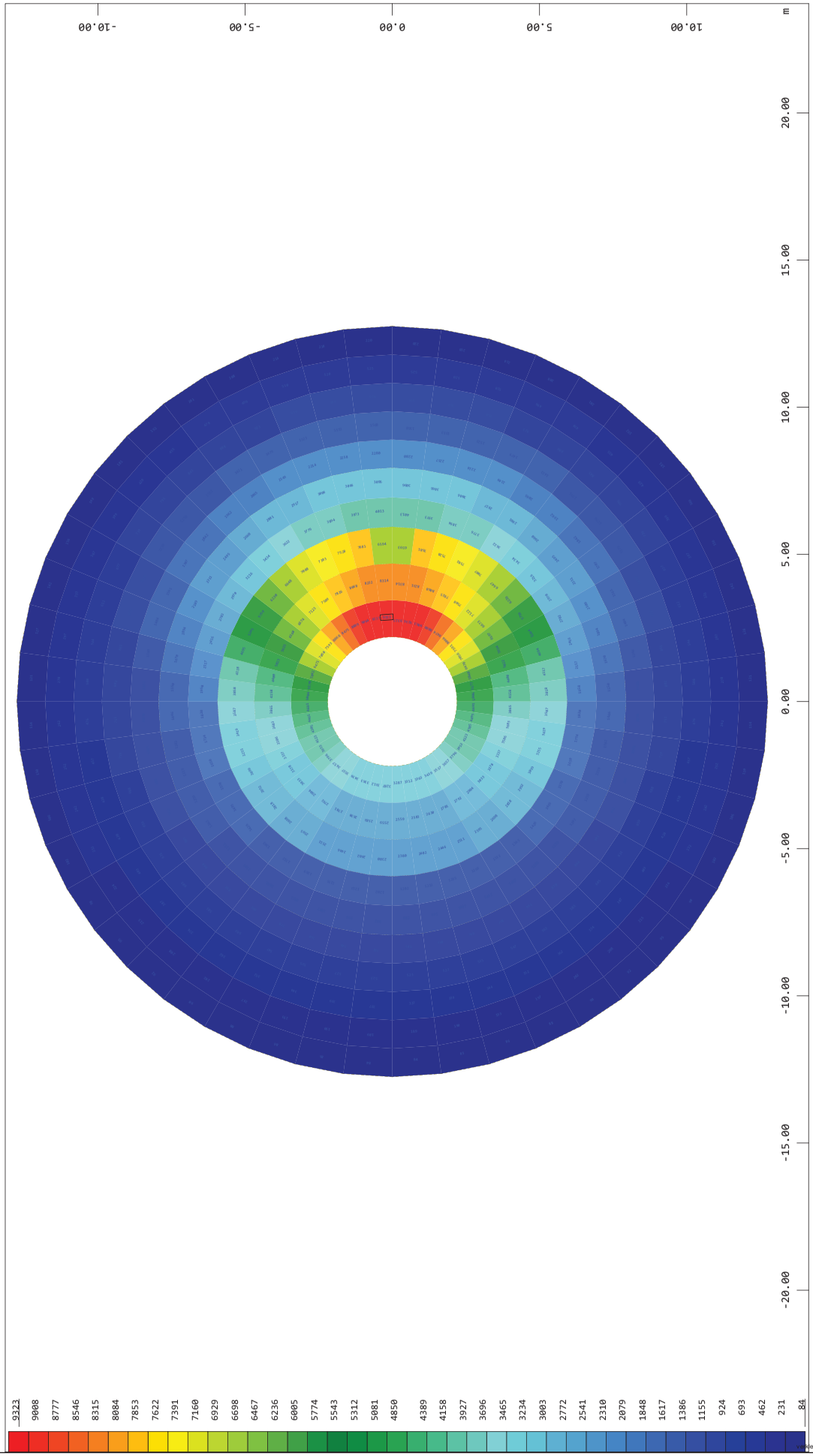
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

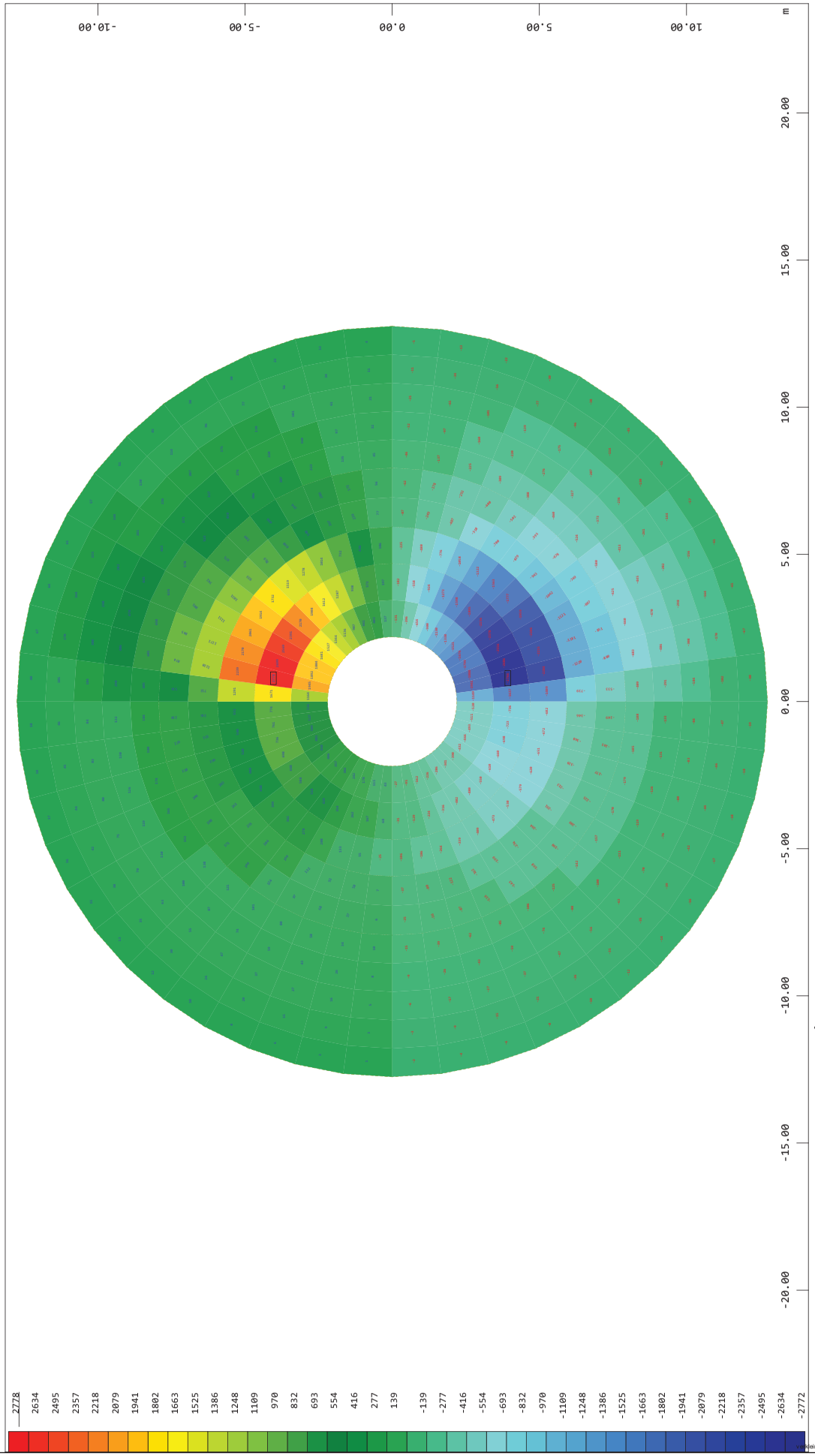
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

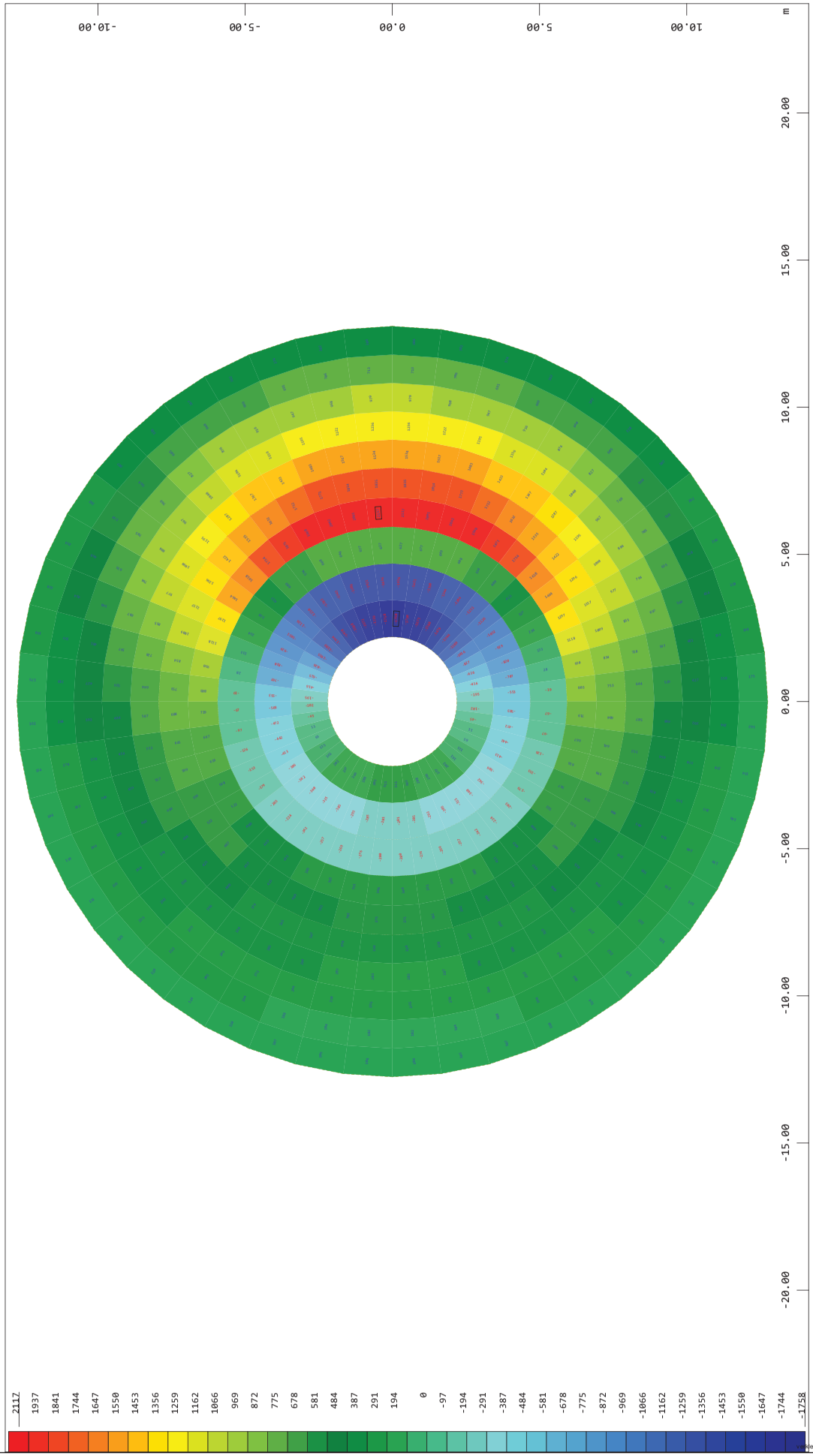
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

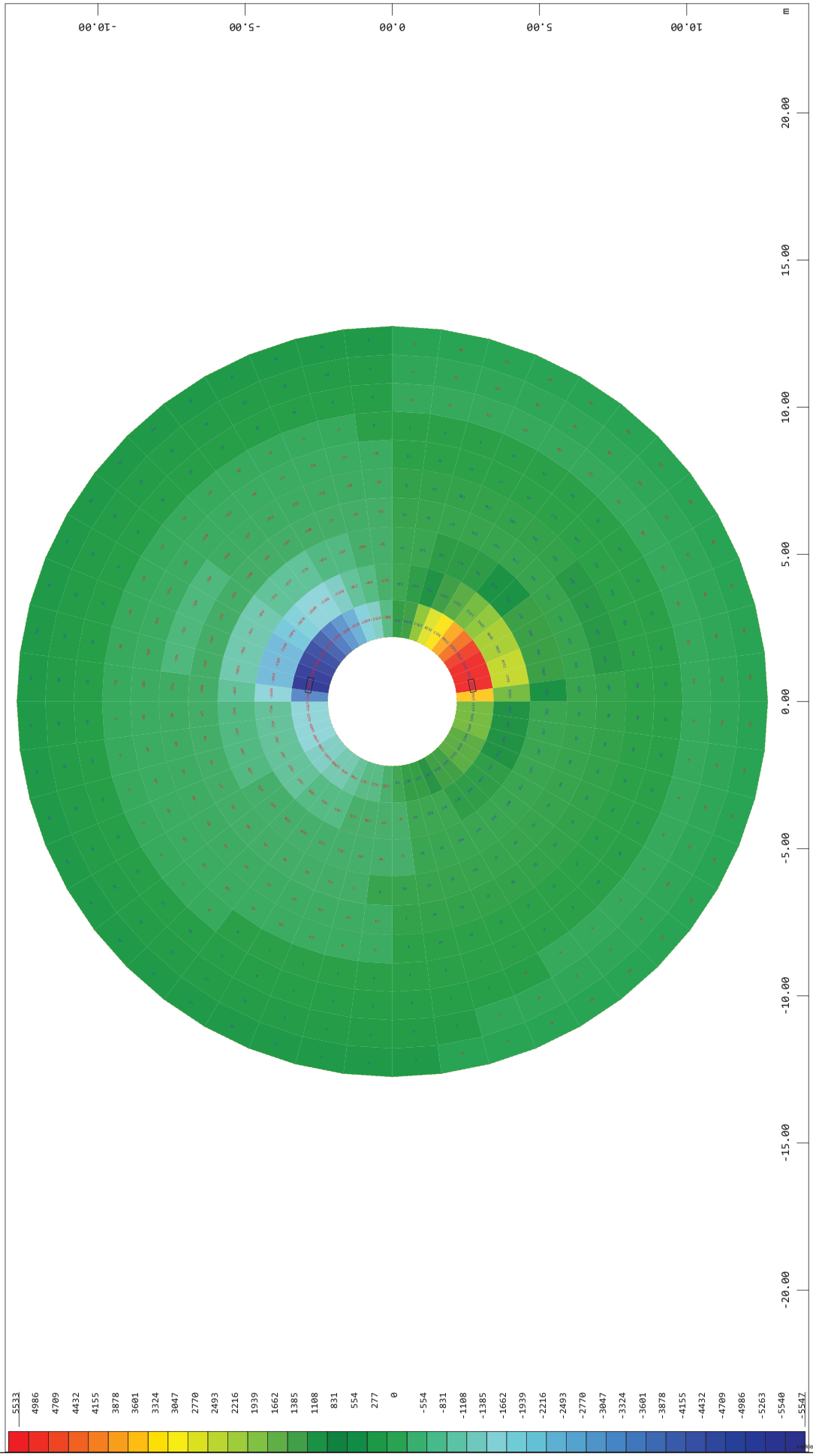
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

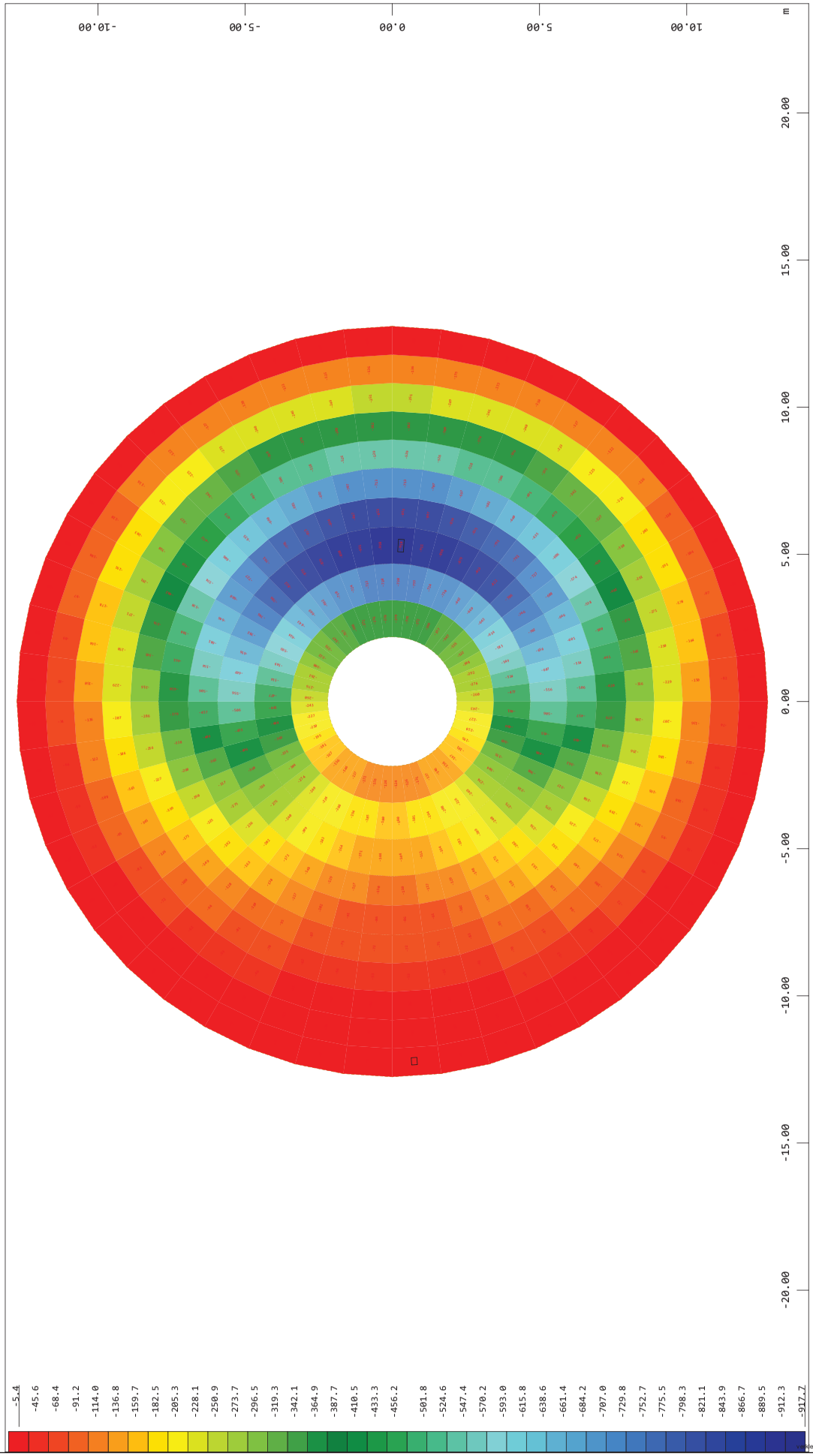
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

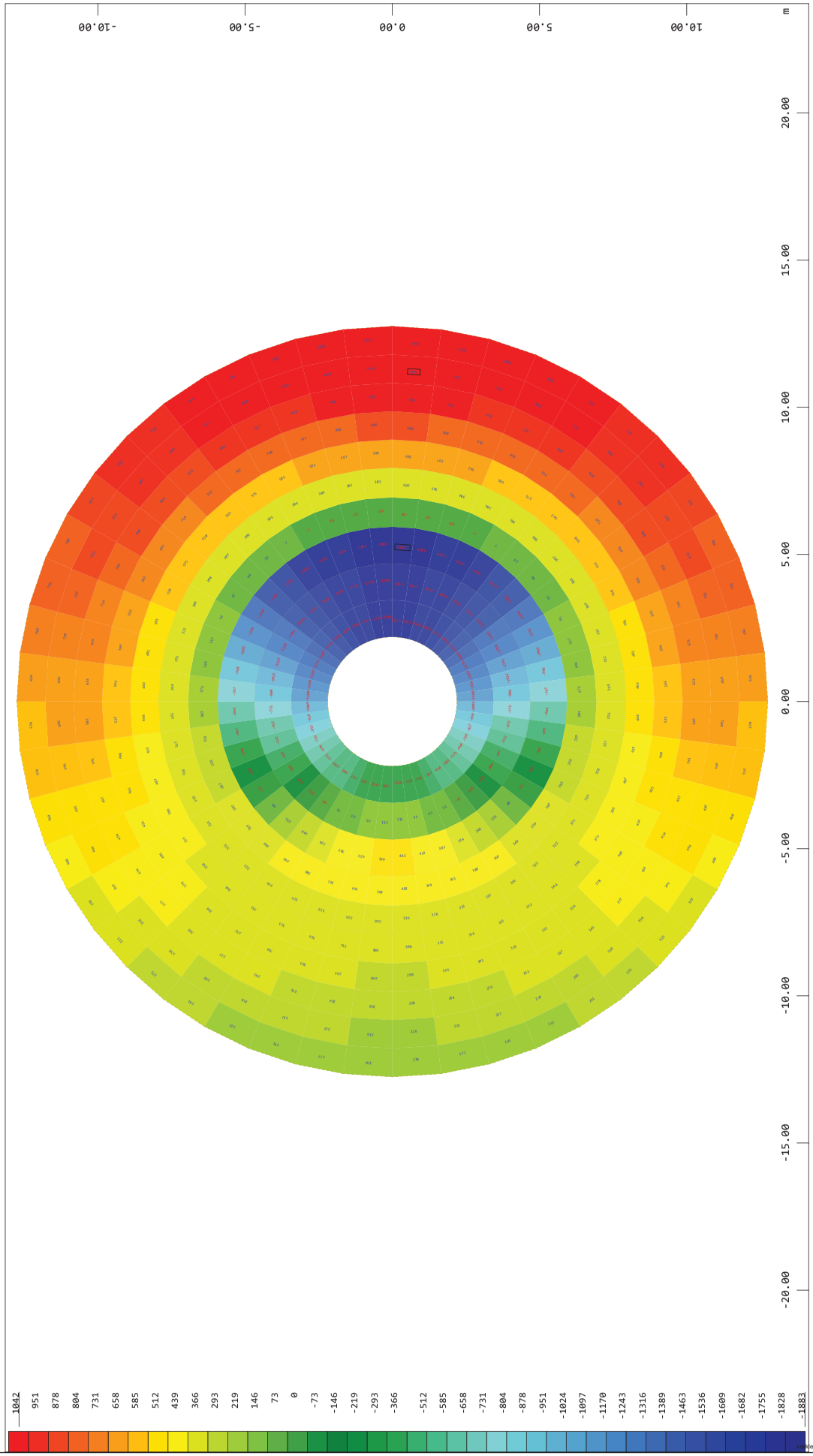
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

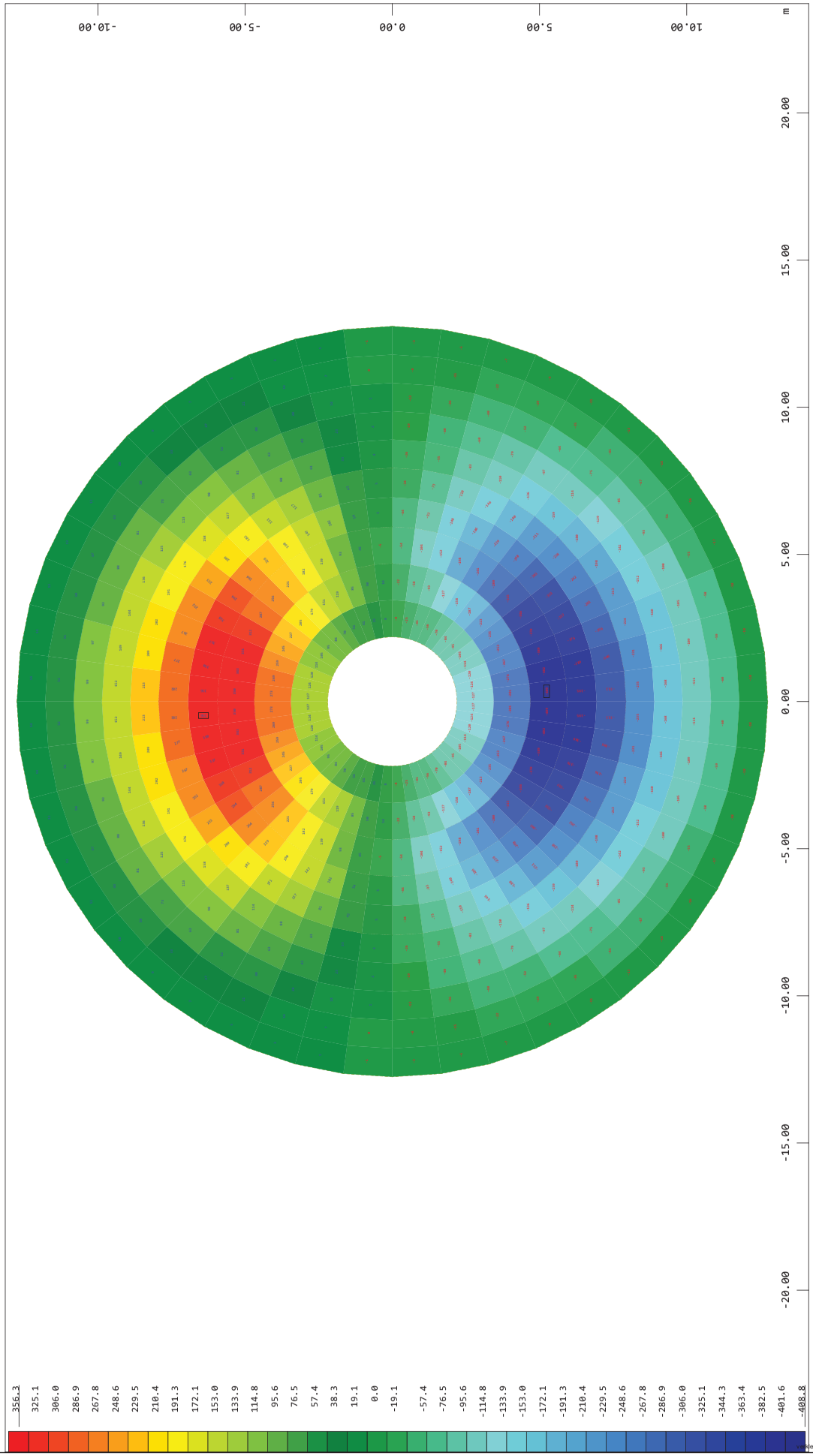
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

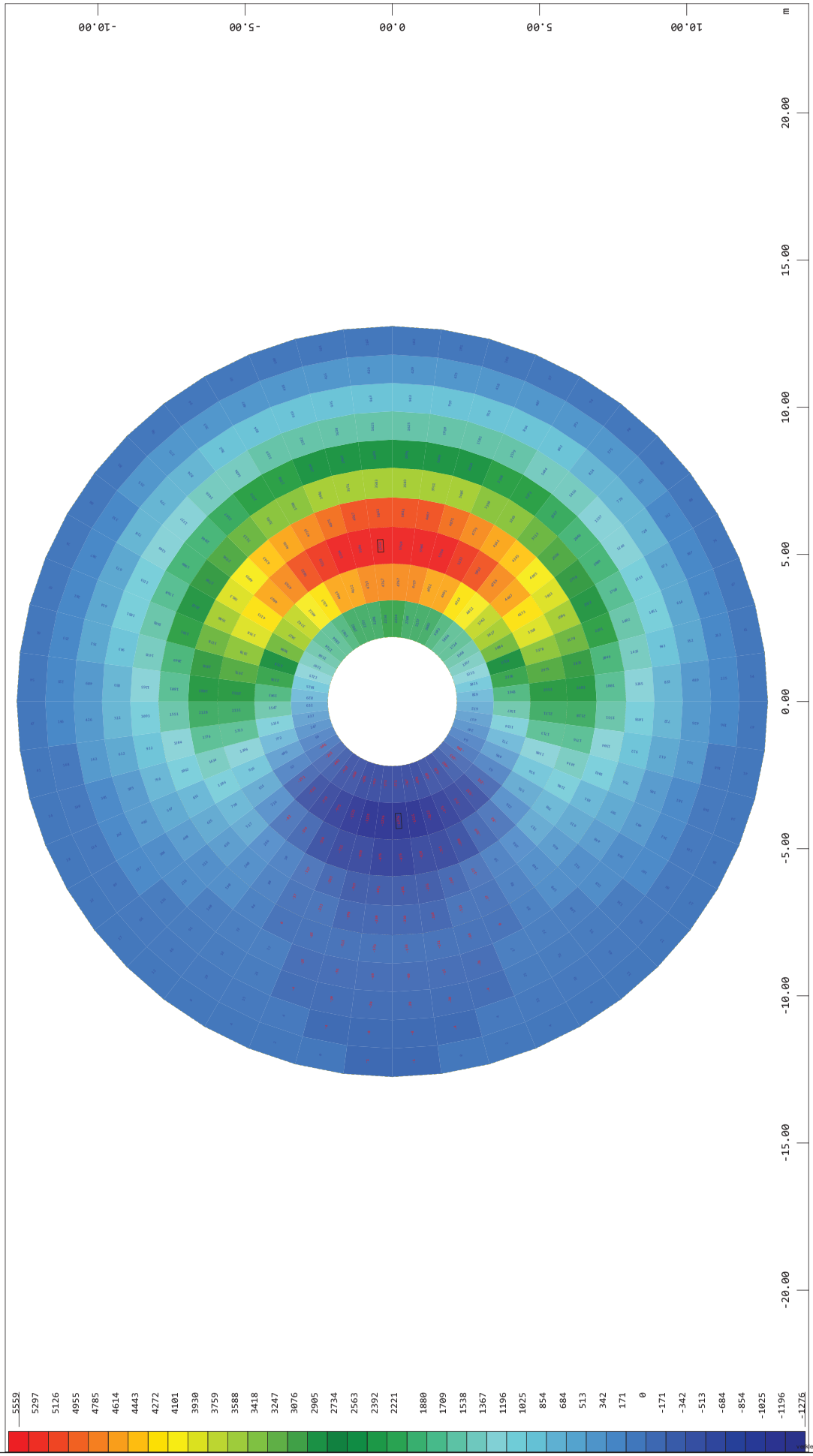
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

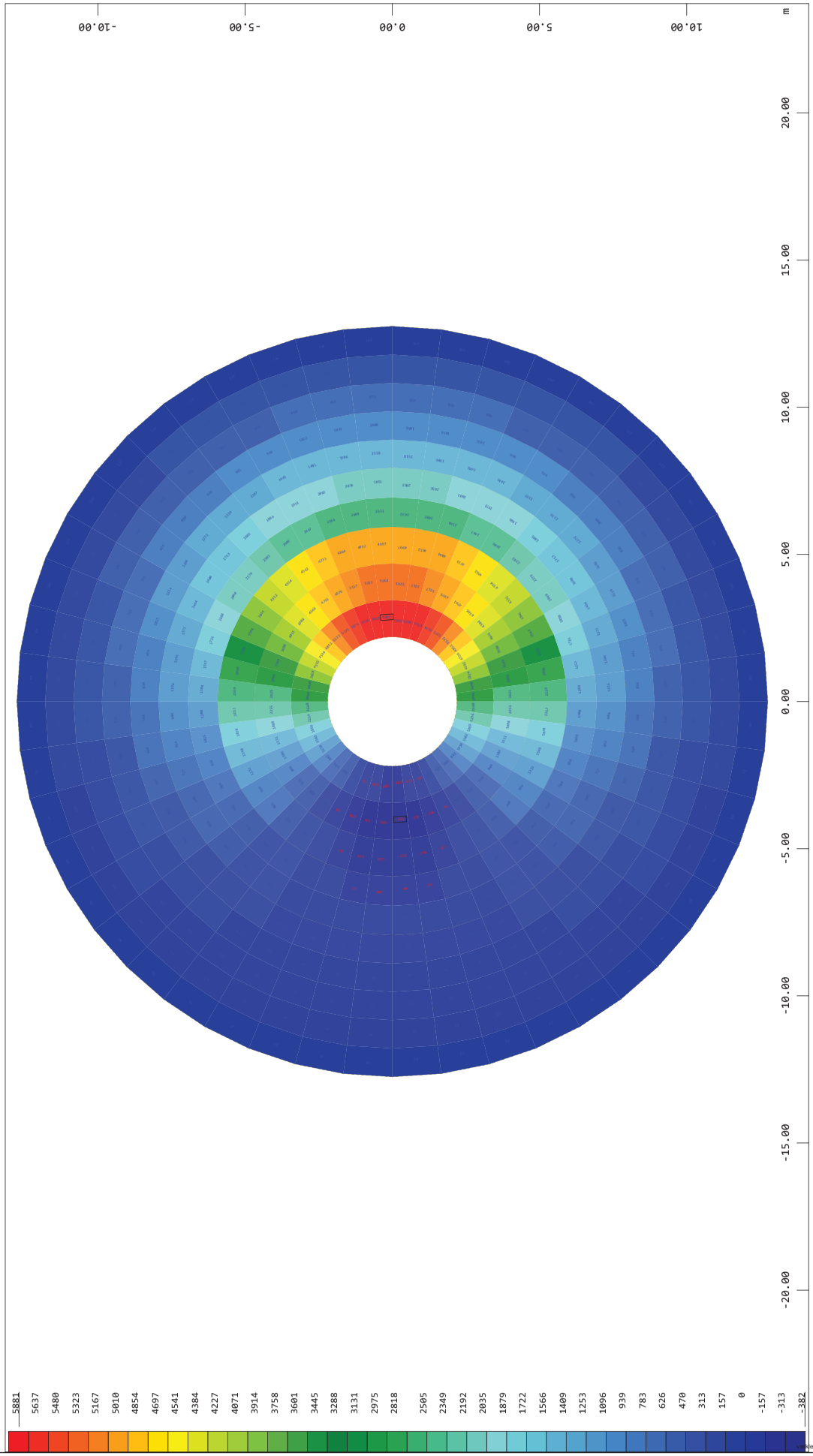
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

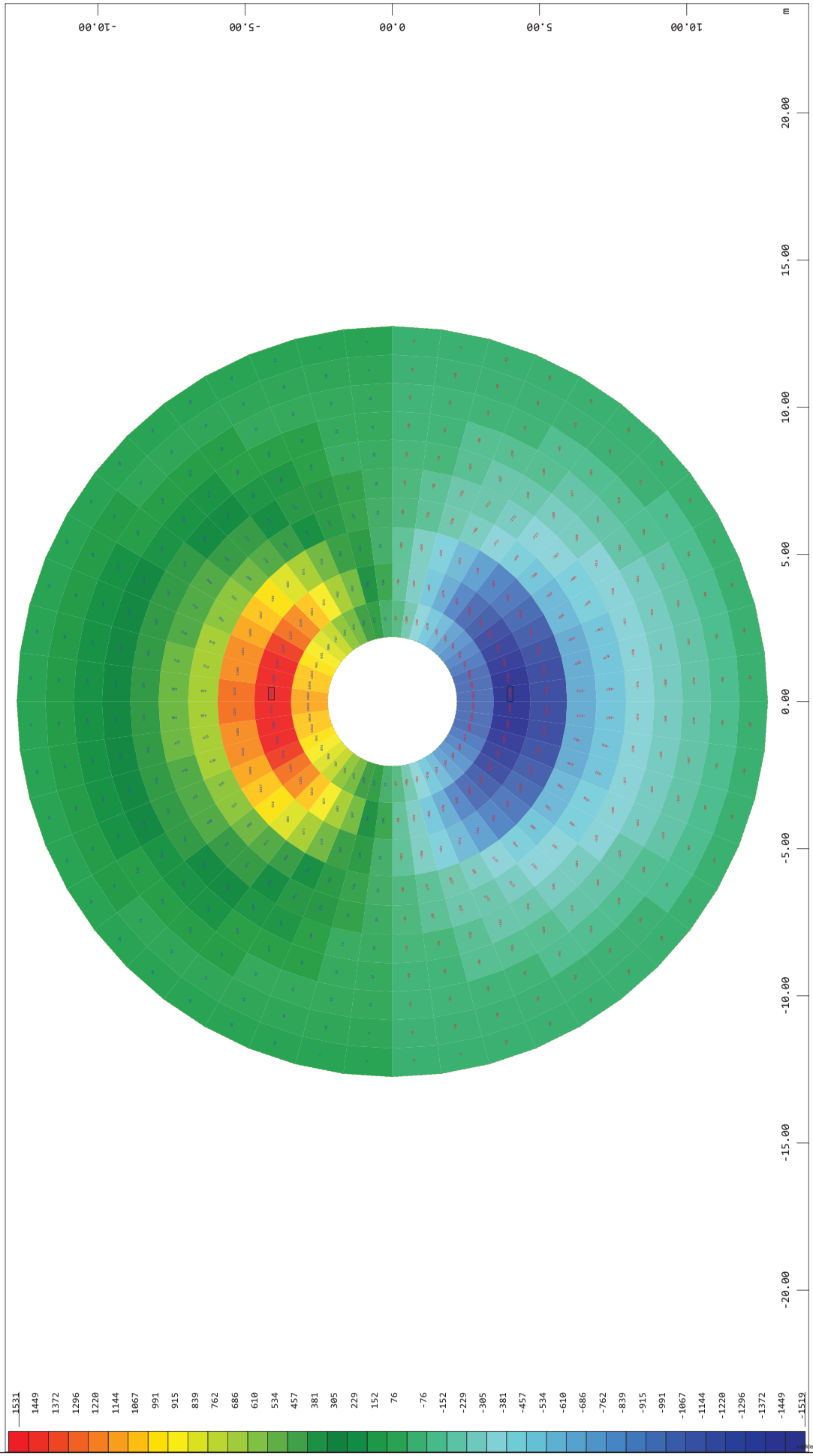
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

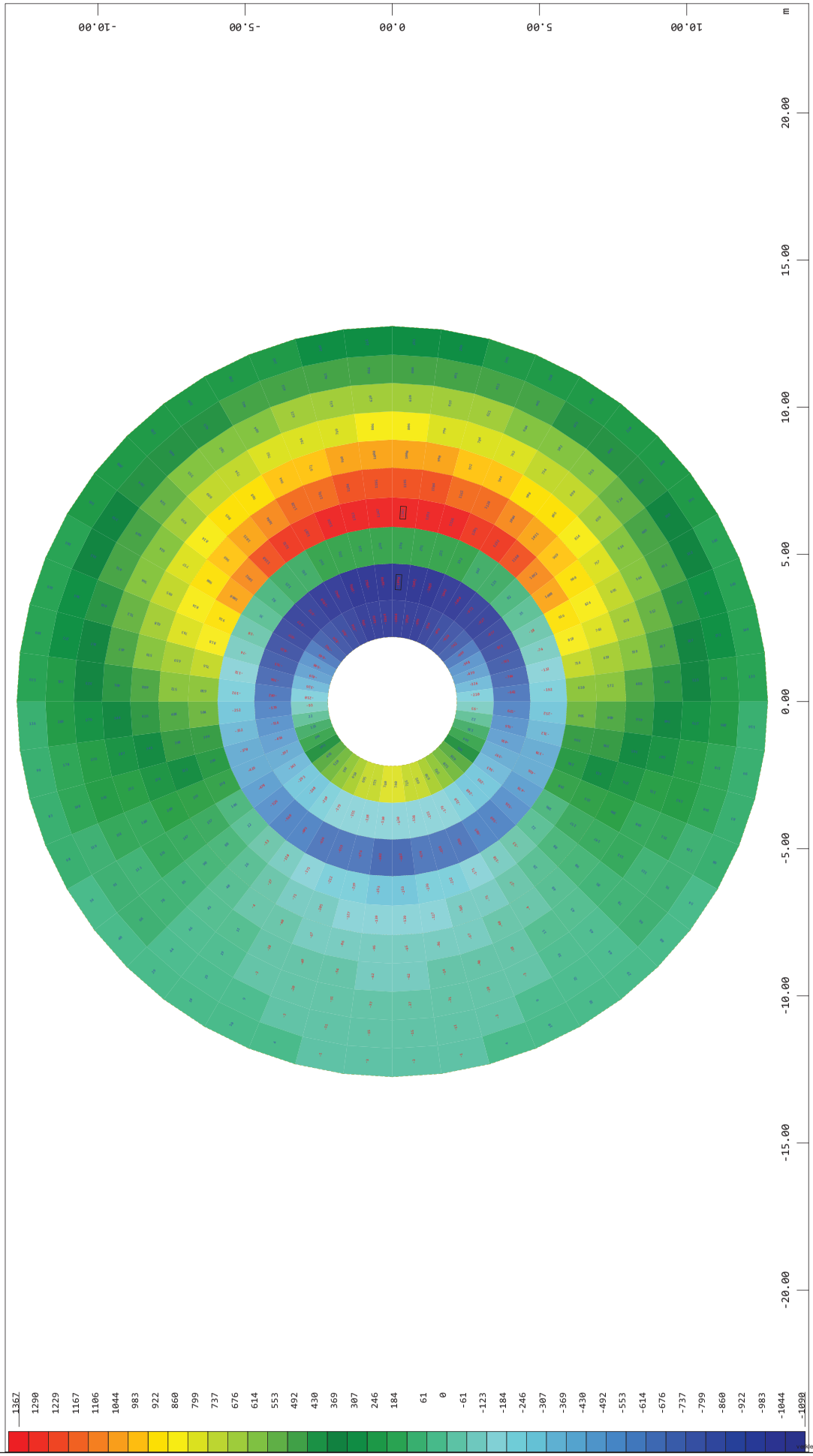
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

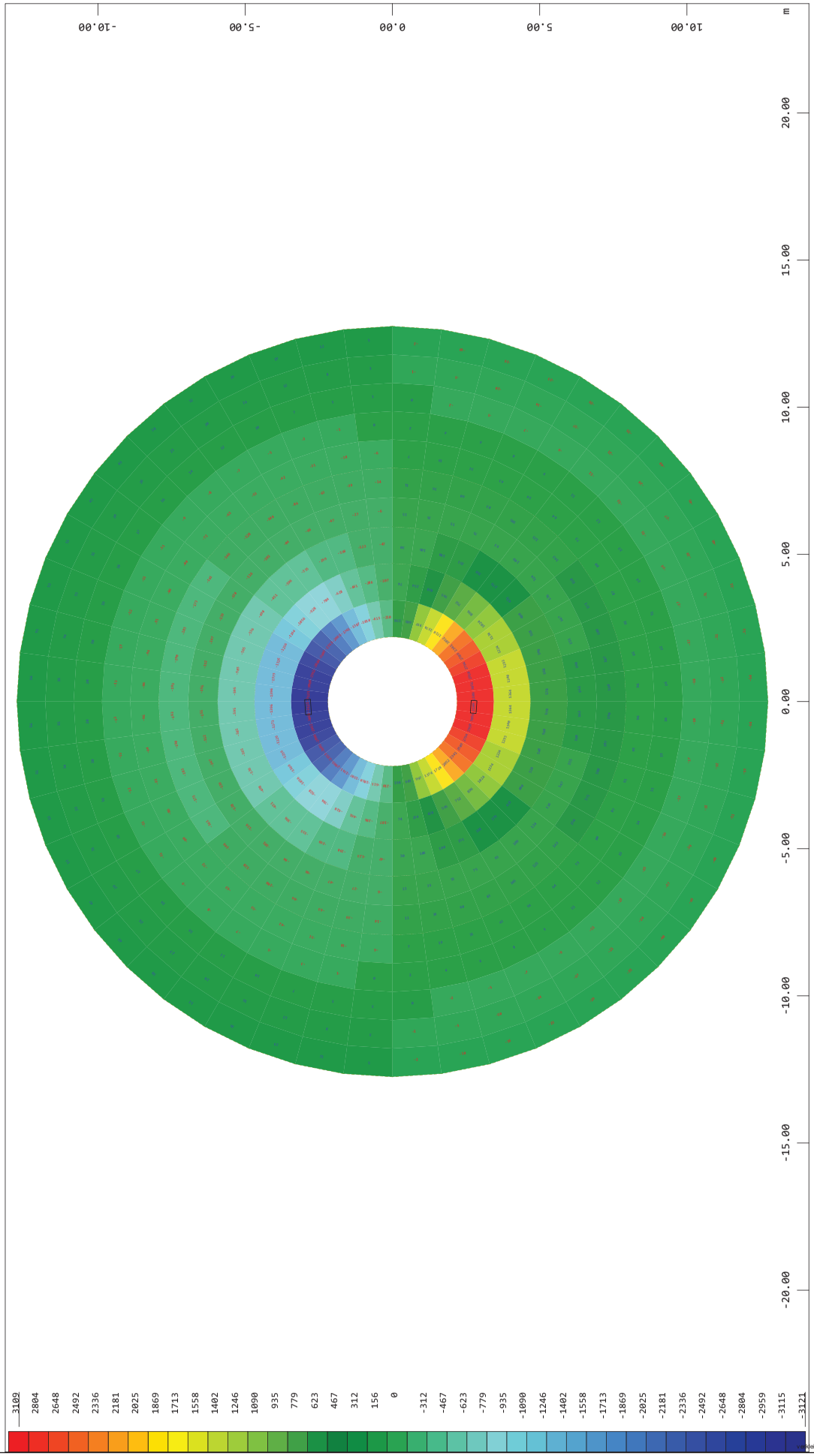
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

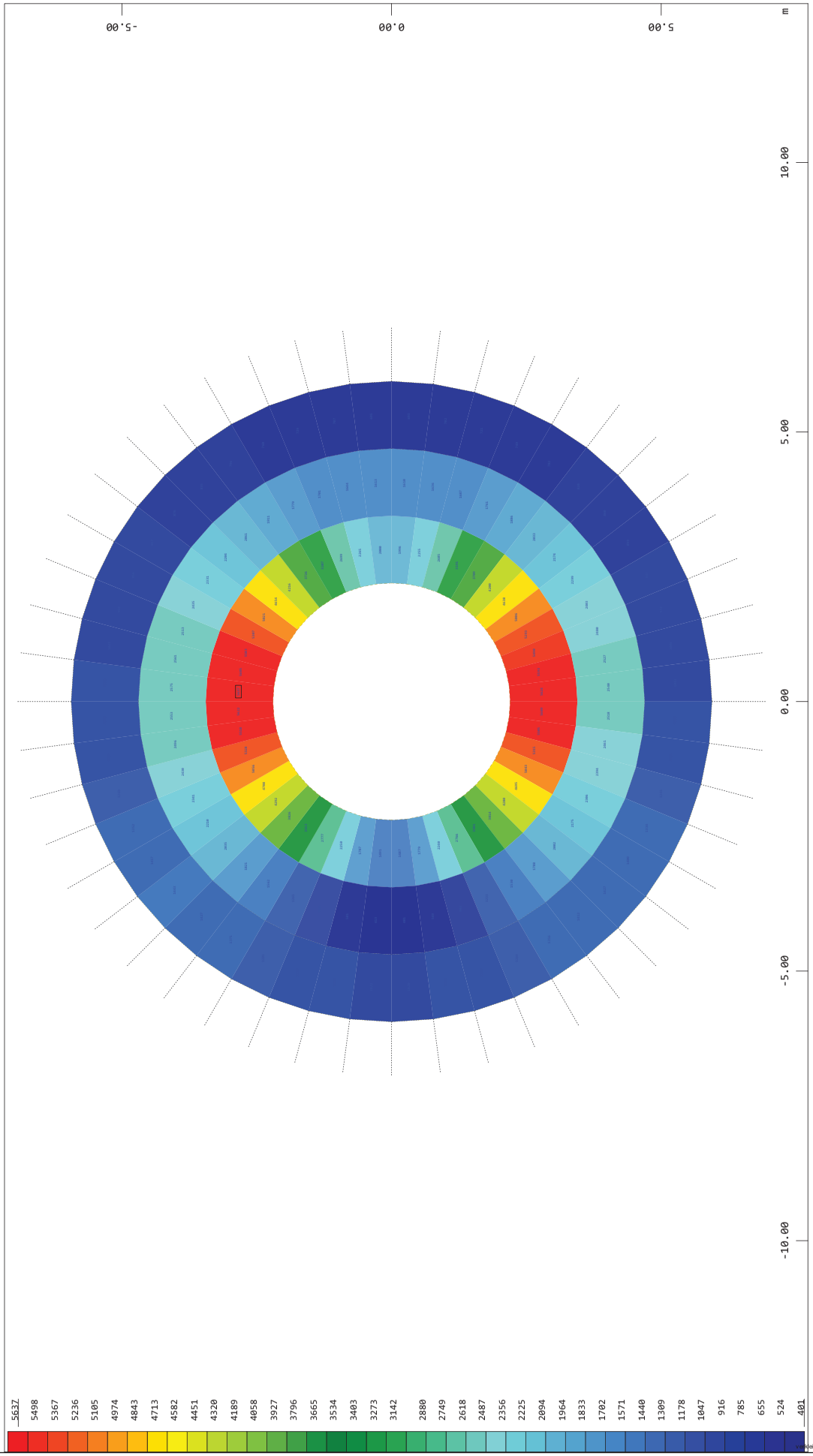
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anhang D: Bewehrung / *Annex D: Reinforcement*

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System

Inhaltsverzeichnis

WINGRAF - GRAFIK FUER FINITE ELEMENTE

Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben BF: 21 2
Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben BF: 21 3
Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten BF: 21 4
Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten BF: 21 5
Flächenelemente , Bügelbewehrung BF: 21 6
Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) oben BF: 22 7
Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) oben BF: 22 8
Flächenelemente , Querbewehrung (2.Lage) unten BF: 22 9
Flächenelemente , Hauptbewehrung (1.Lage) unten BF: 22 10
Flächenelemente , Bügelbewehrung BF: 22 11
max.VED / VRDmax BF: 21 12
Flächenelemente , Maßgebender Nachweis Hauptbewehrung (1.Lage) oben BF: 22 13
Flächenelemente , Maßgebender Nachweis Querbewehrung (2.Lage) oben BF: 22 14
Flächenelemente , Maßgebender Nachweis Querbewehrung (2.Lage) unten BF: 22 15
Flächenelemente , Maßgebender Nachweis Hauptbewehrung (1.Lage) unten BF: 22 16

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

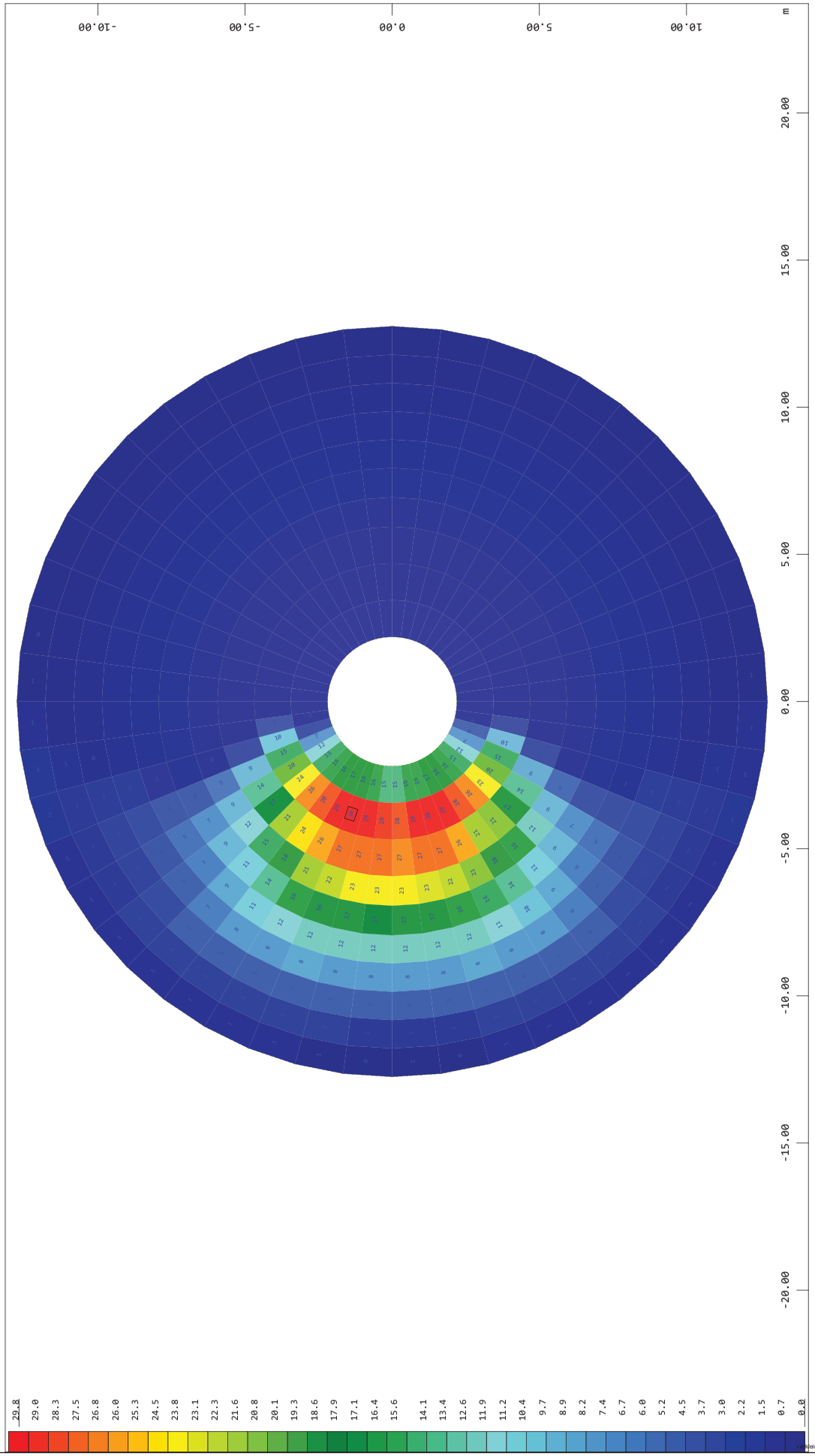
T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

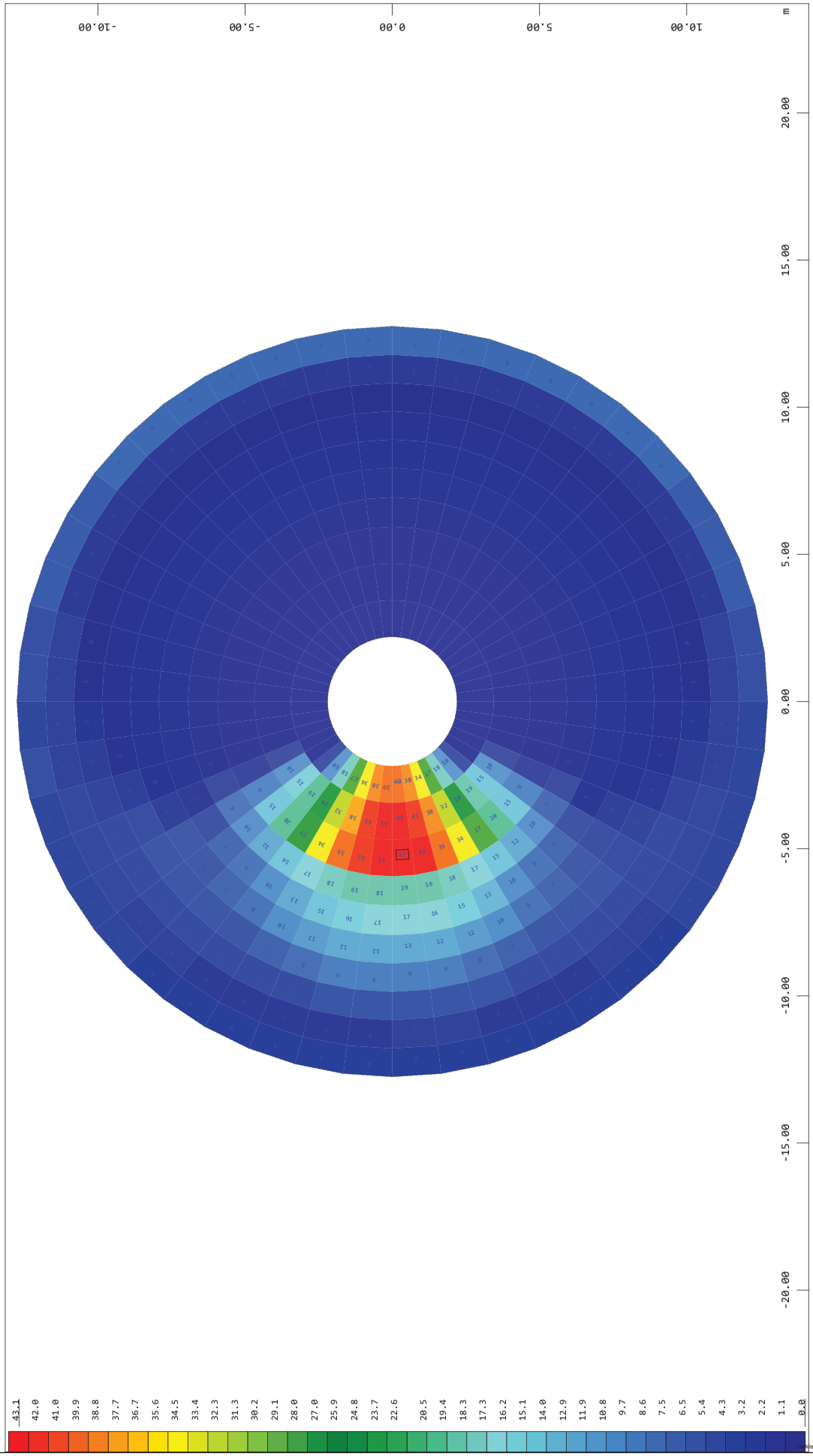
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

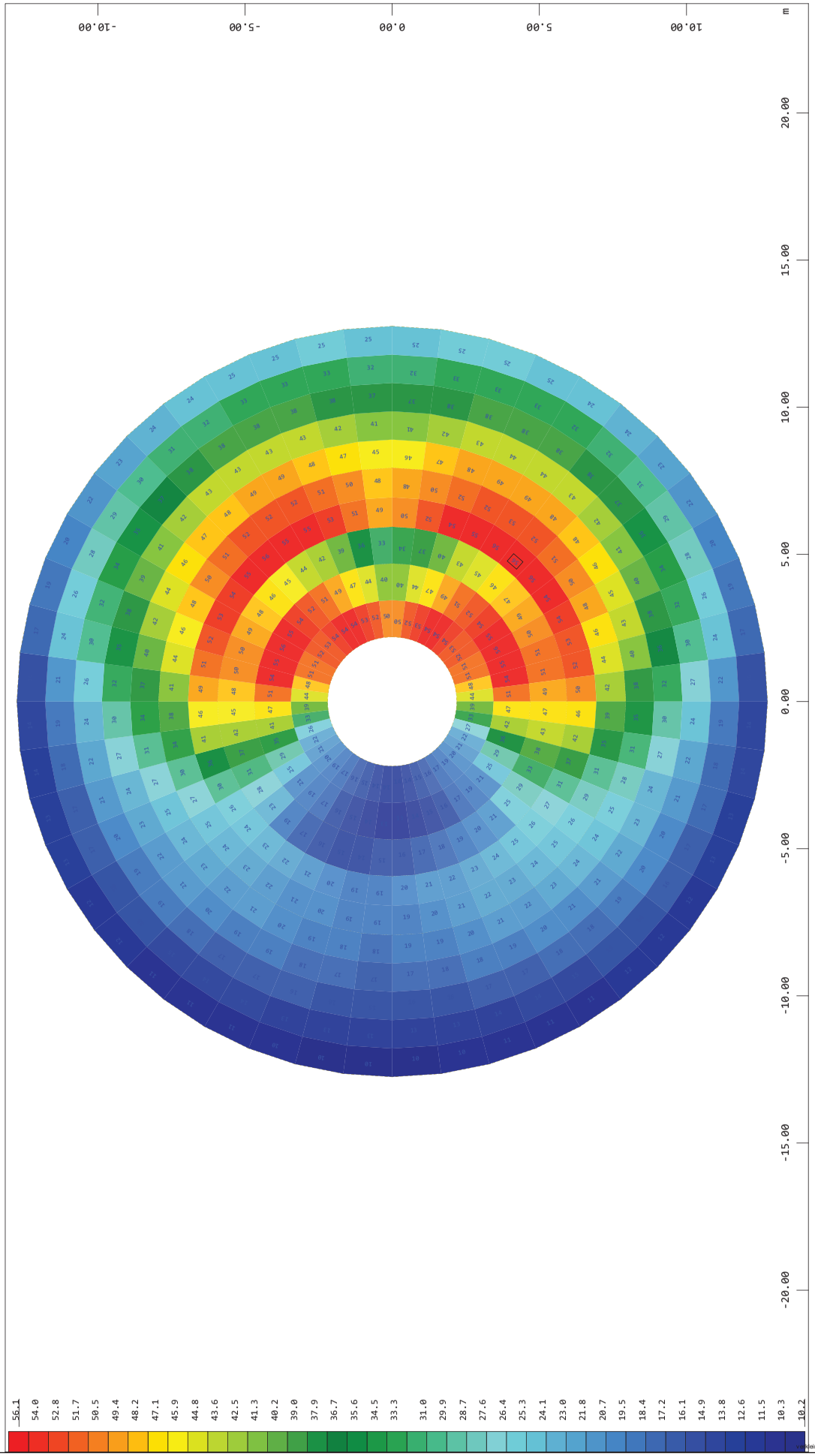
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

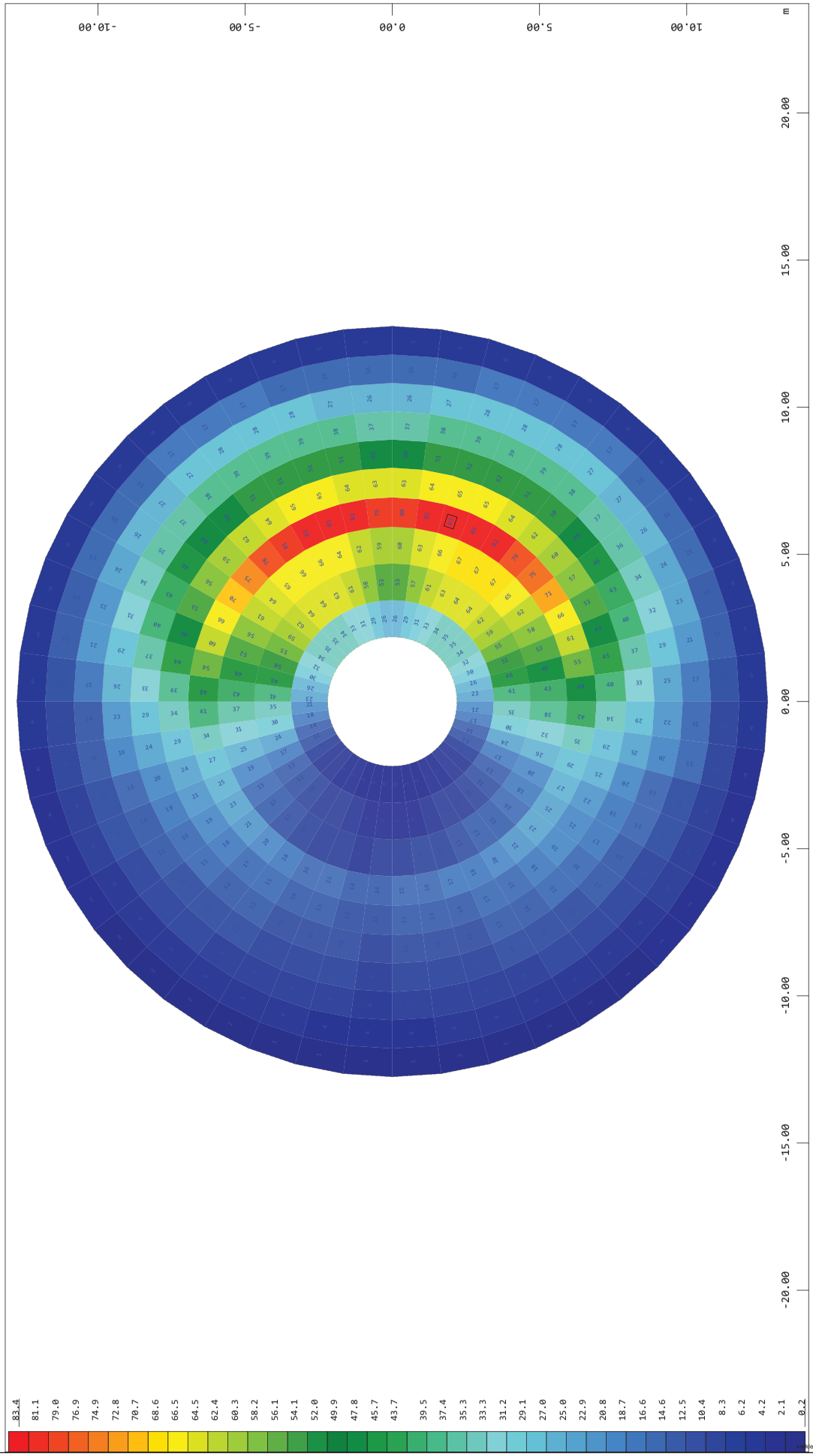
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

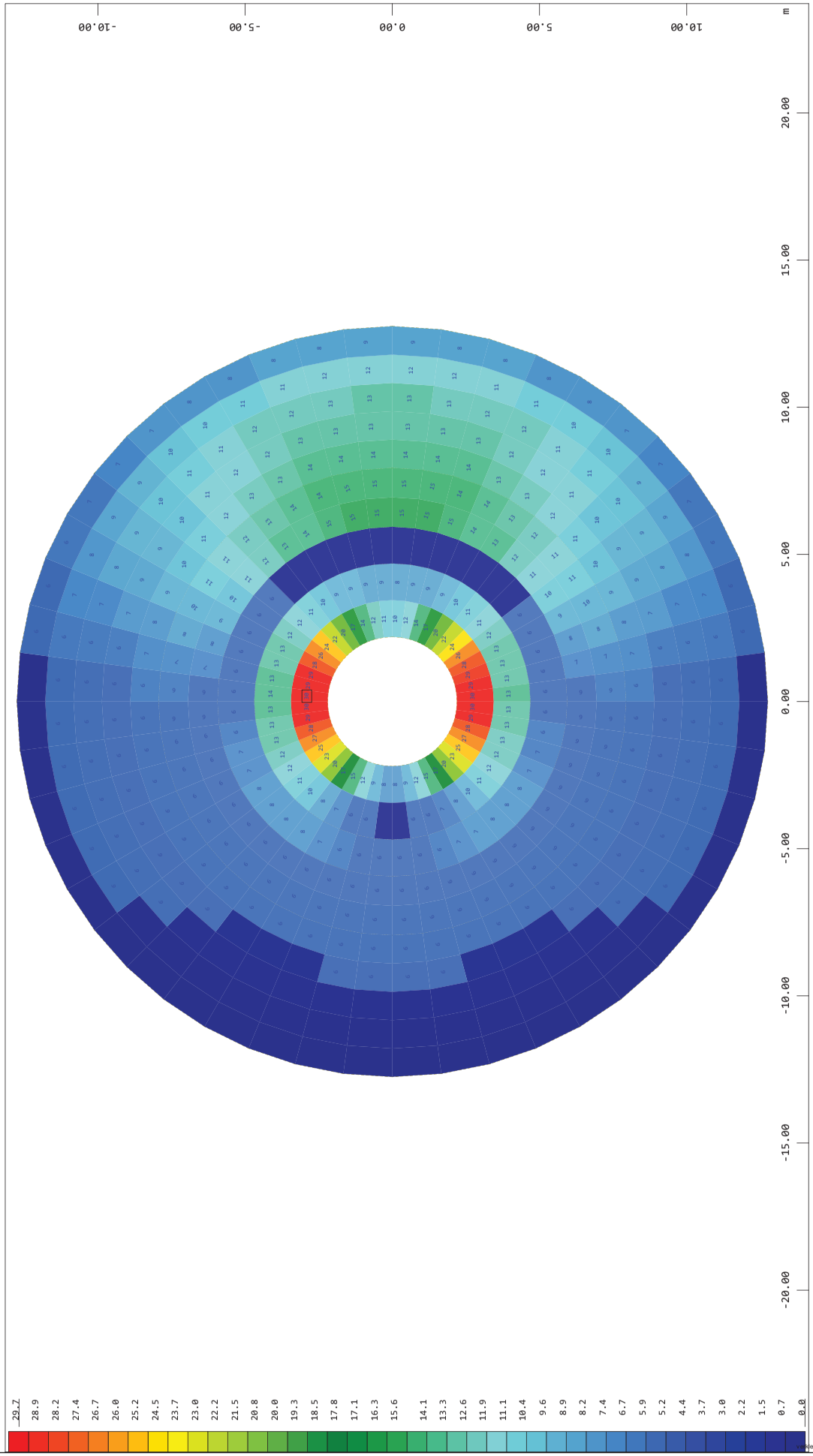
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

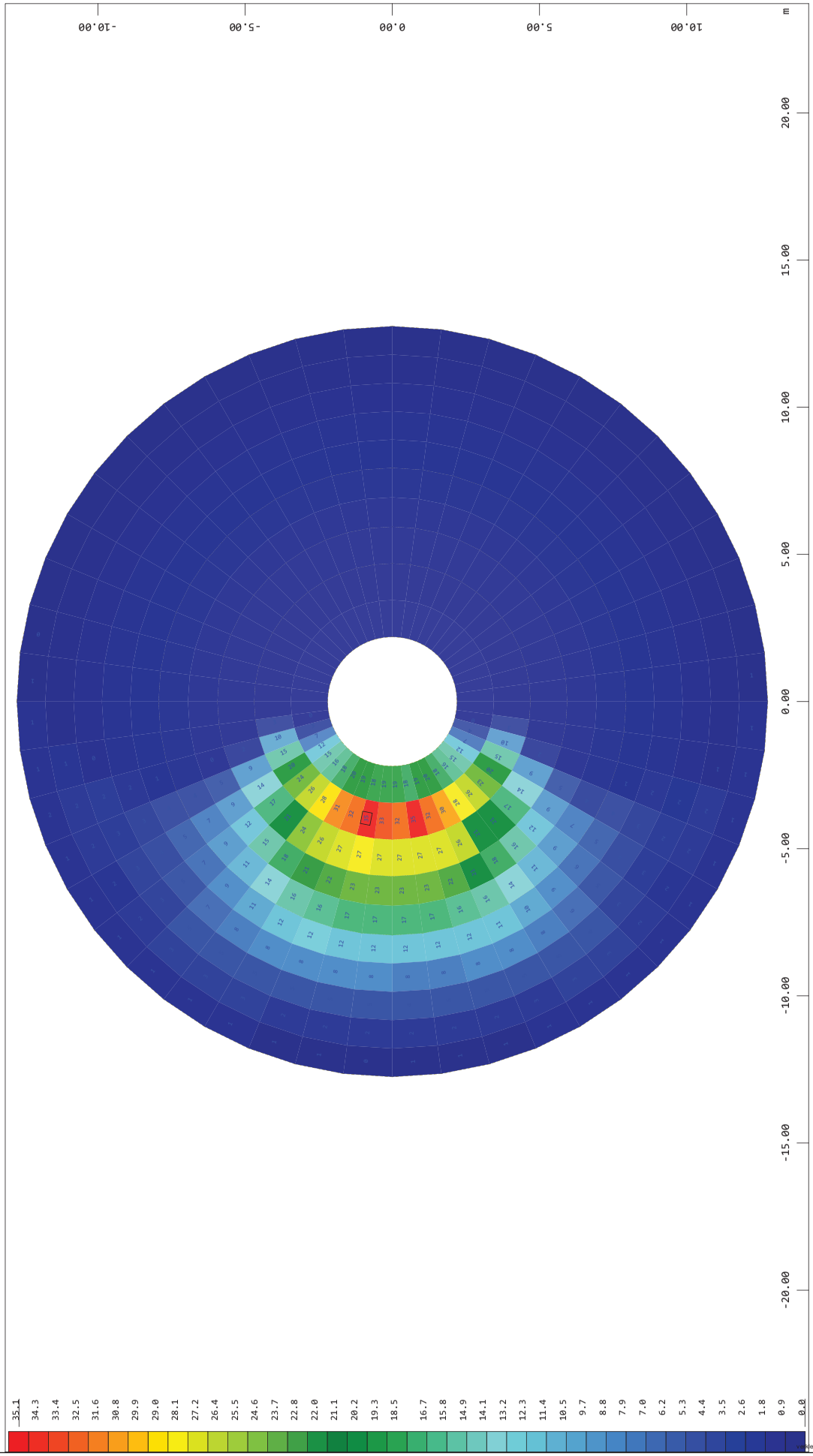
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

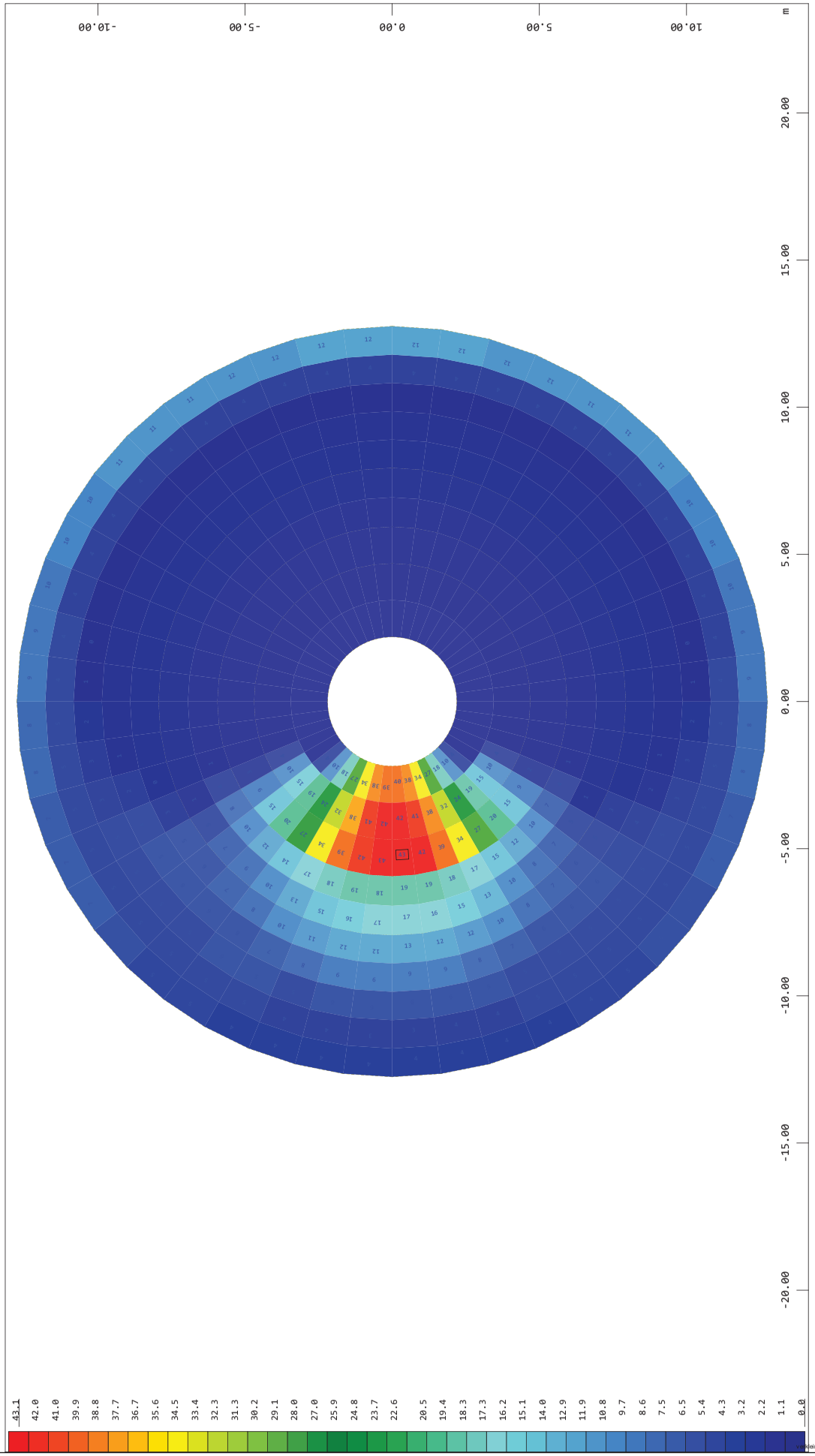
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

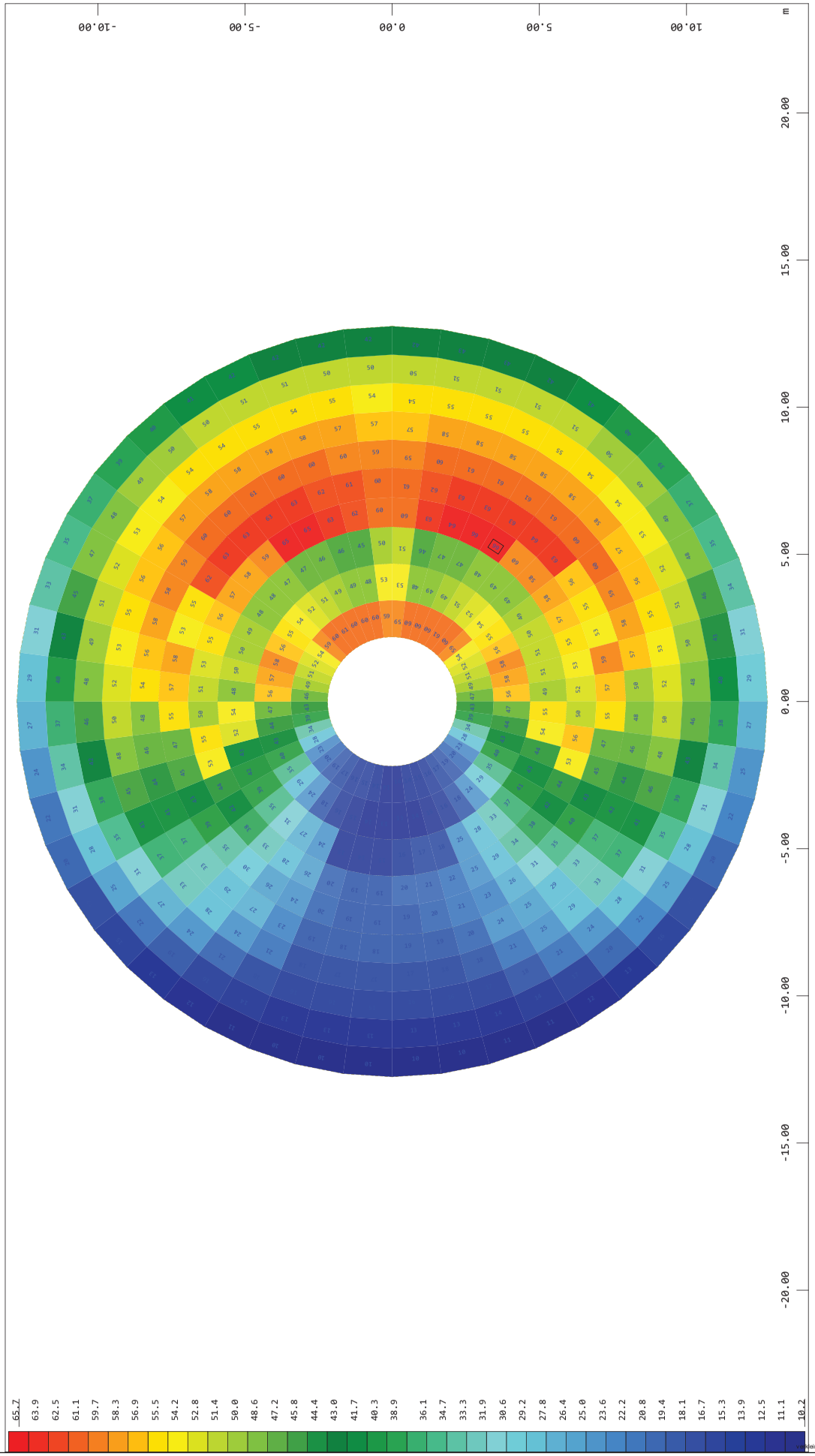
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

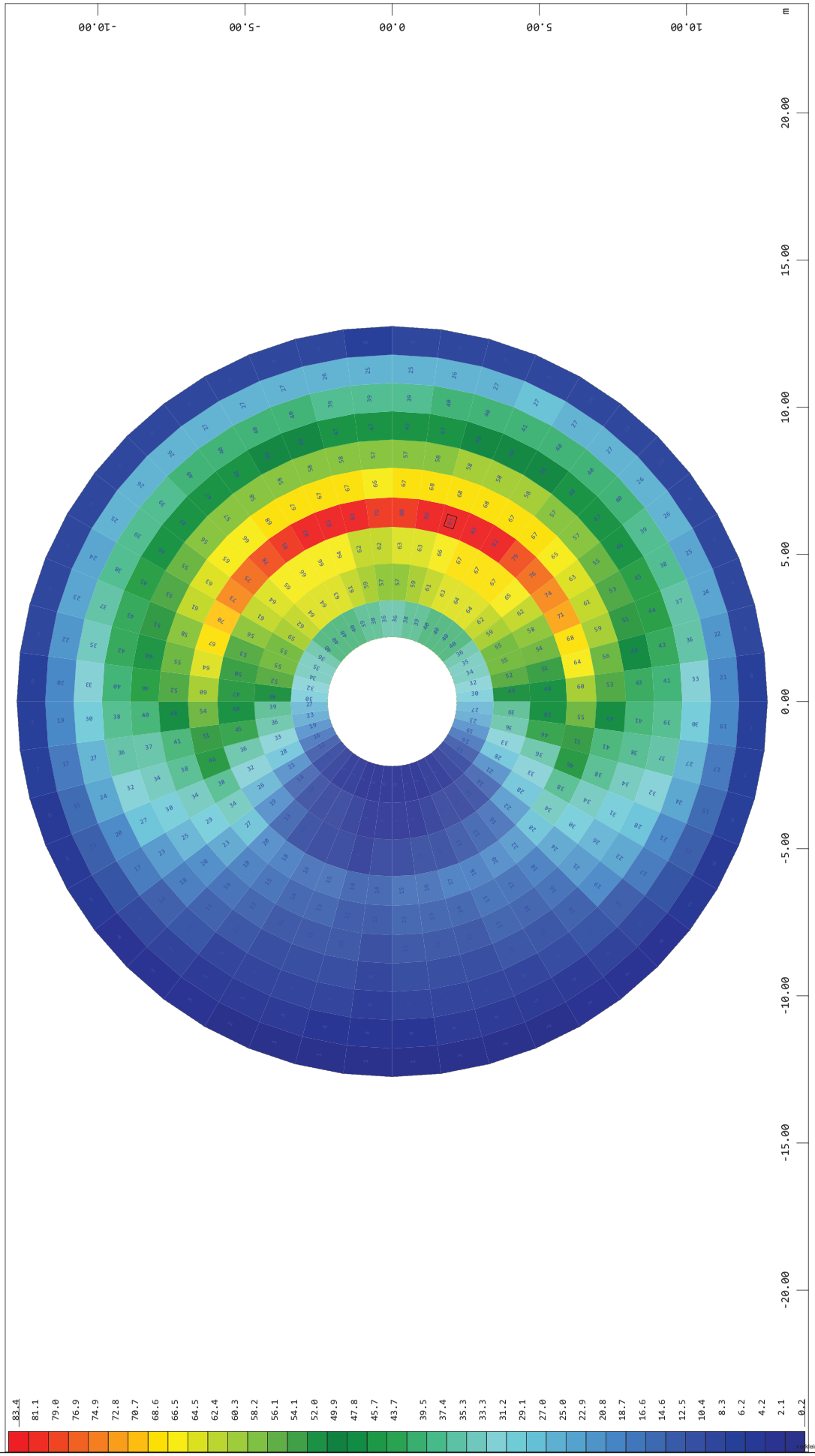
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

TÜV SÜD Industrie Service GmbH
TÜ 12
MÜNCHEN

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

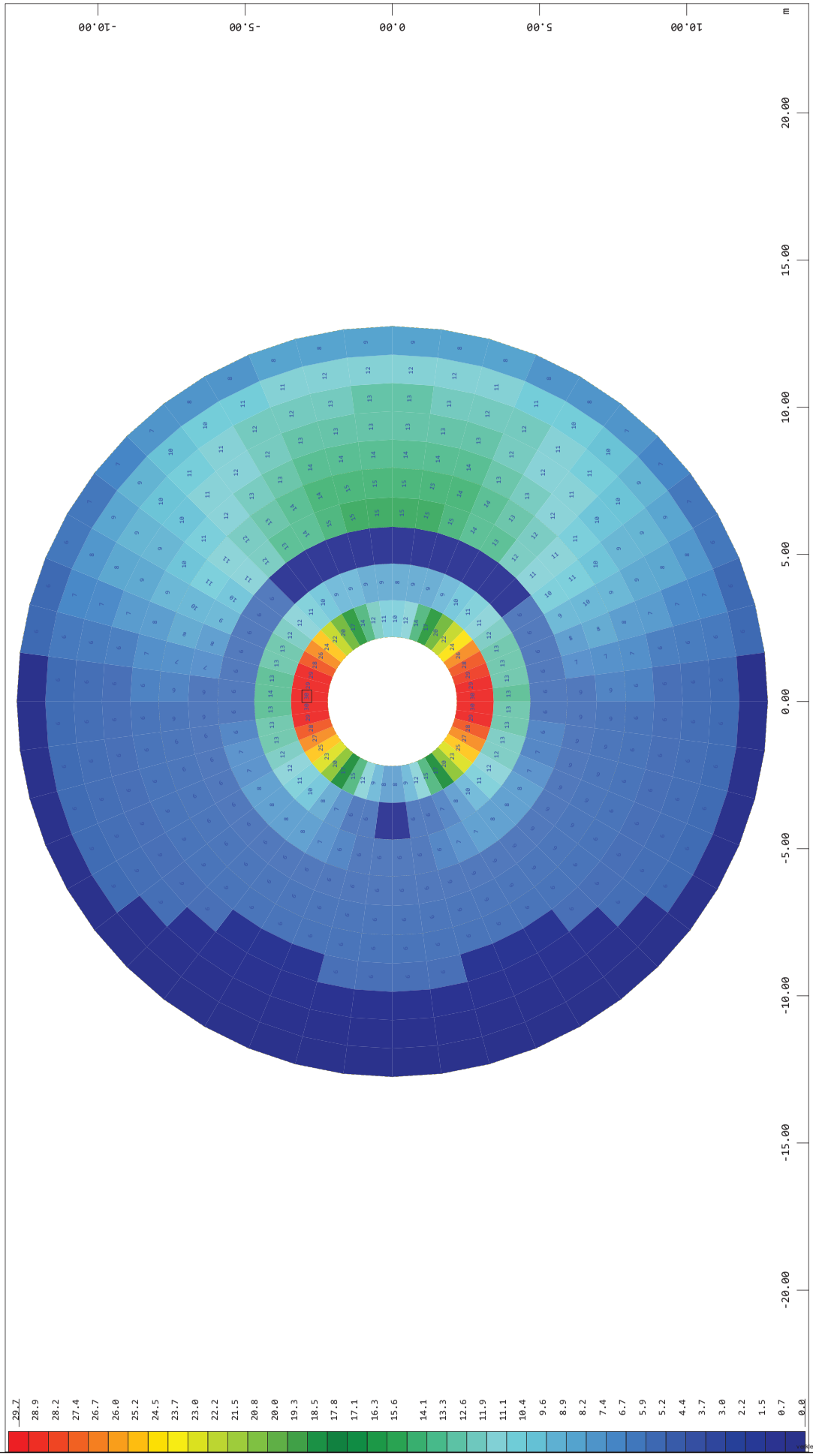
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

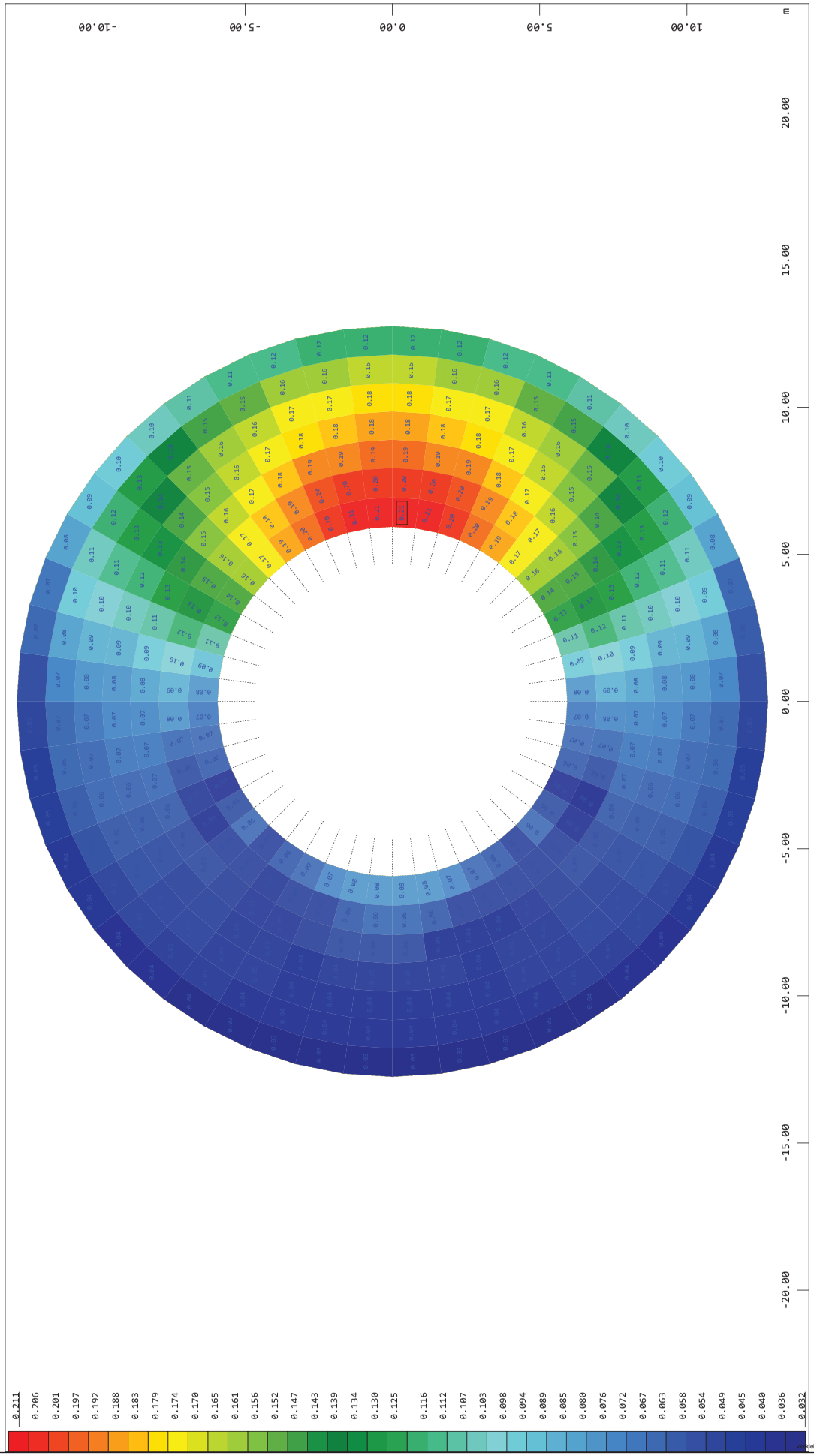
TÜV SÜD Industrie Service GmbH TÜ 12 MÜNCHEN

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



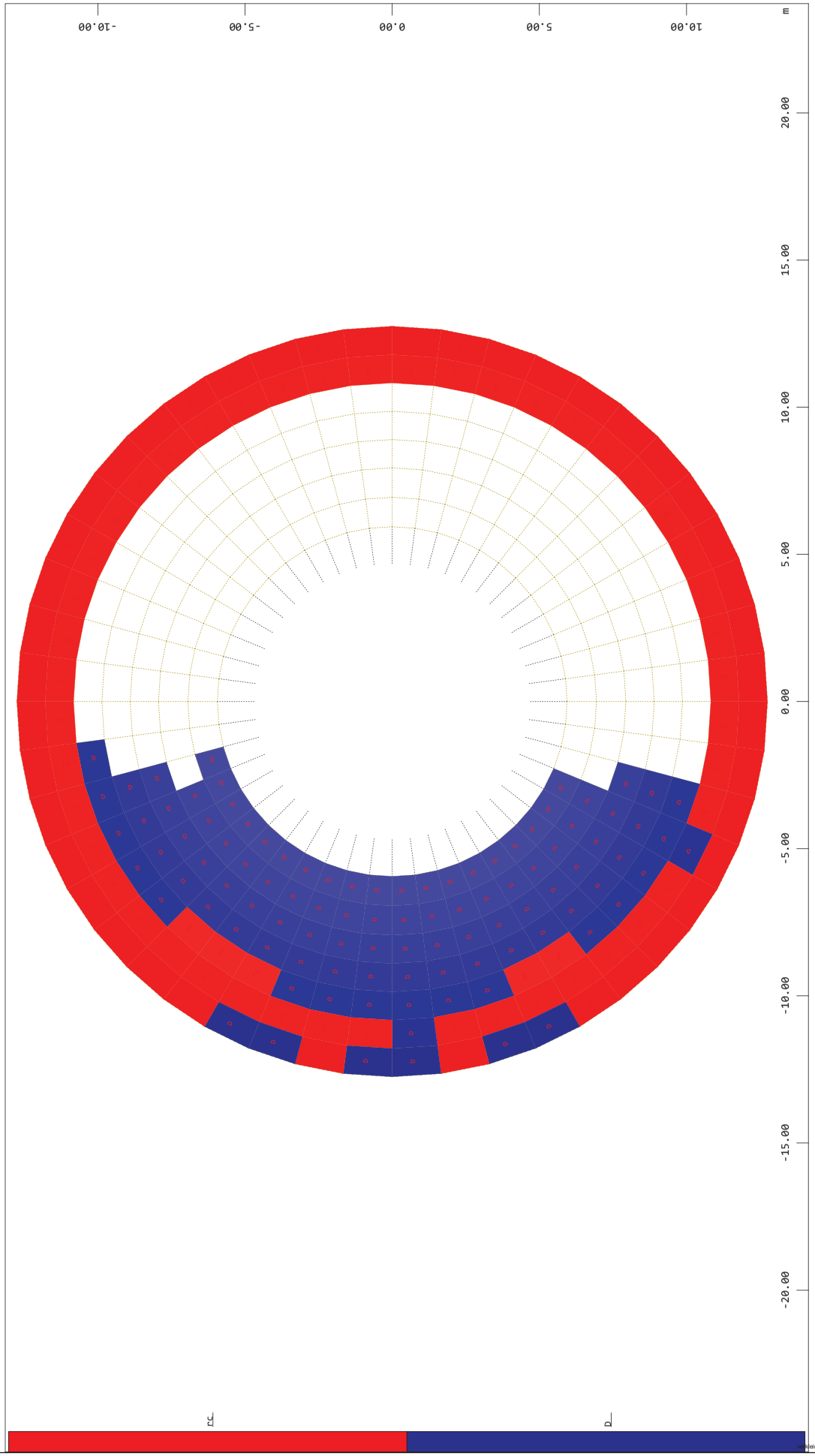
SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

T04 0145-7259 Ver.00 - Approved - Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

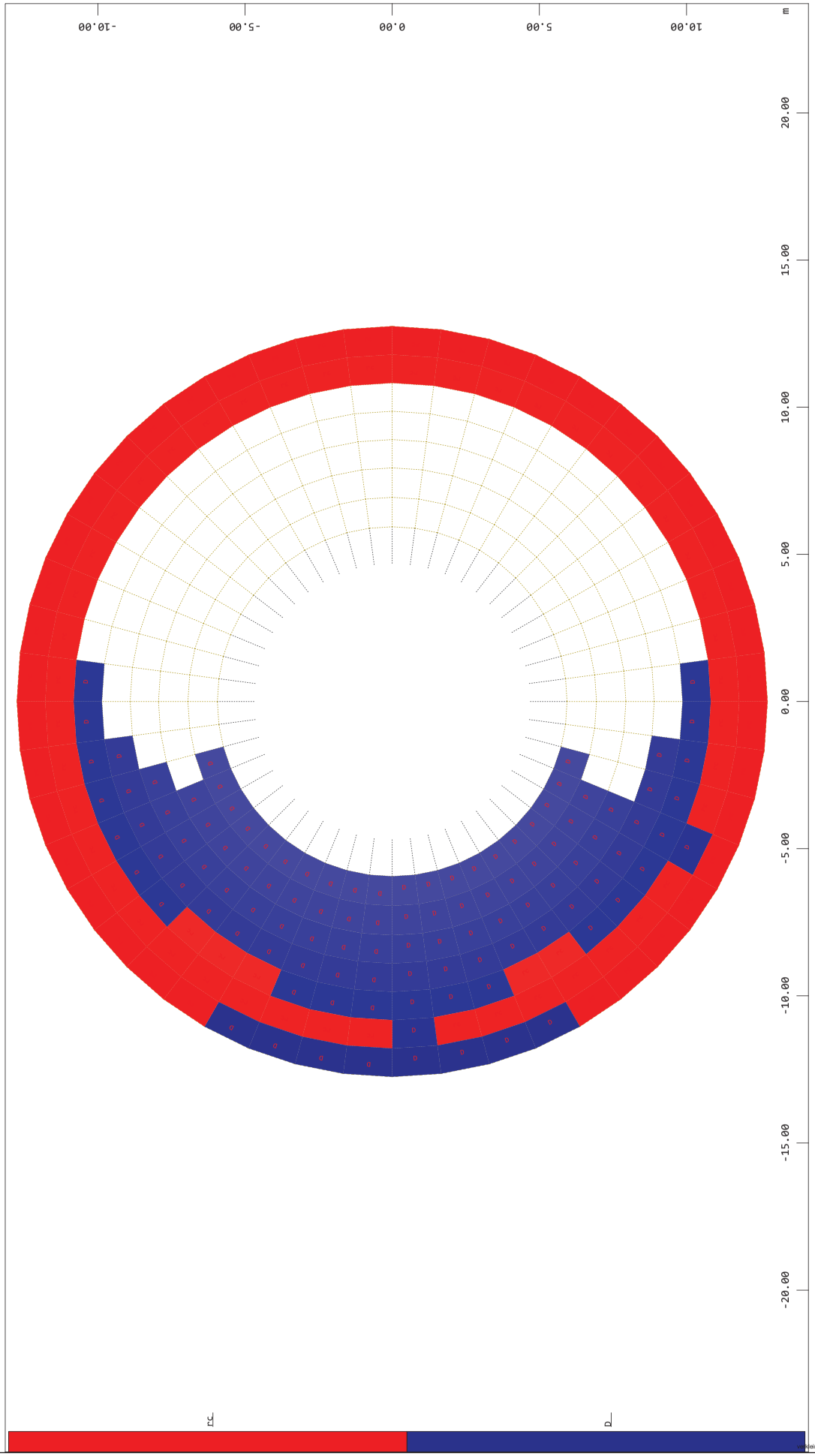
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

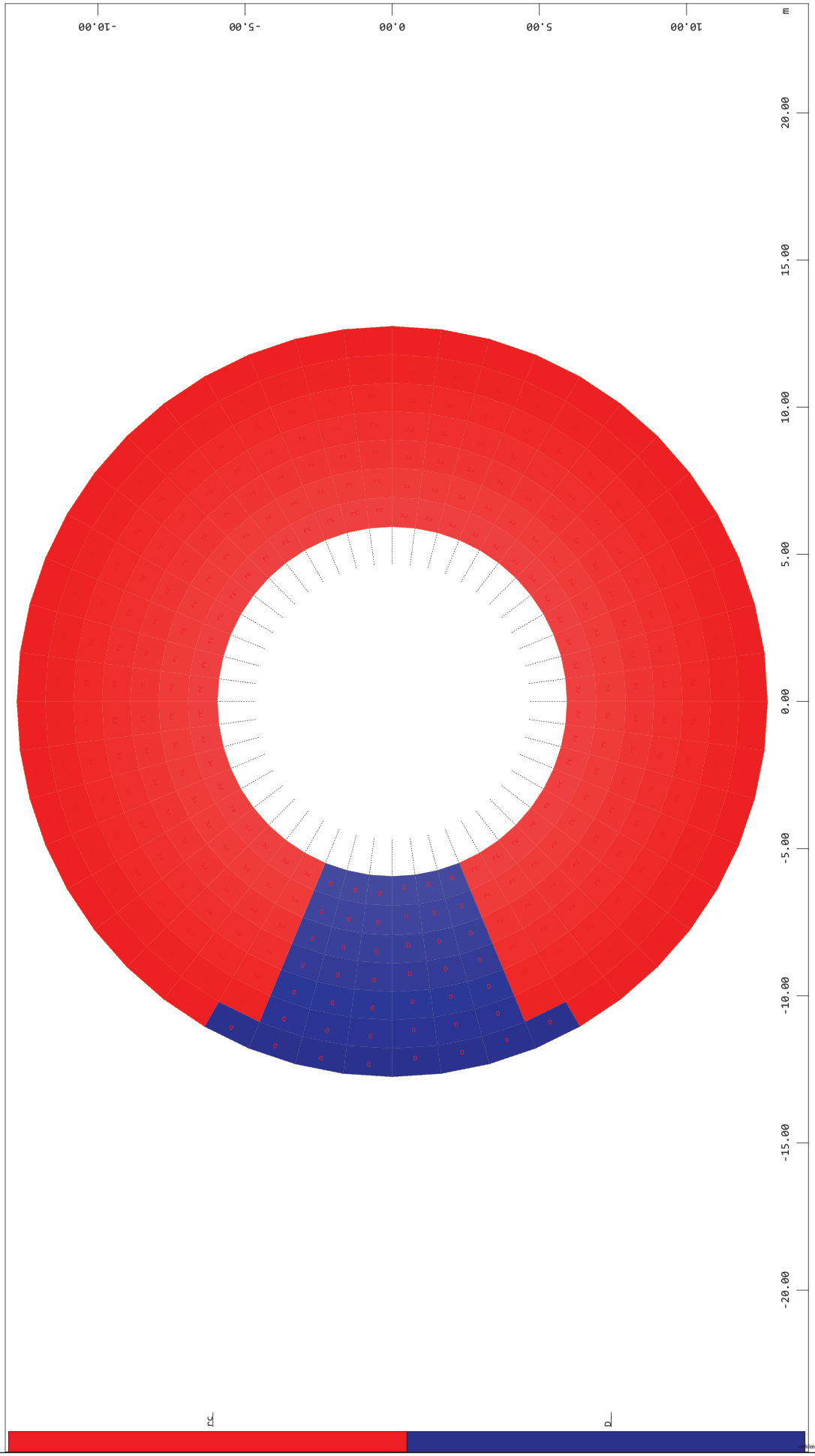
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

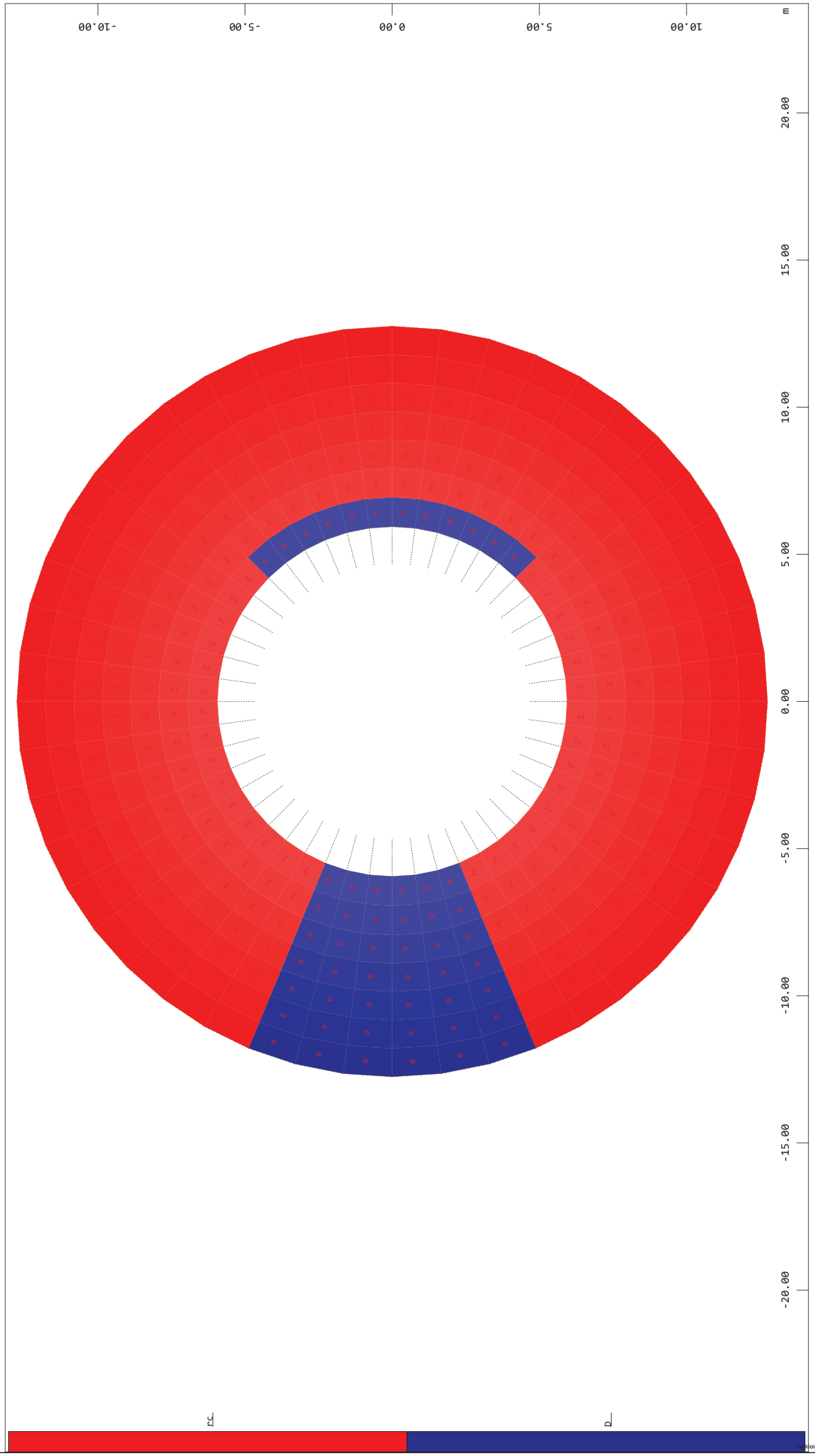
Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

System



SOFiSTiK AG - www.sofistik.de

Fundament / Foundation - D = 25,5 m - T23 - V172 - NH / HH =175 m

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

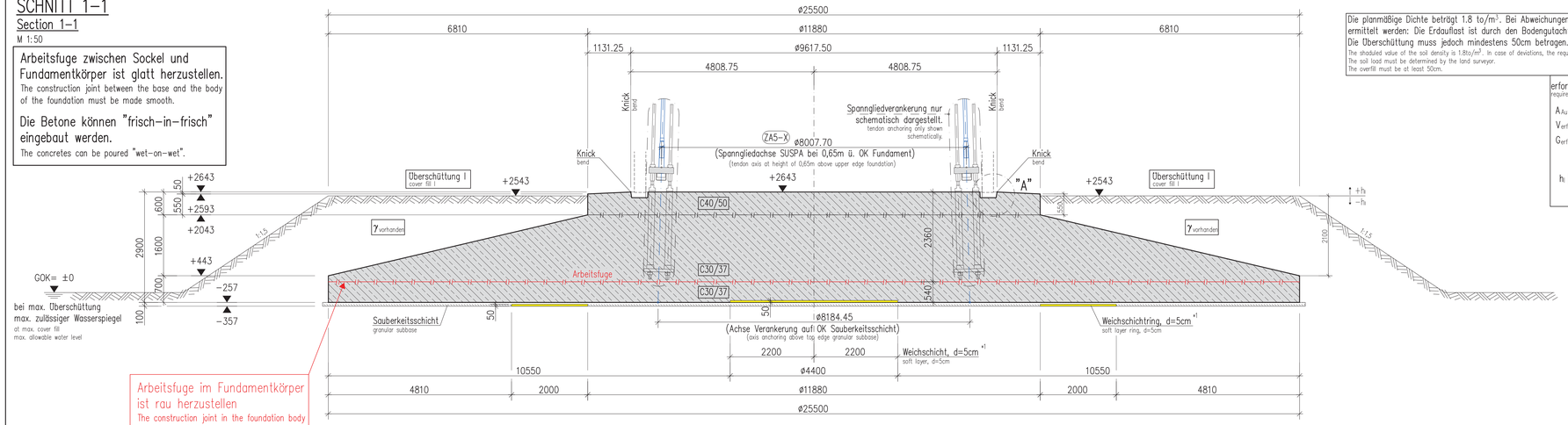
T04 0145-7259 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2023-06-29 by JBERR

CONFIDENTIAL

SCHNITT 1–1
Section 1–1
M 1:50

Arbeitsfuge zwischen Sockel und Fundamentkörper ist glatt herzustellen.
The construction joint between the base and the body of the foundation must be made smooth.

Die Betone können "frisch–in–frisch" eingebaut werden.
The concretes can be poured "wet–on–wet".



Arbeitsfuge im Fundamentkörper ist rau herzustellen
The construction joint in the foundation body must be rough

Die planmäßige Dichte beträgt 1.8 to/m³. Bei Abweichungen kann die erforderliche Überschüttung mit nachfolgender Formel ermittelt werden: Die Erdauflast ist durch den Bodengutachter festzulegen.
Die Überschüttung muss jedoch mindestens 50cm betragen.
The shaduled value of the soil density is 1.8to/m³. In case of deviations, the required overfill can be calculated with following formula:
The soil load must be determined by the land surveyor.
The overfill must be at least 50cm.

erforderliche Endauflast auf dem Fundamentkörper für Überschüttung I:
required earth cover on the foundation body for the cover fill I:

$A_{Auflast} = \frac{\pi}{4} \times (25{,}50^2 - 11{,}88^2) = 399{,}9\ m^2$

$V_{erf} = 558{,}7\ m^3$

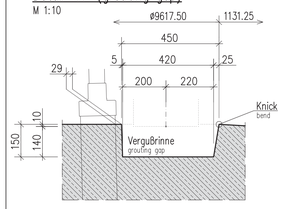
$G_{erf} = V \times \gamma = 558{,}7\ m^3 \times 1{,}8\ to/m^3 = 1005{,}7\ to$

$$h_i\,[m] = \frac{G_{erf}}{\gamma_{vorh}} - \frac{V_{erf}}{A_{Auflast}} = \frac{1005{,}7\ [to]}{\gamma_{vorh}\ [to/m^3]} - \frac{558{,}7\ [m^3]}{399{,}9\ [m^2]}$$

Volumen Beton:
volume concrete: 880m³
Fundamentkopf = 64m³
Fundamentplatte = 816m³
Gewicht: weight: 22000kN

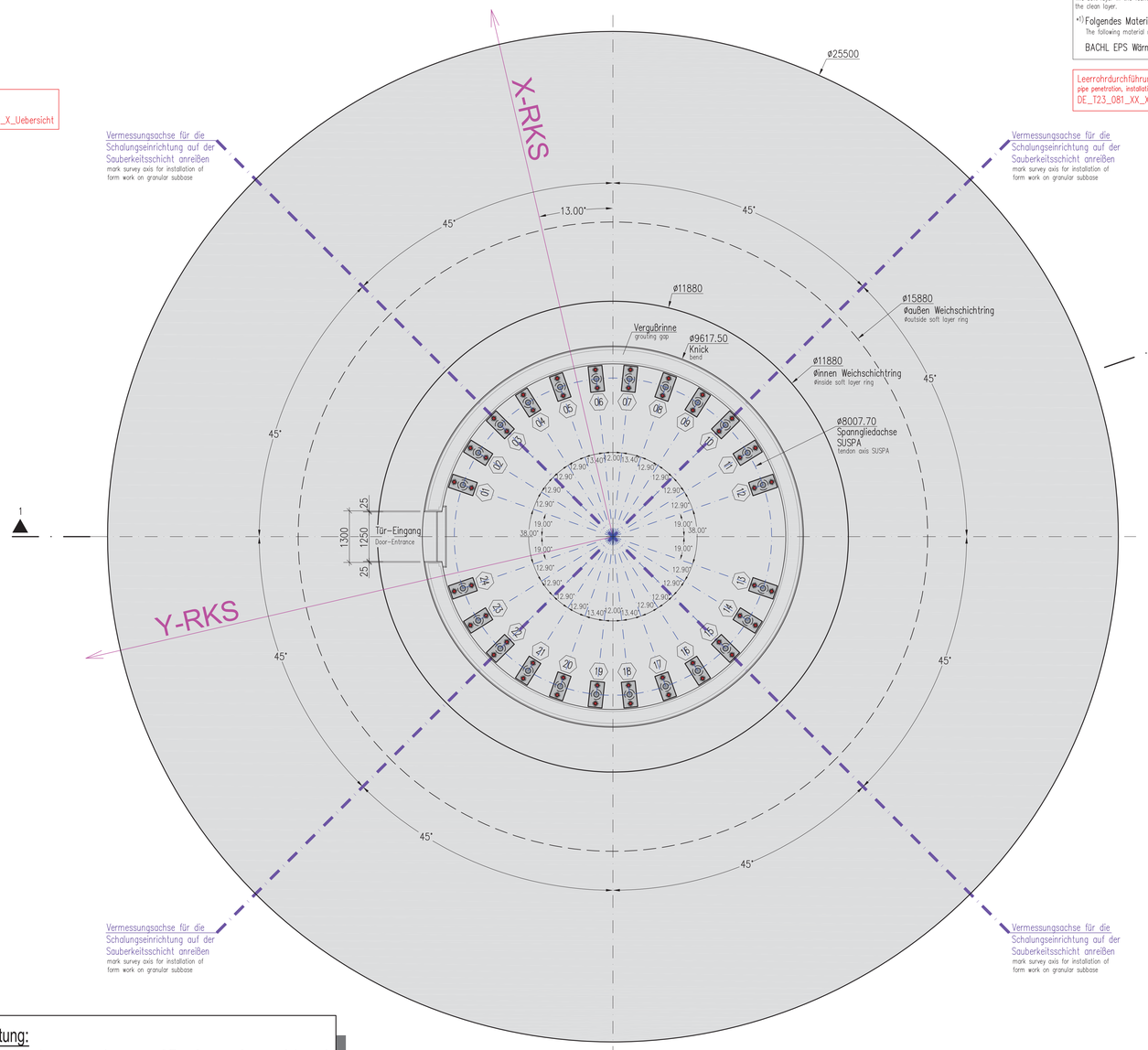
C40/50
C30/37

Detail "A" (Vergußrinne)
Detail "A" (grouting gap)
M 1:10



DRAUFSICHT
TOP VIEW
M 1:50

Detail Tür "Vergußbrett"
Detail door "Overmoulding board"
siehe Plan DE_T23_081_XX_X_Uebersicht



Vermessungsachse für die Schalungseinrichtung auf der Sauberkeitsschicht anreißen
mark survey axis for installation of form work on granular subbase

Achtung:
Spanngliedernummerierung auf Fundament kennzeichnen!
Attention:
Mark the numbers of the tendons on the foundation!

Sichtbare Betonkanten 1,0/1,0cm fasen
Visible concrete edges chamfer 1,0/1,0cm

Die Weichschicht in der Fundamentmitte kann in oder auf der Sauberkeitsschicht angeordnet werden.
The soft layer in the foundation center can be placed in or on top of the clean layer.

*1) Folgendes Material ist zu verwenden:
The following material must be used:
BACHL EPS Wärmedämmplatten EPS040 WI/DI

Leerrohrdurchführung, Einbauteile, etc. siehe Plan
pipe penetration, installation parts, e.g. see plan
DE_T23_081_XX_X_Uebersicht

3788612-22-d
in bautechnischer Hinsicht geprüft.
Siehe Prüfbericht vom 05.06.2023
München
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Prüfamt für Standsicherheit
von Windenergieanlagen
Der Bauleiter: Der Leiter:

Biege– und Verlegeanweisung
Bending– and installation instruction
noch/according: EC2 + NA

Mindestbiegerollendurchmesser / Minimum mandrel diameters D_m

Betondeckung rechtwinklig zur Biegeebene concrete cover rectangular to plane of bending	> 100 mm und > 7 ø	$D_m \geq 10\ ø$
	> 50 mm und > 3 ø	$D_m \geq 15\ ø$
	≤ 50 mm oder ≤ 3 ø	$D_m \geq 20\ ø$

Stabkrümmungen curved bars; Haken hook; Bügel stirrup; Winkelhaken hook; Schlaufe loop

$R_{min} \geq 4\ ø$ für ø < 20 mm
$R_{min} \geq 7\ ø$ für ø ≥ 20 mm

Die Gesamtlängen der Auszüge beziehen sich auf Außenmaße
All total lengths of bar profiles show outside dimensions

Baustoffe
Building materials

letzte Stabstahlposition final steel bar position	–	Betonstahl: B500B reinforcement steel: gemäß/according to: DIN 488-1 + DIN EN 10080
letzte Mattenposition final mesh position	–	Betonfestigkeitsklasse: C30/37 & C40/50 Concrete strengths: gemäß/according to: DIN EN 1992–1–1

Betondeckung [mm] Concrete cover

	Expositionsklassen Exposure classes	Verlegemaß c_v Laying measurement c_v	Vorhaltemaß Δc_{dev} Allowance measurement Δc_{dev}
innen inside	XC4, XD1, XF1, WF	55	15
außen/oben/unten outside/top/lower	XC4, XD1, XF1, WF	55/55/55	15/15/15
seitlich lateral	XC4, XD1, XF1, WF	55	15

Anmerkung: Expositionsklasse XD1 nur in Außenbereich ohne Erdüberdeckung erforderlich.
Note: Exposure class XD1 in outside areas without backfill / earth cover

– dynamische Drehfeder der Gründung: $K_{R,dyn} \geq 200000$ MNm/rad
dynamic rotational stiffness
– statische Drehfeder der Gründung: $K_{R,stat} \geq 40000$ MNm/rad
statical rotational stiffness

Die erforderliche Erdanschüttung auf dem Fundament, im Errichtungszustand, ist aus dem Statikkapitel "Bauzustände" zu entnehmen.
The required earth fill on the foundation in the erection process can be taken from the structural analysis, chapter "construction stages".

Die maximale Schiefstellung infolge Baugrundsetzungen duerfen gemaeß der DIBt–Richtlinie, Fassung Oktober 2012, folgenden Wert nicht überschreiten: The maximum tilt due to differential settlements must not exceed the following value, according to DIBt–guidline, edition october 2012:	In 25 Jahren 3mm/m in 25 years 3mm/m
Im Lastfall BS–P nach DIN 1054:2010 ergibt sich rechnerisch folgende max. charakteristische Kantenpressung: In loadcase BS–P, DIN 1054:2010, a maximum characteristic edge pressure has been calculated:	$\sigma_{R,k}$ =286 kN/m²
Im Lastfall BS–T nach DIN 1054:2010 ergibt sich rechnerisch folgende max. charakteristische Kantenpressung: In loadcase BS–T, DIN 1054:2010, a maximum characteristic edge pressure has been calculated:	$\sigma_{R,k}$ =208 kN/m²
Im Lastfall BS–A nach DIN 1054:2010 ergibt sich rechnerisch folgende max. charakteristische Kantenpressung: In loadcase BS–A, DIN 1054:2010, a maximum characteristic edge pressure has been calculated:	$\sigma_{R,k}$ =353 kN/m²

Alle Werte sind durch den Baugrundgutachter für den jeweiligen Standort zu bestätigen.
All values has to be verified by the building geotechnical expert for the specific location.

Der Grundbruchnachweis ist vom Baugrundgutachter zu erbringen. Dabei ist die mittlere Bodenpressung mit den Lasten aus folgender Tabelle zu ermitteln:
Zusätzlich sind die Lasten der Erdüberschüttung und des Auftriebs gemäß den Planungen für den jeweiligen Standort der Windenergieanlagen anzusetzen.
The verification against soil rupture has to be carried out by the building geotechnical expert. For this, the mean soil pressure has to be calcuted with the loads given in the following table:
Additionally the loads stemming from the earth cover and the buoyancy according to the design need to be taken into account for the respective wind turbine location.

Maximale charakteristische Lasten (γ_F=1,00) in der Sohlfuge der Gruendung (exkl. Erduberschuettung, Auftrieb und etwaiger Anbauteile)
Maximum characteristic loads (γ_F=1,00) in the joint between bottom of foundation and soil (excl. earth cover fill, hydrostatic uplift and possible mounting parts)

	BS–P (DIN 1054:2010)	BS–T (DIN 1054:2010)	BS–A (DIN 1054:2010)
Vk [kN]	43525	43791	43605
Hk [kN]	30	141	236
Mk [kNm]	239323	146235	286272

Zementsorte: grade of cement:	CEM III–Zemente alleine (exclusively) oder CEM III–Zemente mit Flugasche (cement with fly ash) oder CEM I– und CEM II–Zemente mit Flugasche (cement with fly ash)
Ausführung: execution:	Massenbeton nach DAfStb–Richtlinie: Massige Bauteile aus Beton Fundamentausführung nach / Bulk concrete according to DAfStb–guideline: concrete structural elements Foundation construction according to DIN EN 206–1 i.V.m. DIN 1045–2, DIN EN 1992–1–1 & DIN EN 13670 i.V.m. DIN 1045–3

TYPENPRÜFUNG Geltungsdauer
5 Jahre/Wiedervorlage bis 04.06.2028

Fugenausbildung mit einem Vergussmoertel
siehe zugehoerigen Uebersichtsplan

Grundlegende Anforderungen
Nennwert des Groeßtkorns der Gesteinskoernung:
Fundamentkopf
verbleibender Fundamentkörper > siehe Betongiekonzept
Klasse des Chloridgehaltes: Cl 0,20
Frischtemperatur nach Angabe Betontechnologe
jedoch maximal 30°C

Zusaetzliche Anforderungen
kriech– und schwindarmen Beton für die Außenbauteile.
Geringe Hydratationswaerme.
Wegen der großen Betonabmessungen ist zur Vermeidung schaedlicher Auswirkungen infolge Abbindewaerme und Schwindewirkung ein Betontechnologe einzuschalten.
Betonrezeptur mit geringer Wärmeentwicklung während des Hydratationsprozesses waehlen.
Probekörper sind gemaeß baustellenbezogenen Prüfplan zu erstellen.
Fundamentoberfläche nachverdichten.

Der Auftragnehmer ist fuer alle Maßnahmen sowie die korrekte Arbeitsausführung vor Ort verantwortlich.
Es sind nur angegebene Maßnahmen zu verwenden.
Jegliche Unstimmigkeiten muessen dem Bauleiter gemeldet werden bevor die Arbeit fortgesetzt wird.

Die Aushubarbeiten sind von einem Fachingenieur zu ueberwachen.
Die Betonzusammensetzung ist durch entsprechende Lieferzeugnisse zu bestätigen.

Die Nachbehandlungsmaßnahmen sind mit dem Betontechnologen auf die Betoneigenschaften und die Witterungsverhoeltnisse abzustimmen.

Joint construction with a grouting mortar
see associated layout complete tower

Fundamental requirements
maximal grain size of the aggregate:
foundation cap
remaining foundation body > see casting concept
class of the chlorid concentration: Cl 0.20
Temperature of fresh concrete according to expert for concrete technology but not higher than 30°C

Additional requirements
low shrinking and creeping concrete shall be used for outside comp.
low heat of hydration.
An expert on concrete technology has to be consulted to avoid damage due to shrinkage, hydration or possible aggresive components of the ground.
A concrete formula with low thermal development during the hydration process has to be chosen.
Concrete test–specimens must be produced in accordance to the building–site related inspection plan.
Repress and mechanical abrade the foundation surface.

The contractor is responsible for all dimensions and for the correct setting out of the work on site.
Only figured dimensions are to be used.
Any discrepancies are to be reported to the engineer before proceeding.

All excavations have to be inspected by a qualified engineer.
The composition of the concrete has to be confirmed by the delivery certification.

The after–treatment measures have to be adjusted and written down in consultation with the concrete technology expert according to the concrete properties and weather conditions.

ZUGEHÖRIGE PLÄNE	ASSOCIATED DRAWINGS
Plan NR. :	Planbezeichnung
DE_T23_001_XX_X_Uebersicht	Übersichtsplan Gesamtturm — layout complete tower
DE_T23_003_XX_X_Erdung	Erdungskonzept Übersichtsplan — general plan with earthing concept
DE_T23_004_XX_X_Erdung	Erdung für Fundament — grounding for foundation
DE_T23_006_XX_X_Bewehrung	Bewehrungsplan Fundament — foundation reinforcement plan
DE_T23_081_XX_X_Uebersicht	Übersichtsplan Leerrohraustritt — layout pipe penetration
M578	Spanngliedverankerung 3.0 — tendon anchoring 3.0
XX_XXX_WIT2–7A5_SpgEr–3–0_Montageplan	Absteckung Montagerahmen — staking out mounting frame

VESTAS Windenergieanlage
WEA VESTAS V172
Stahl-Beton-Hybridturm (T23)
175m NH
Rotorblattdurchmesser 172m
DIBt 2

VESTAS wind turbine
WTG VESTAS V172
steel concrete hybridtower (T23)
175mm HH
rotor diameter 172m
DIBt 2

Änderung:	Bezeichnung:	erstellt:	Datum:
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1			

Entwurfszeichnung / preliminary draft

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

Bauherr:	Max Bögl	Projekt Nr.:	21683
Bauvorhaben:	Windkraftanlage wind turbine generator	Blattgr.:	1.19×84m
Bauteile:	Schalplan Fundament ø25,50m formwork plan foundation	Maßstab:	1:50; 1:10 1:10

erst.: Reg. Dat.: 27.02.2023 — Boegl–Planbezeichnung

gepr.: Reitensp.	Dat.: 27.02.2023	Land	Turmtyp	Ringtyp	Segment	Bauabschnitt	Plantyp	Index
freig.: Betz	Dat.: 27.02.2023	DE	T23	005	XX	X	Schalplan	T0 –

Vestas–Planbezeichnung: 14

Konstruktive Stahlbetonarbeiten

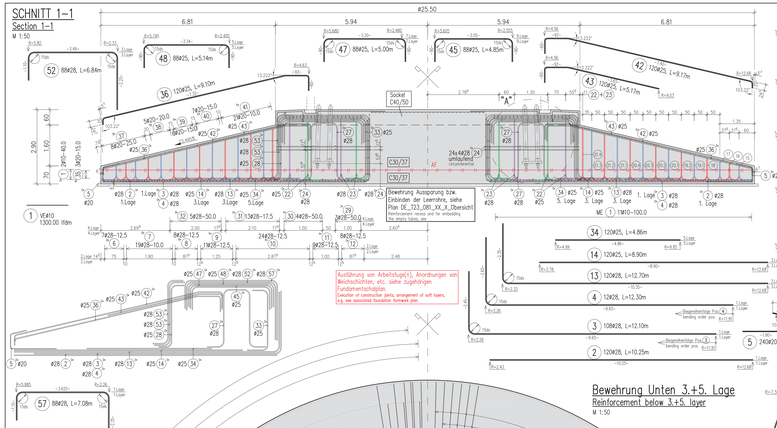
Max Bögl Unternehmensgruppe: In diesem Dokument benutzen wir aus gründen geschlechtlicher Unterschiede und sonstiger Individualmerkmale nur Ihren vollen Umfang verzichtet. Sämtliche personenbezogenen Bezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter. Wir bitten um Verständnis für diese Vereinfachung. Copyright: Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdrucks und der Vervielfältigung dieses Dokuments oder Teilen davon, sind ohne schriftliche Zustimmung der Max Bögl Unternehmensgruppe nicht gestattet. Sie sind insbesondere urheberrechtlich geschützt. Kommerzielle Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung oder jede Art der Veröffentlichung, Weitergabe oder Speicherung außerhalb von engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung der Max Bögl Unternehmensgruppe unzulässig und strafbar. Dies gilt auch für Zugriffe durch Datenbanken, Internet, Suchmaschinen, Robots etc. Wir behalten uns ausdrücklich vor, Strafantrag zu stellen und Schadensersatzansprüche geltend zu machen, falls gegen diese Bestimmungen verstoßen wird. Dieses Dokument darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Max Bögl Unternehmensgruppe weder kopiert noch an Dritte weitergegeben werden. Es darf nur für den vertraglich vereinbarten Zweck verwendet werden. Dieses Dokument darf nicht ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Max Bögl Unternehmensgruppe an Dritte weitergegeben werden. Es darf nur für den vertraglich vereinbarten Zweck verwendet werden. Dieses Dokument darf nicht ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Max Bögl Unternehmensgruppe an Dritte weitergegeben werden. Es darf nur für den vertraglich vereinbarten Zweck verwendet werden. Dieses Dokument darf nicht ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Max Bögl Unternehmensgruppe an Dritte weitergegeben werden. Es darf nur für den vertraglich vereinbarten Zweck verwendet werden.

Soficad–Dateiname: DE_T23_005_XX_X_Schalplan

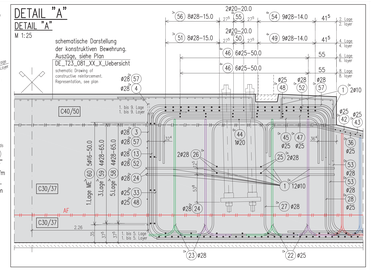
VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law and by international treaties. Unauthorized reproduction, distribution, display or disclosure of this document, or any portion of it, may result in severe civil and criminal penalties, and will be prosecuted to the maximum extent possible under the law. This document may not be reproduced or disclosed to third parties without the express written authority of Vestas Wind Systems A/S. Any use or disclosure other than as authorized in writing by Vestas Wind Systems A/S is strictly prohibited. Vestas Wind Systems A/S will enforce its intellectual property rights to the fullest extent of the law, including the recovery of damages and costs or attorneys' fees incurred to obtain such enforcement. Unauthorized use or disclosure includes, but is not limited to, any action taken by employees, contractors or customers of Vestas Wind Systems A/S or any third party that is not expressly authorized by Vestas Wind Systems A/S in writing.

CONFIDENTIAL

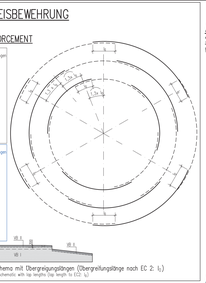
SCHNITT 1–1
Section 1–1
M 1:50



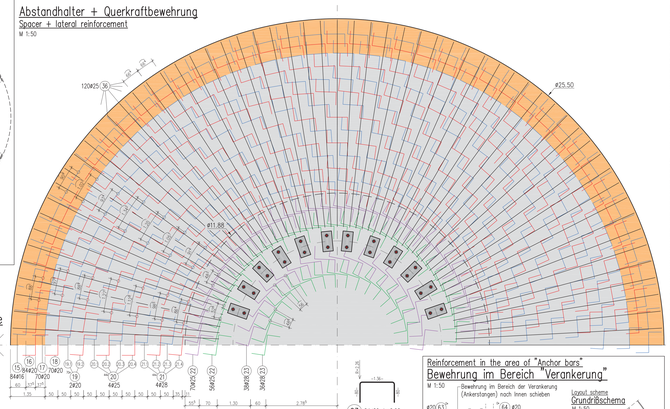
DETAIL "A"
DETAIL "A"
M 1:25



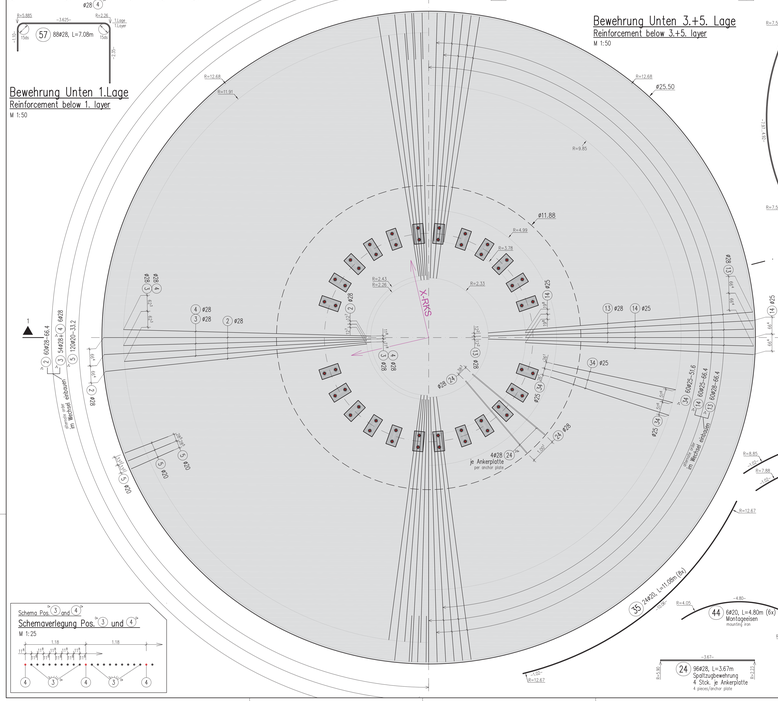
SCHEMA KREISBEWEHRUNG
SCHEME CIRCULAR REINFORCEMENT



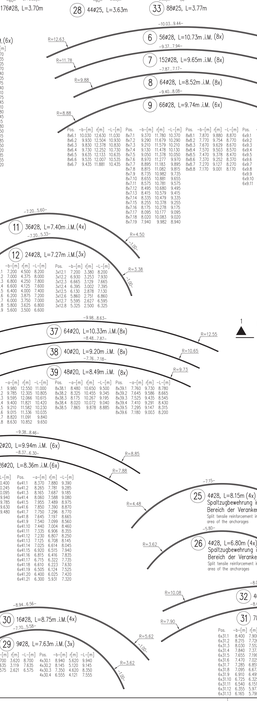
Abstandhalter + Querkraftbewehrung
Spacer + lateral reinforcement
M 1:50



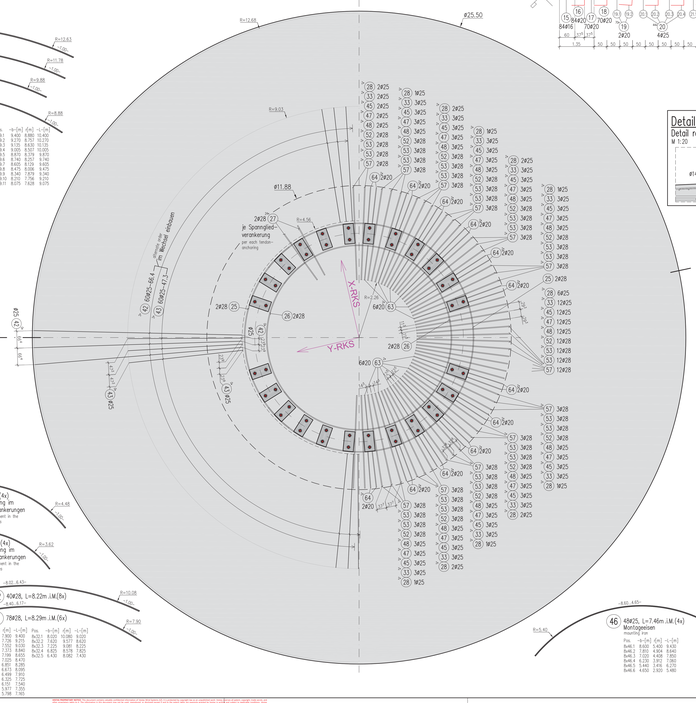
Bewehrung Unten 1.Lage
Reinforcement below 1. layer
M 1:50



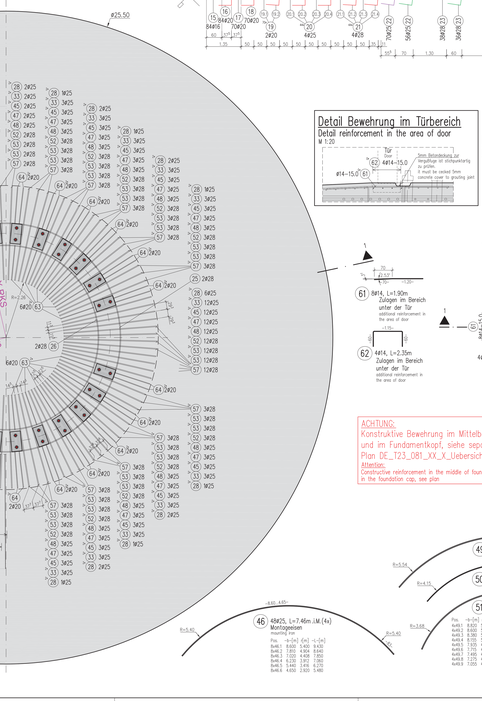
Bewehrung Unten 3.+5. Lage
Reinforcement below 3.+5. layer
M 1:50



Bewehrung Fundamentschräge Oben
Reinforcement foundation inclination above
M 1:50



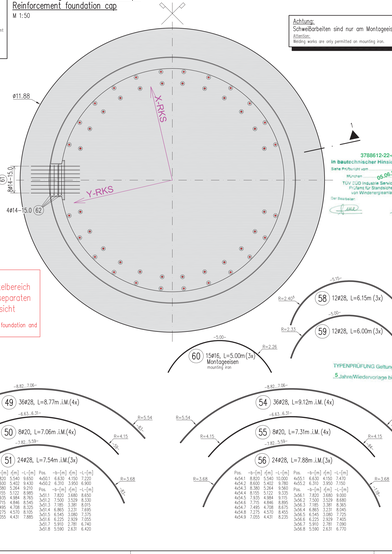
Bewehrung Sockel Oben 1. bis 7. Lage
Reinforcement base above 1. to 7. layer
M 1:50



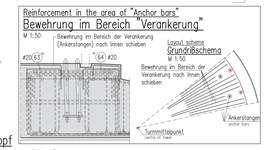
Detail Bewehrung im Türbereich
Detail reinforcement in the area of door
M 1:20

ACHTUNG:
Konstruktive Bewehrung im Mittelbereich und im Fundamentkopf, siehe separaten Plan DE_T23_081_XX_X_Uebersicht
Attention:
Constructive reinforcement in the middle of foundation and in the foundation cap, see plan

Bewehrung Fundamentkopf
Reinforcement foundation cap
M 1:50



Reinforcement in the area of "Anchor bars"
Bewehrung im Bereich "Verankerung"
M 1:50



Achtung:
Schweißarbeiten sind nur am Montagestein zulässig.
Attention:
Welding works are only permitted on mounting stee.

Schema Pos. 3 und 4
Schemaverlegung Pos. 3 und 4
M 1:25

Bewehrungsänderungen / Änderungen der Betonqualität sind nur nach Freigabe durch den Tragwerksplaner zulässig.
Reinforcement changes / changes in concrete quality are only permitted after approval by the structural engineer.

Bloge- und Verlegeanweisung
Bending- and installation instruction
nach/according: EC2 + NA
Windenbiegeradius/dmesser/ Minimum mandrel diameters
Stabdurchmesser / Bar diameter
Biegerollendurchmesser / Mandrel diameter
Biegung / Bend
Schlaufe / Loop
Winkelhaken / Hook
Bügel / Stirrup
Schlaufe / Loop
Winkelhaken / Hook
Betonstahl nach/ reinforcement steel to EN 10080
Spannstahl nach/ prestressing steel to EN 10138
Die Gesamtlängen der Ausztige beziehen sich auf Außenmaße
All total lengths of bar profiles show outside dimensions

Baustoffe
building materials
Betonstahl: B500B
reinforcement steel
Betonfestigkeitsklasse: C30/37 & C40/50
Concrete strength class
Expositionsklasse / exposure class
Betondeckung / Concrete cover
innen / inside: XC4, XD1, XF1, XF
außen/bewittert / outside/surface: XC4, XD1, XF1, XF
Sauberkeitsschicht / blinding layer: XC4, XD1, XF1, XF
Anmerkung: Expositionsklasse XD1 nur in Außenbereich ohne Erdüberdeckung erforderlich.
Note: Exposure class XD1 is outside areas without backfill / earth cover

ZUGEHÖRIGE PLÄNE / ASSOCIATED DRAWINGS
Plan NR. / Bezeichnung / Inhalt
DE_T23_081_XX_X_Uebersicht: Übersichtsplan Gesamtsumm / complete lower
DE_T23_ZAK_XX_X_Erdung: Erdung für Fundament / grounding for foundation
DE_T23_005_XX_X_Schalplan: Schalplan Fundament / formwork plan foundation
DE_T23_ZAK_XX_X_Schalplan: Übersicht Leerrohrausstritt und Aussparung / layout plan penetration and recess

VESTAS Windenergieanlage
WEA VESTAS V172
Stahlbetonturm Hybridturm (T23)
Nabenhöhe 105m NH
Rotorblattdurchmesser 172m
CWE 2

VESTAS wind turbine
WTG VESTAS V172
steel concrete hybrid tower (T23)
hub height 105m HH
rotor diameter 172m
CWE 2

TYPENPRÜFUNG Gültigkeitsdauer
5 Jahre/Wiedervorlage bis 04.06.2028

3788612-22-d
im Bautechnischer Prüfdienst gegeprüft.
Siehe Prüfbericht vom ...
Prüfstelle
TÜV NORD Hannover Technische GmbH
Prüfamt für Standsicherheit
von Windenergieanlagen
Prüf-Ingenieur
Prüf-Leiter

Preliminary - Not for Construction

MAX BÖGL
Fortschritt baut man aus Ideen.

Bauherr:	Max Bögl
Bauvorhaben:	Windkraftanlage
Bauteile:	Bewehrung Fundament Ø25.50m reinforcement foundation
Projekt Nr.:	21683
Maßstab:	84x120cm 1:50, 1:25, 1:20
erst.: Mons.	Dat.: 22.02.2023
gepr.: Rehberg	Dat.: 03.03.2023
bearb.: Betz	Dat.: 03.03.2023

Bögl+Partnerschaft

Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. All rights reserved. Duplication, use and communication of the contents of this document not permitted without express authorization. Offenders will be liable for damages.

Schluss-Dokument: DE_T23_006_XX_X_Bewehrung

16.1.5 Anlagenwartung

16.1.6 Zuwegung, Kabelverbindung, Kranstellfläche

Siehe Kapitel 2.4

Anlagen:

- #16-1-6-1_Mindestanforderung-an-Zuwegung-und-Kranstellflaechen.pdf

Dokument Nr.: 0040-4327 V13
01.05.2022

Anforderungen an Transportwege und Kranstellflächen

V90, V100, V110, V112, V117, V120, V126, V136, V150, V162, V172

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

Vestas Deutschland GmbH is a subsidiary of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

PUBLIC

Anforderungen an Transportwege und Kranstellflächen

V90, V100, V110, V112, V117, V120, V126, V136, V150, V162, V172

Änderungsprotokoll

Version Nr..	Datum	Beschreibung der Änderung
00	2013-10-17	Erstfassung
01	2014-04-09	Änderung der Kurvenradien V117 und V126, Anlage 3 hinzugefügt
02	2014-08-19	Vervollständigung der Angaben zu den Kranstellflächen A1.1 bis A5.4
03	2014-11-19	Überarbeitung des Kapitels 2.3.4, hier: Mindestanforderung an Kurven. Klarstellungen zu den Kranstellflächen.
04	2015-09-10	Aktualisierung der Anlagentypen, Überarbeitung des Kapitels 2.3, Überarbeitung A1.1 bis A5.4
05	2016-02-05	Aktualisierung der Kurvenradien Kap. 2.3.4
06	2016-09-23	Aktualisierung der Anlagentypen, Überarbeitung der Kurvenradien, Überarbeitung der Kranstellflächen
07	2017-06-17	Aktualisierung der Anlagentypen, Überarbeitung der Kurvenradien, Überarbeitung der Kranstellflächen
08	2018-07-30	Komplette Überarbeitung
09	2018-11-12	Komplette Überarbeitung
10	2019-04-01	Ergänzung V100 / V110 / V150 5.6 MW / V162
11	2020-04-01	Ergänzung Hybridbetonturm (CHT) Ergänzung und Auslagerung der Dokumente: - 0092-8386 Anlage 2 Zeichnungen Kurvenradien - 0092-8388 Anlage 3 Zeichnungen Kranstellflächen - 0092-8389 Anlage 4 Projektspezifische Beispiele
12	2021-04-01	Textliche Ergänzung Baustelleneinrichtungsfläche Anforderung Anlieferung CHT Allgemeine graphische und textliche Überarbeitung Bodenanforderungen angepasst
13	2022-05-01	Ergänzung V172 in allen Dokumenten Anforderung Anlieferung CHT aktualisiert: Kurvenradius 0092-8386 Anlage 2: V162 / V172 Kurvenradien aktualisiert 0092-8388 Anlage 3: V172 ergänzt 0092-8389 Anlage 4: Umladeplatz aktualisiert und ergänzt

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines 5

1.1 Vorbemerkungen 5

1.2 Verantwortliche Personen 5

1.3 Abstimmung mit Vestas 5

1.4 Weitere generelle Festlegungen 6

2 Anforderungen an Transportwege 7

2.1 Achslasten und Optimierungsmöglichkeiten 7

2.2 Definition von Kategorien 7

2.3 Anforderungen an die Planung 8

2.3.1 Baugrundgutachten und Baugrunderkundungen 8

2.3.2 Statische und konstruktive Planung 10

2.3.3 Übersicht über die geometrischen Anforderungen 12

2.3.4 Anforderungen an Kurven und Kreuzungen 15

2.3.5 Anforderungen an Ausweichbuchten und Wendebereiche 15

3 Anforderungen an die Kranstellflächen 17

3.1 Übersicht über die Fahrzeuge, Krane, Komponenten und Materialien 17

3.2 Belastungen und Belastungsbereiche 18

3.3 Anforderungen an die Planung (Länderspezifisch) 20

3.3.1 Baugrundgutachten und Baugrunderkundungen 20

3.3.2 Statische und konstruktive Planung 21

3.3.3 Geometrische Anforderungen 21

4 Anforderungen an die Bauausführung 22

4.1 Lieferung der Ankerkorbkonstruktion 23

4.2 Prüfung der Tragfähigkeit 23

4.3 Wartungs- und Kennzeichnungspflicht 25

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

5 Anforderungen an die Baustelleneinrichtungsflächen.....25

6 Sonstige Anforderungen und Hinweise 26

Anlagenverzeichnis

Anlage 1a: Darstellung der Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche) 27

Anlage 1b: Bestätigung der ordnungsgemäßen Ausführung der Arbeiten in statischer und konstruktiver Hinsicht 28

Anlage 2: Zeichnungen Kurvenradien (separates Dokument 0092-8386)

Anlage 3: Zeichnungen Kranstellflächen (separates Dokument 0092-8388)

Anlage 4: Projektspezifische Beispiele (separates Dokument 0092-8389)

Verwendete Abkürzungen:

LDST	Large Diameter Steel Tower (Stahlturm mit großem Durchmesser, geteilt)
CHT	Concrete Hybrid Tower (Beton-Hybridturm)
TST	Tubular Steel Tower (Stahlrohrturm)
HTST	High Tubular Steel Tower (Stahlrohrturm mit >6m Turmdurchmesser)
HH	Hub Height (Nabenhöhe)
DIBt	German Institute for Structual Engineering (Deutsches Institut für Bautechnik)
IEC	International Electrotechnical Commission (Internationale Elektrotechnische Kommission)

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

1 Allgemeines

1.1 Vorbemerkungen

Das vorliegende Dokument 0040-4327 V13 mit dem Titel Anforderungen an Transportwege und Kranstellflächen gibt Auskunft über die von Seiten der verantwortlichen Fachplanern und Bauausführenden einzuhaltenden Anforderungen, Voraussetzungen und Vor-Ort-Bedingungen für die zur Lieferung, Lagerung und Installation von Windenergieanlagen der Baureihe V90 bis V172, erforderlichen Transportwege und Kranstellflächen innerhalb des Windparks.

Ziel ist es, durch Einhaltung der Anforderungen einen reibungslosen Ablauf hinsichtlich Logistik und Technik sowie Arbeitssicherheit zu gewährleisten.

Eine frühzeitige Berücksichtigung der Anforderungen in der Projektierungs- und Planungsphase wird empfohlen.

1.2 Verantwortliche Personen

Verantwortliche Personen in Bezug auf die Berücksichtigung der Anforderungen an Transportwege und Kranstellflächen in der Planung und Ausführung sind

- der/ die Baugrundsachverständige,
- der/ die Fachplaner/in für die statische und konstruktive Auslegung der Transportwege und Kranstellflächen,
- der/ die Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator/in (SiGeKo)

Die hier genannten verantwortlichen Personen agieren als Erfüllungsgehilfen im Auftrag des Bauherrn.

1.3 Abstimmung mit Vestas

Es wird ein Vorort Kick-off-Meeting mit allen Beteiligten empfohlen. Erfolgt keine Abstimmung mit Vestas wird von der Einhaltung aller Anforderungen ausgegangen.

HINWEIS: Die Nichteinhaltung der Anforderungen kann zu Behinderungen im Arbeitsablauf und somit zu Zusatzkosten z. B. durch Stillstandzeiten oder zusätzlichen Personal- und Geräteeinsatz führen.
Eine rechtzeitige Abstimmung der Planung sowie der Arbeiten vor Ort mit Vestas wird in jedem Fall empfohlen.

Gemäß abgestimmten Projektablaufplan (i.d.R. 14 Tage vor Beginn der Lieferung und somit einhergehenden Nutzung der Transportwege und Kranstellflächen durch Vestas) ist die Bescheinigung der ordnungsgemäßen Ausführung der Arbeiten in

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

statischer und konstruktiver Hinsicht gem. Anlage 1a als pdf-Dateien und 1-fach als Hardcopy zur Verfügung zu stellen.

Sollten projektbezogen begründete Abweichungen zu den Anforderungen erforderlich werden, ist in jedem Fall Vestas Projektmanager in die Planung miteinzubeziehen und eine schriftliche Zustimmung einzuholen.

Auf Anfrage sind dem Vestas-Projektmanagement folgende Dokumente als pdf-Dateien und 1-fach als Hardcopy zur Verfügung zu stellen:

- Baugrundgutachten gem. Kapitel 2.3.2 und 3.3.1
- Fachplanung in statischer und konstruktiver Hinsicht der Transportwege und Kranstellflächen gem. Kapitel 2.3, 3.3.2 und 3.3.3

1.4 Weitere generelle Festlegungen

Folgende generelle Festlegungen sollen gelten und sind bei der Planung und Ausführung zu berücksichtigen:

- Während der Lieferung, Lagerung und Installation der Windenergieanlagen sowie der Servicearbeiten vor Ort muss eine Zugänglichkeit für alle Gewerke zur gesamten Baustelle zu jeder Tages- und Nachtzeit gewährleistet sein, so dass die Arbeiten vollumfänglich ausgeführt werden können.

- Während der Lieferung, Lagerung und Installation der Windenergieanlagen vor Ort müssen die Sicherheits- und Gesundheitsschutzmaßnahmen zu jeder Tages- und Nachtzeit gewährleistet und eine bauherrenseitige Koordination und Überwachung der erforderlichen Maßnahmen gegeben sein.

- Baugruben und Böschungen in Arbeits- und Lagerbereichen sind bauseitig während des gesamten Anlieferungs-, Errichtungs- und Inbetriebnahme-zeitraums gem. geltenden gesetzlichen Bestimmungen gegen Absturz zu sichern.

- Während der Planung und Ausführung der Transportwege- und Kranstellflächen sind neben dem hier vorliegenden Dokument die national geltenden technischen Vorschriften, Normen und gesetzlichen Vorgaben gem. dem aktuellen Stand der Technik zu berücksichtigen, diese sind über die hier aufgezeigten VESTAS-Anforderungen hinausgehen, einzuhalten.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

2 Anforderungen an Transportwege

Im vorliegenden Kapitel werden die Anforderungen an die Transportwege definiert. Kranstellflächen dienen ebenfalls, zumindest temporär, als Transportweg und werden hier auch als diese verstanden. Die darüber hinausgehenden Anforderungen für Kranstellflächen werden in Kapitel 3 beschrieben.

2.1 Achslasten und Optimierungsmöglichkeiten

Die Anforderungen an die Transportwege und Kranstellflächen werden in statischer Hinsicht maßgebend beeinflusst durch die auftretenden Belastungen aus den Transport- und Hebefahrzeugen. Die Standard-Achslast der Fahrzeuge beträgt $\leqslant$ 12 t.

Die Beschränkung der Achslast auf $\leqslant$ 12 t bedeutet z. T. ein umfangreiches Auf- und Abrüsten der Schwerlastfahrzeuge und -kräne an den Windenergiestandorten.
Um den damit verbundenen Zeitaufwand optimierend zu beeinflussen, kann ein Manövrieren der Schwerlastkrane zwischen den Windenergieanlagenstandorten in einem auf $\leqslant$ 21 t teilabgerüsteten Zustand der Schwerlastkrane in Absprache mit Vestas in Erwägung gezogen werden.

2.2 Definition von Kategorien

In den nationalen und internationalen Normen existiert bereits eine Einstufung der Ingenieuraufgaben / der Projekte gem. den Baugrundverhältnissen im Verhältnis zur Bauwerksart in Geotechnische Kategorien.
Im vorliegenden Dokument werden in Tabelle 1 und Tabelle 2 weitere Einstufungen der zu lösenden geotechnischen Ingenieuraufgaben in Abhängigkeit der vorherrschenden Baugrundverhältnisse und der genutzten Achslasten definiert und der Mindestumfang der Baugrunderkundungen empfohlen bzw. vorgegeben.

<u>Kategorie 1: Einfache Verhältnisse</u>
Eine Achslast der Transport- und Hebefahrzeuge von $\leqslant$ 12 t und $\leqslant$ 160 t Fahrzeuggesamtgewicht ist Mindestvoraussetzung für die Einstufung in die Kategorie K1.

Darüber hinaus ist mit einfachen Verhältnissen das Vorliegen von einheitlichen Baugrundverhältnissen im Bereich des Baufeldes gemeint. Die anstehenden, schichtwechselarmen Böden sind bis zur Einflusstiefe gut bis sehr gut tragfähig und die Grundwasserverhältnisse unbedeutend.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Tabelle 1: Kategorien und Empfehlungen für einfache Verhältnisse

Einfache Verhältnisse	**Kategorie 1.1**	**Kategorie 1.2**	**Kategorie 1.3**
Achslast	≤ 12 t		
Baugrundeigenschaften	Mind. mitteldicht bis dicht gelagerte Sande	Annähernd halbfeste kohäsive Böden	Wechsellagerungen der Kategorie 1.1 und Kategorie 1.2
Grundwasser	Batman purge	≥ 2,5 cm unter GOK	Gem. K 1.1 und K 1.2
Geotechnische Untersuchungen	EMPFEHLUNG Gem. Kapitel 2.3.1		

Kategorie 2: Schwierige Verhältnisse

Zu einer Einstufung in schwierige Verhältnisse kommt es bei Ansatz einer Achslast von ⩽ 12 t, wenn uneinheitliche Baugrundverhältnisse im Bereich des Baufeldes vorliegen. Die in Wechsellagerung anstehenden Böden sind bis zur Einflusstiefe nicht tragfähig bis nur bedingt tragfähig, so dass umfassende geotechnische Nachweise und Maßnahmen erforderlich werden. Die wechselnden Grundwasserverhältnisse nehmen z. B. Einfluss auf die Konsistenz und somit auf die Tragfähigkeit sowie auf das Setzungsverhalten.

Tabelle 2: Kategorien und Erfordernisse für schwierige Verhältnisse

Schwierige Verhältnisse	**Kategorie 2.1**
Achslast	≤ 12 t (Minimum Transport)
Baugrund-eigenschaften	Locker gelagerte Sande, kohäsive Böden mit steifer oder geringer Konsistenz
Grundwasser	≥ 50 cm unter GOK
Geotec hnische	ERFORDERNIS Gem. Kapitel 2.3.1

2.3 Anforderungen an die Planung

2.3.1 Baugrundgutachten und Baugrunderkundungen

Eine grundsätzliche Definition der Anforderungen an das Baugrundgutachten und die dazu erforderlichen Baugrunderkundungen für die Gründung der Windenergieanlagen ist in dem Dokument 0019-5727 gegeben.

Für die Planung der Transportwege empfiehlt es sich darüber hinaus, in den einfachen Fällen (Kategorie 1)

- je Streckenstrang (⩽ 650 m) eine indirekte Erkundung z. B. in Form einer Drucksondierung (CPT-E) oder glw. Bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen.
- je Streckenstrang (⩽ 650 m) eine direkte Erkundung z. B. in Form einer Kleinrammbohrung oder glw. Bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen, sofern sich abweichende Ergebnisse in den

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

durchgeführten Drucksondierungen gegenüber den Hauptuntersuchungen im Bereich der Windenergieanlagen aufzeigen.
- je Bodenschicht- und/ oder Bodeneigenschaftswechsel oder Tiefenmeter mindestens eine Bodenprobe zu entnehmen.
- die Auswertung der gewonnen Bodenproben im Baugrundlabor zur Ermittlung der Bodenparameter (Rechenwerte) bzw. zur Bestätigung der in den Normen genannten Rechenwerte vorzunehmen.

Für die Planung der Transportwege wird gefordert, in den schwierigen Fällen (Kategorie 2)
- je Streckenstrang (≤ 650 m) eine indirekte Erkundung z. B. in Form einer Drucksondierung (CPT-E) oder glw. Bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen.
- je Streckenstrang (≤ 650 m) eine direkte Erkundung z. B. in Form einer Kleinrammbohrung oder glw. Bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen.
- je Bodenschicht- und/ oder Bodeneigenschaftswechsel oder Tiefenmeter mindestens eine Bodenprobe zu entnehmen.
- die Auswertung der gewonnen Bodenproben im Baugrundlabor zur Ermittlung der Bodenparameter (Rechenwerte) bzw. zur Bestätigung der in den Normen genannten Rechenwerte vorzunehmen.

Der erforderliche Umfang der Baugrunderkundungen richtet sich nach den geologischen Gegebenheiten vor Ort und liegt im Verantwortungsbereich des Baugrundsachverständigen.
Dieser hat in beiden Fällen die Anforderung zu erfüllen und im Rahmen seines Hauptgutachtens in einem Extrakapitel oder, je nach Umfang, in einem separaten Gutachten fachlich begründete Vorgaben für die Planung der Transportwege zu tätigen.

Folgende Informationen sind in Bezug auf die Planung und Ausführung der Transportwege und Kranstellflächen in dem Baugrundgutachten mindestens zu tätigen:
- Nennung der Bodenarten, Bodenschichtungen und Homogenbereiche
- Nennung der Bodenkenngrößen (Korngröße und Korngrößenverteilung, Kornform, Korngefüge und Beimengungen, Wassergehalt und Wasseraufnahmevermögen, Durchlässigkeit, Bodendichte, Bodenwichte, Porenanteil, Lagerungsdichte, Verdichtungsfähigkeit, Zustandsformen etc.)
- Nennung der Festigkeits- und Formänderungseigenschaften (Scherfestigkeit, Zusammendrückbarkeit, Bodendynamische Kennwerte etc.)
- Nennung der Bodenkenngrößen für bindige und nichtbindige Böden (hier: Rechenparameter)

- Dimensionierung der Wege- und Kranstellflächenaufbaus (Querschnitte mit Materialangaben)
- Angabe zur Wiederverwendbarkeit des Bodenaushubs als Auffüllmaterial für Wege- und Kranstellflächenbau bzw. als Fundamentüberschüttung.

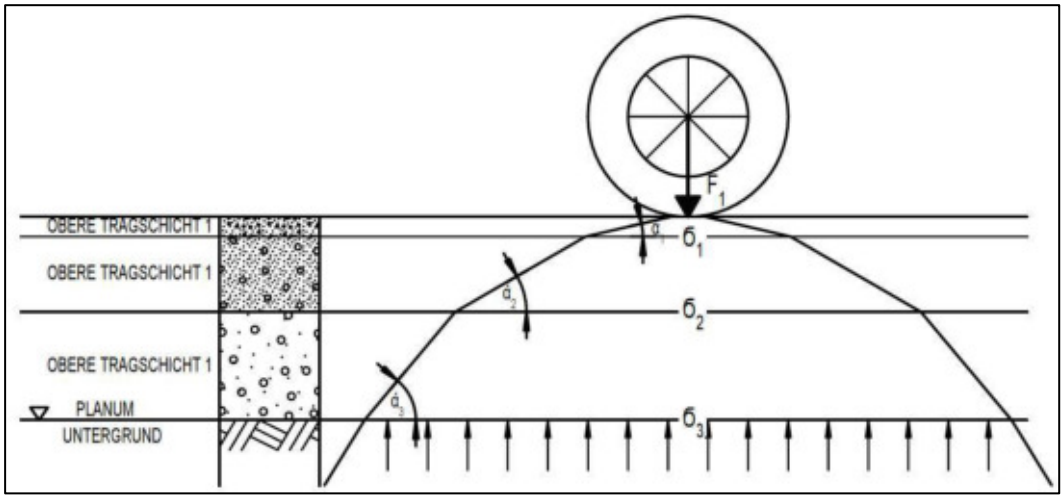
2.3.2 Statische und konstruktive Planung

Auf Basis des Baugrundgutachtens ist eine Planung der Transportwege in statischer und konstruktiver Hinsicht zu erarbeiten.

Folgende erdstatische Nachweise sind prüffähig zu führen:

- Nachweis der Grundbruchsicherheit und Einhaltung der zulässigen Schiefstellung (Setzungsberechnung)
- Nachweis der Spannungsverteilung unter Lasten (Sohlspannungsverteilung, Spannungsverteilung im Boden)
- Nachweis der Gleit- und Kippsicherheit
- Nachweis der Gelände- und Böschungsbruchsicherheit
- Nachweis des Wassereinflusses (Wasserdruck, hydraulischer Grundbruch, Veränderung der Bodenwichte, Frostempfindlichkeit)

Abbildung 1: Schematische Darstellung der Lastverteilung auf künstlichem Aufbau sowie den natürlich anstehenden Böden (Untergrund)



Die zeichnerische Darlegung der Planung ist in folgender Form zu erbringen:

- Lagepläne im Maßstab 1:1000 / 1:2000 / 1:5000
- Querschnittsprofile mit Angabe der Quergefälle im Maßstab 1:50 / 1:100
- Höhenpläne als Schnittdarstellung im Maßstab 1: 200 / 1:500 / 1:1000
- Detailpläne im Maßstab 1:10, 1:50 je nach Erfordernis

In die statische und konstruktive Planung der Transportwege ist die Nachweisführung und zeichnerische Darlegung der Maßnahmen für zu überfahrende Bauteile, wie z. B.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

PUBLIC

Brücken und Durchlässe, Ver- und Entsorgungsleitungen, Schächten etc. zu integrieren.

Für das Überfahren von bestehenden Bauwerken sind im Allgemeinen Genehmigungen, denen u. a. eine statische Prüfung vorausgeht, erforderlich, die bauseits einzuholen sind.

Die Transportwege sind für den kompletten Zeitraum des Windparkprojektes (Aufbau- , Betriebs- und Rückbauphase) auszulegen.

Schwerlastfahrzeuge sind keine geländegängigen Fahrzeuge und für den Verkehr auf befestigten Straßen konstruiert und vorgesehen. Daher bestehen an die Transportwege besondere Anforderungen nicht nur in Bezug auf die Tragfähigkeit, sondern auch an die Gebrauchstauglichkeit.

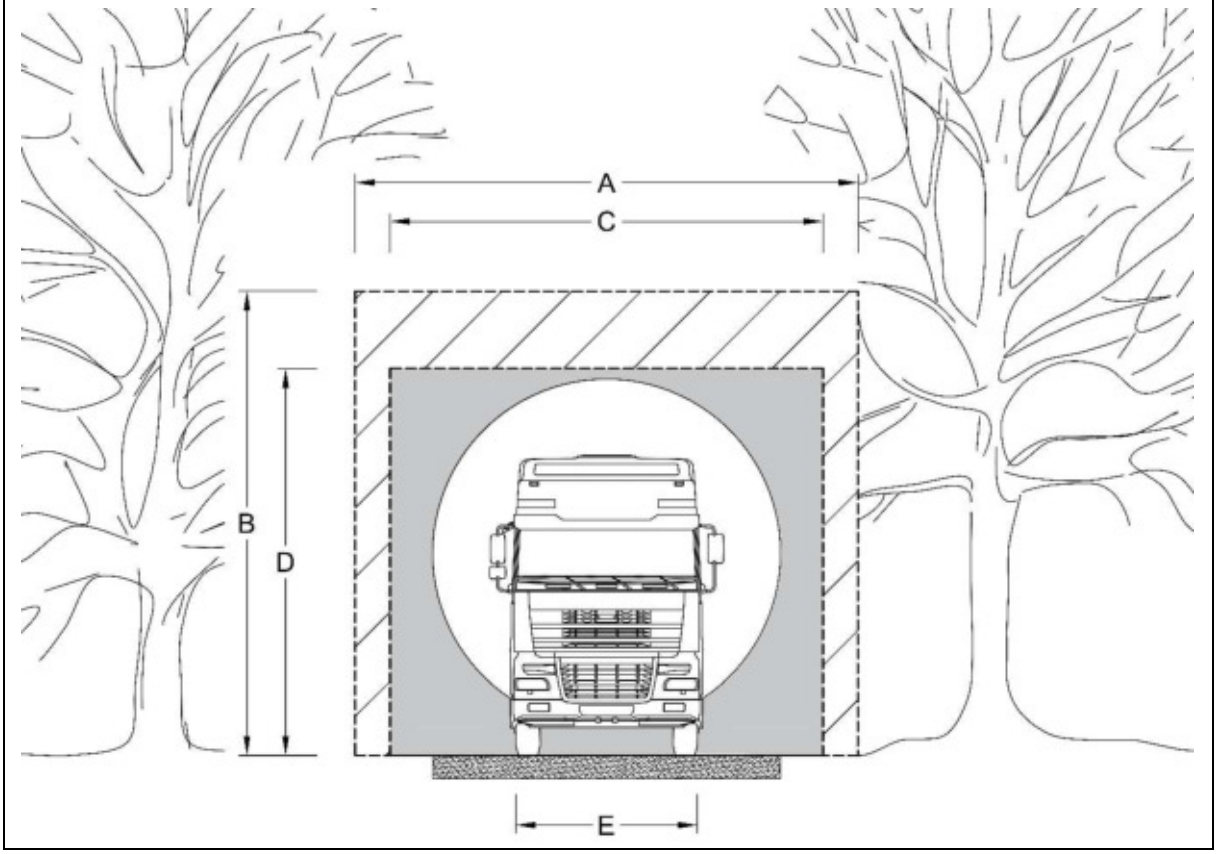
T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

2.3.3 Übersicht über die geometrischen Anforderungen

Bei der Planung der Transportwege sind Mindestabmessungen einzuhalten, die in den folgenden Abschnitten dargelegt werden:

STANDARD-LICHTRAUMPROFIL		
	Durchfahrtsbreite (Kurven)	s. Kapitel 2.3.4.
A	Durchfahrtsbreite (Geraden)	6,00 m (TST) 6,00 m (CHT) 6,50 m (LDST[(1)]) 7,00 m (nur LDST V162 NH166) 7,50 m (HTST)
B	Durchfahrtshöhe	5,50 m 7,50 m (HTST)
C	Transportbreite	4,60 – 6,30 m
D	Transporthöhe	5,00-7,30 m
E	Spurbreite	3,00 m



Hybridturm: Abweichend zu den o.g. sind andere Werte während des *Bauabschnittes Fundament- und Betonturmbau* möglich.

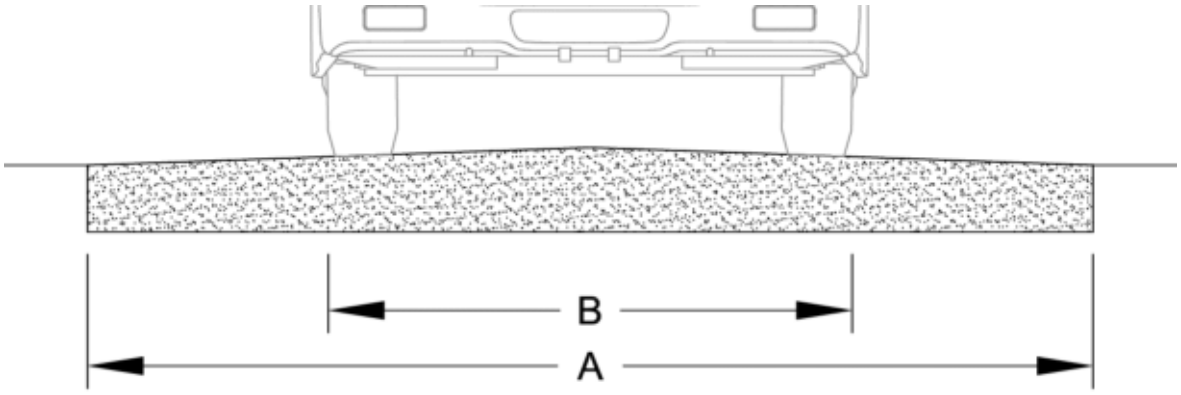
A Durchfahrtsbreite 5,5m
B Durchfahrtshöhe 5,0m

Für die Anlagenerrichtung sind die oben genannten Tabellenwerte (Standard-Lichtraumprofil) zu verwenden.

(1) Auswahl gemäß WEA-Typ Kapitel 7

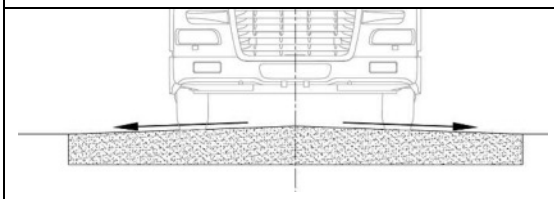
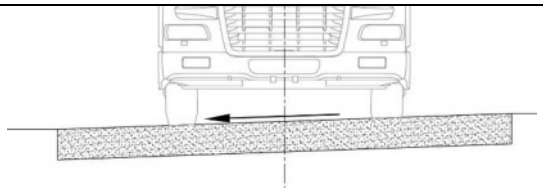
T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

FAHRBAHN TRAGFÄHIGE OBERFLÄCHE		
A	Breite tragfähige Fahrbahn (Geraden)	4,50 m
B	Fahrzeug Spurbreite (Geraden)	2,50 m – 3,00 m
	Breite tragfähige Fahrbahn (Kurven/-radien)	s. Kapitel 2.3.4.



Hybridturm: Abweichend zu den o.g. sind andere Werte während des *Bauabschnittes Fundament- und Betonturmbau* möglich.

A Breite tragfähige Fahrbahn (Geraden) 4,0m

GRENZWERTE VON QUERGEFÄLLEN	
Kurven	⩽ 3%
Geraden	⩽ 3%
	

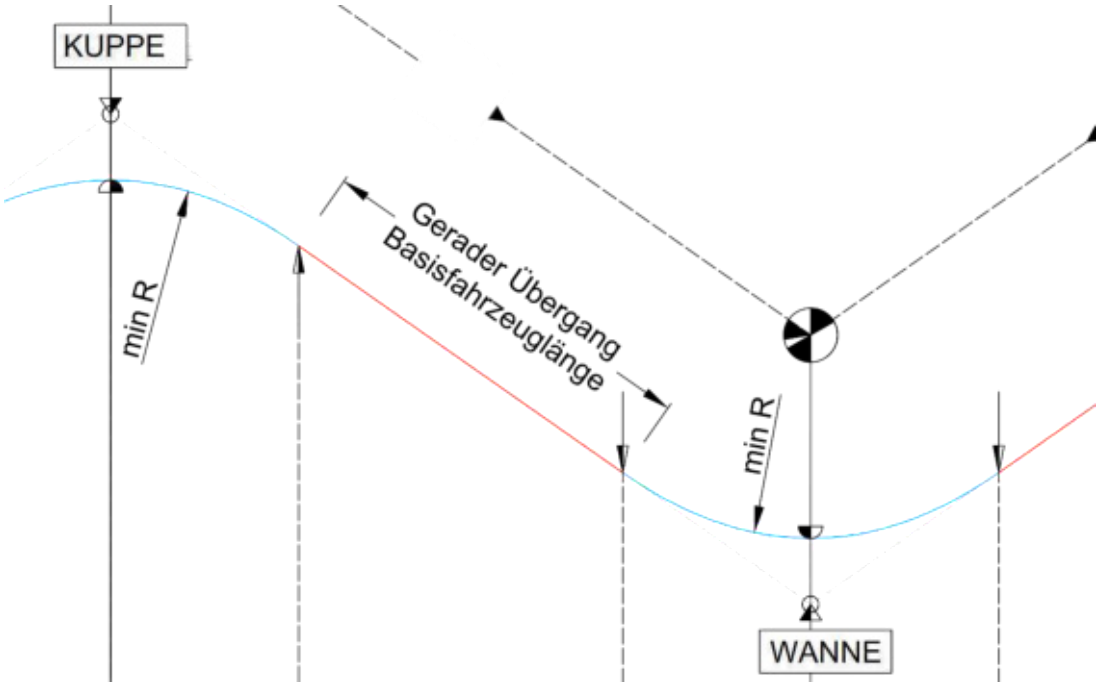
LÄNGSGEFÄLLE / MAXIMALWERTE BEI STEIGUNGEN / GEFÄLLE	
Fahrt vorwärts (Schichten ohne Bindemittel)	< 7%
Fahrt vorwärts (mit gebundener Deckschicht)	⩾ 7 % *(projektspezifische Bedingungen wie z.B. Zug- /Bremshilfe, Traktion, Kurvenradien und Straßenbreite u.a.)*
Fahrt rückwärts	⩽ 3%

Hybridturm: Ab einer Steigung von 7% müssen ggfs. Zusatzmaßnahmen getroffen werden, wie z.B. das Umladen auf eine Transporttechnik, die zusätzlich schlepp- und bremsbar ist. Dies ist im Detail mit Vestas und Max Bögl abzustimmen bzw. Festzulegen. Hierfür wird ein entsprechender Umladeplatz notwendig.
Ein notwendiges Rückwärtsfahren bei der Anlieferung der Betonturm-Komponenten ist zu vermeiden.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

BODENFREIHEIT		
Komponente	Minimum	Maximum
Turm	⩾ 15 cm	⩽ 80 cm
Rotorblätter	⩾ 40 cm	⩽ 80 cm

KUPPEN & WANNEN		
WEA-Typ	Minimumradius	Basisfahrzeuglänge
V90 / 100 / V110 / V112	400 m	60 m
V117 / V120	500 m	65 m
V126	500 m	70 m
V136	600 m	75 m
V150	600 m	80 m
V162	500 m	90 m (Nachläufer)
V172	500 m	95 m (Nachläufer)



Hybridturm: Abweichend zu den o.g. sind andere Werte während des Bauabschnittes Fundament- und Betonturmbau möglich. Minimumradius von 250 m und Basis-fahrzeuglänge von 25m.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

2.3.4 Anforderungen an Kurven und Kreuzungen

Die Planung von Kurven ist durch die Einhaltung von Mindestmaßen vorzunehmen. Diese sind gem. den in Anlage 2 (separates Dokument 0092-8386) stehenden Beispielen anzuwenden.

Anmerkungen:

- dargestellte Grafiken sind nicht maßstäblich
- Kurven sind für alle Komponenten gültig
- tragfähige Fahrbahnbreite vor Kurveneinfahrt: 4,50 m
- vor Einfahrt in eine Kurve und einem Übergang von Kuppe zu Wanne, muss mind. die entsprechende Basisfahrzeuglänge (s. Tabelle „Kuppen und Wannen“, Kap. 2.3.3 „Übersicht über die geometrischen Anforderungen“) zum gerade Positionieren des Transporterfahrzeuges vorhanden sein
- müssen Längen- und/ oder Kurvenausbauten auf Baustellen kleiner oder größer sein, sind diese projektspezifisch zu prüfen

Hybridturm: Abweichend zu den o.g. Werten sind andere Werte während des Bauabschnittes Fundament- und Betonturmbau möglich.

Innenradius der Fahrbahn	25,0 m
Breite der Fahrbahn	5,0 m
Überschwenkbereich innen	1,0 m
Steigungen in Kurven mit Seitenneigung sind zu vermeiden (projektspezifische Absprache)	(Richtwert ≤4%)

Besonderer Hinweis aus dem Kapitel 1.3:

Sollten projektbezogen begründete Abweichungen zu den Mindestanforderungen erforderlich werden, ist in jedem Fall Vestas in die Planung miteinzubeziehen und eine schriftliche Zustimmung einzuholen.

2.3.5 Anforderungen an Ausweichbuchten und Wendebereiche

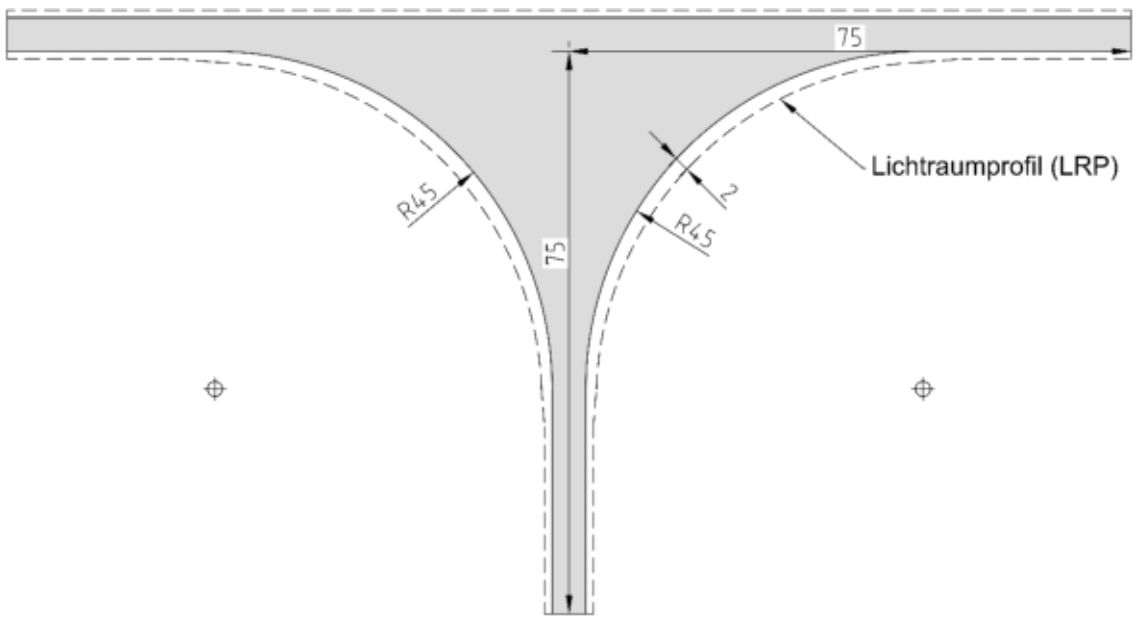
Bei nicht einsehbaren Streckenabschnitten und/oder Längen ⩾ 0,5 km und im Streckenabschnitt der Hauptzufahrt sind Ausweichbuchten für Massentransporte von 20 m (Länge) x 4,0 m (Zusatzfahrbahnbreite) anzulegen, um ein Vorbeifahren von entgegenkommendem Verkehr (ausgenommen sind Schwerlasttransporte), sowie insbesondere die freie Durchfahrt von Rettungsfahrzeugen zu gewährleisten.
Jeder Windpark muss über mindestens eine Wendemöglichkeit verfügen, die Lage wird projektspezifisch mit VESTAS abgestimmt. Die Radien des Wendebereiches betragen 2x R45 m zuzüglich 2 m Lichtraumprofil, dieser dient für alle Fahrzeuge exklusive der Rotorblätter.

PUBLIC

Sollte auf Grund der Anordnung der Kranstellfläche, oder der Anordnung der Blattlager an der Kranstellfläche ein Wenden der Fahrzeuge mit den Rotorblättern notwendig sein, sind die Radien der Kurvendarstellungen für den entsprechenden Anlagetyp zu wählen.

Beispieldarstellung eines Wendetrichters

WENDETRICHTER



Für Ausweichbuchten sowie alle Wendemöglichkeiten gelten die gleichen statischen und konstruktiven Anforderungen wie an die Transportwege.

Hybridturm: Abweichend zu den o.g. sind andere Werte während des Bauabschnittes Fundament- und Betonturmbau möglich.

In der Nähe der Kranstellfläche muss eine Ausweichbucht angelegt werden, damit es während der Montage nicht zu einer Behinderung zwischen zu- und abfahrenden Transportfahrzeugen kommt. An dieser Stelle muss die Straße auf einer Länge von 70 m eine Gesamtbreite von mindestens 8,0m haben.

Je nach Örtlichkeit können zusätzliche Wendemöglichkeiten von 2x R25m und Stichlänge 30m notwendig sein.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

PUBLIC

3 Anforderungen an die Kranstellflächen

Im vorliegenden Kapitel werden die weiterführenden Anforderungen an die Kranstellflächen definiert.

3.1 Übersicht über die Fahrzeuge, Krane, Komponenten und Materialien

Einen Überblick über die zum Einsatz kommenden Fahrzeuge, Krane, Komponenten und Materialien gibt die folgende Auflistung:

- Begleitfahrzeuge — ca. 3,5 t Gesamtgewicht
- ca. 55-65 LKW und Schwerlasttransporte — Achslast 12 t
- 2 Hilfskrane, 1 Vormontagekran, min. 1 Großkran — Achslast 12 t
- ca. 66 Fahrzeuge für Betonfertigteile pro CHT
- Stahlturmteile — 42 t bis 95 t
- Maschinenhaus, Nabe, Getriebe — 35 t bis 105 t
- 3 Rotorblätter — 12-27 t
- Werkzeugcontainer
- Baustelleneinrichtung

Hinweis: Anlagenspezifisch abweichend.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

3.2 Belastungen und Belastungsbereiche

Für die Kranstellflächen gelten die in Kapitel 2.1 definierten Belastungen und Anforderungen gleichlautend. Jedoch gelten für die verschiedenen Teilflächen/ Teilbereiche der Kranstellflächen verschiedene Belastungsstufen und Anforderungsprofile.
Es wird von vollflächiger Nutzung der beschriebenen Teilflächen ausgegangen. Die gegebenenfalls notwendigen lastfreien Bereiche sind zu berechnen und zu ergänzen.

Tabelle 3: Bezeichnung, Belastung und Anforderungen an die Kranstell(teil)flächen

Nr.	Teilflächen-bezeichnung	Verwendung	Achslast (t) gebrauchs-tauglich	Anforderungen/ Beschaffenheit
1	Kranstellfläche	Montagekran		0% Gefälle, Flächenlast: 260 kN/m² für NH ≤152m 350- 400(2) kN/m² für NH >152m, dauerhaft ausgebaut, Krantyp z.B. LG1750/ LR11000
2	Montagefläche	Montage	12	0 % Gefälle; temporär ausgebaut, zum Teil Wiederherstellung im Servicefall notwendig
3	Lagerfläche	Rotorblatt-lagerung	6 (nur Blatt-ablage-streifen)	eben und frei von Hindernissen, Ablagestreifen 30 cm angehoben, höhengleich zueinander, in alle Richtungen neigungsfrei, temporär ausgebaut
4	Transportweg	Transport	12	vgl. Kapitel 2, dauerhaft ausgebaut
5	Hilfskranfläche	Hilfskran	12	<2 % Gefälle, temporär ausgebaut, Wiederherstellung im Servicefall notwendig
6	Rüstfläche	Rüsten	12	<2 % Gefälle vom Kranmittelpunkt, temporär ausgebaut, Wiederherstellung im Servicefall notwendig
7	Turmsockelumfahrung und Zufahrt	Arbeitsbereich	6	dauerhaft ausgebaut
8	Ballast- und Hilfskranfläche	Ballastieren des Großkranes	12	eben und frei von Hindernissen, temporär ausgebaut, Wiederherstellung im Servicefall notwendig
9	Turmlager	Lagerfläche	12	temporär ausgebaut
10	Werkzeuglager	Lagerfläche	12	<2 % Gefälle, temporär ausgebaut

(2) Standortspezifische Berechnung empfohlen.

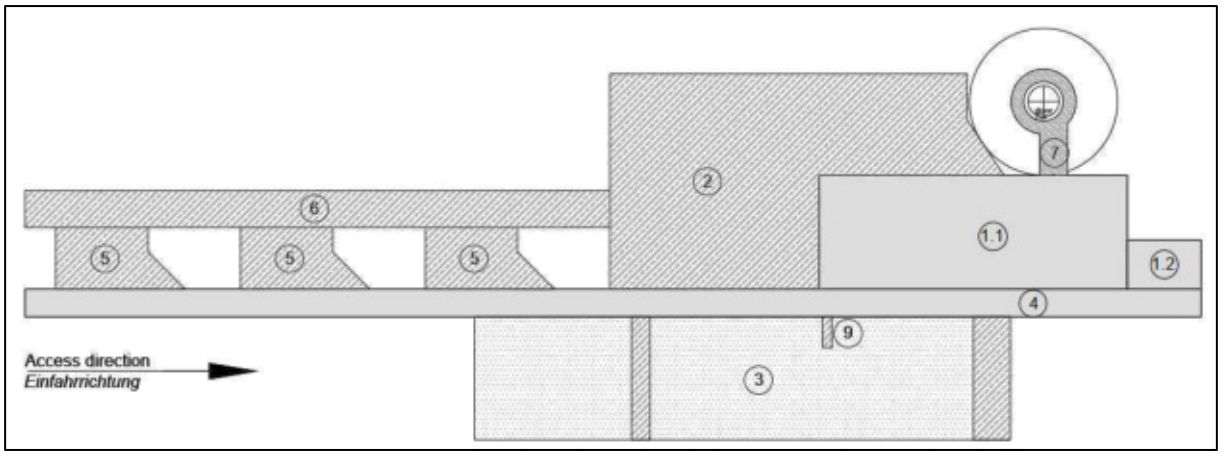
Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

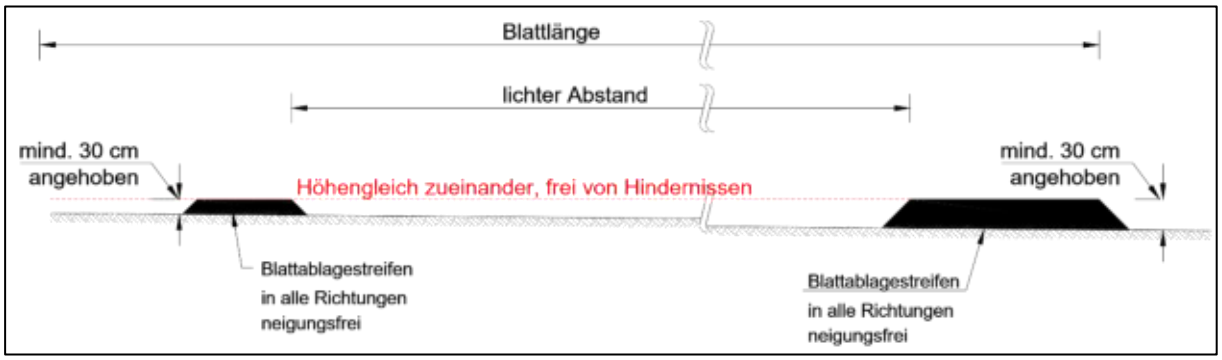
T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

PUBLIC

Prinzipdarstellung einer Kranstellfläche



Prinzipdarstellung der Blattablagefläche



T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

3.3 Anforderungen an die Planung (Länderspezifisch)

3.3.1 Baugrundgutachten und Baugrunderkundungen

WEA-Kranstellflächen sind wie Gründungsflächen von Bauwerken der Geotechnischen Kategorie GK 3 zu erkunden und zu untersuchen.
Der geotechnische Sachverständige hat geeignete Erkundungsmaßnahmen zu planen, auszuführen und auszuwerten sowie Hinweise zum Wegeaufbau und zur Stabilisierung der Kranstellflächen (z.B. Mächtigkeit des Tragschichtaufbaus, ggf. Angaben zum Einsatz von Geokunststoffen oder hydraulischen Bindemitteln) in seinem geotechnischen Bericht zu geben.
Hierbei ist zu beachten, dass auf der gesamten Kranstellfläche, inklusive der an die Kranstellfläche angrenzenden Baugruben-Arbeitsraumverfüllung des WEA-Fundamentes, die von VESTAS angegebene Bodenpressung aufgenommen und schadlos abgetragen werden kann.

Neben den Angaben in Kapitel 2.3.1 wird für die Planung der Kranstellflächen im Bereich der Fläche 1 ergänzend gefordert sowie im Bereich der Flächen 2 bis 3, 5 und 8 ergänzend empfohlen:

- mindestens je zwei indirekte Erkundungen z.B. in Form von elektrischen Drucksondierungen (CPT) gemäß DIN EN ISO 22476-1 oder glw. bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen.
- je eine direkte Erkundung z. B. in Form einer Kleinrammbohrung oder glw. bis in die Einflusstiefe der Lasten unter Geländehöhe abzuteufen, sofern sich abweichende Ergebnisse in den durchgeführten Drucksondierungen gegenüber den Hauptuntersuchungen im Bereich der Windenergieanlagen aufzeigen.
- je Bodenschicht- und/ oder Bodeneigenschaftswechsel oder Tiefenmeter mindestens eine Bodenprobe zu entnehmen.
- die Auswertung der gewonnenen Bodenproben im Baugrundlabor zur Ermittlung der Bodenparameter (Rechenwerte) bzw. zur Bestätigung der in den Normen genannten Rechenwerte vorzunehmen.
- ein rechnerischer Nachweis der Grundbruchsicherheit (gegen Durchstanzen der Kranpratzen) gemäß DIN 4017 ist vom geotechnischen Sachverständigen zu führen.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

3.3.2 Statische und konstruktive Planung

Neben den in Kapitel 2.3.2 definierten Anforderungen sind ergänzend die Nachweise für eine Flächenlast von 260 kN/m² bzw. 400 kN/m² zu führen.

Ergänzend gilt noch ein besonderer Hinweis auf die möglichen Überschneidungen der Lastauswirkungsbereiche der Kranstellflächen mit denen des Fundamentes. Die Überschneidungen der Lastauswirkungsbereiche sind in der Planung statisch sowie konstruktiv zu berücksichtigen.

3.3.3 Geometrische Anforderungen

Neben den in Kapitel 2.3.3 bis 2.3.5 definierten Anforderungen sind ergänzend die in den jeweiligen Zeichnungen vermerkten geometrischen Werte einzuhalten.

Die zeichnerischen Darstellungen in der aktuellen Anlage 3 stellen die jeweiligen Maße der zur Verfügung zu stellenden tragfähigen Nutzungsoberflächen ohne evtl. lastfreie Bereiche, Drainagegräben etc. dar.

Bei einer Planung von in den Typenprüfungen abweichenden Höhendifferenzen zwischen Fundamentoberkante und Geländeoberfläche ist eine gesonderte Absprache mit Vestas zu führen und schriftlich festzuhalten. Bei gegenüber der Typenprüfung erhöhten oder niedrigeren Fundamenten kann es durch ggf. notwendige abweichende Kranaufbauten und erweiterten Maschinen-/ Zeitaufwand zu Mehrkosten kommen. Ein höher, oder niedriger liegendes Fundament darf durch notwendige Böschungskanten nicht die Maße der tragfähigen Kranstellfläche verringern. Entsprechend notwendige Sicherheitsabstände zu belastbaren Kanten sind in der Planung zu berücksichtigen.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

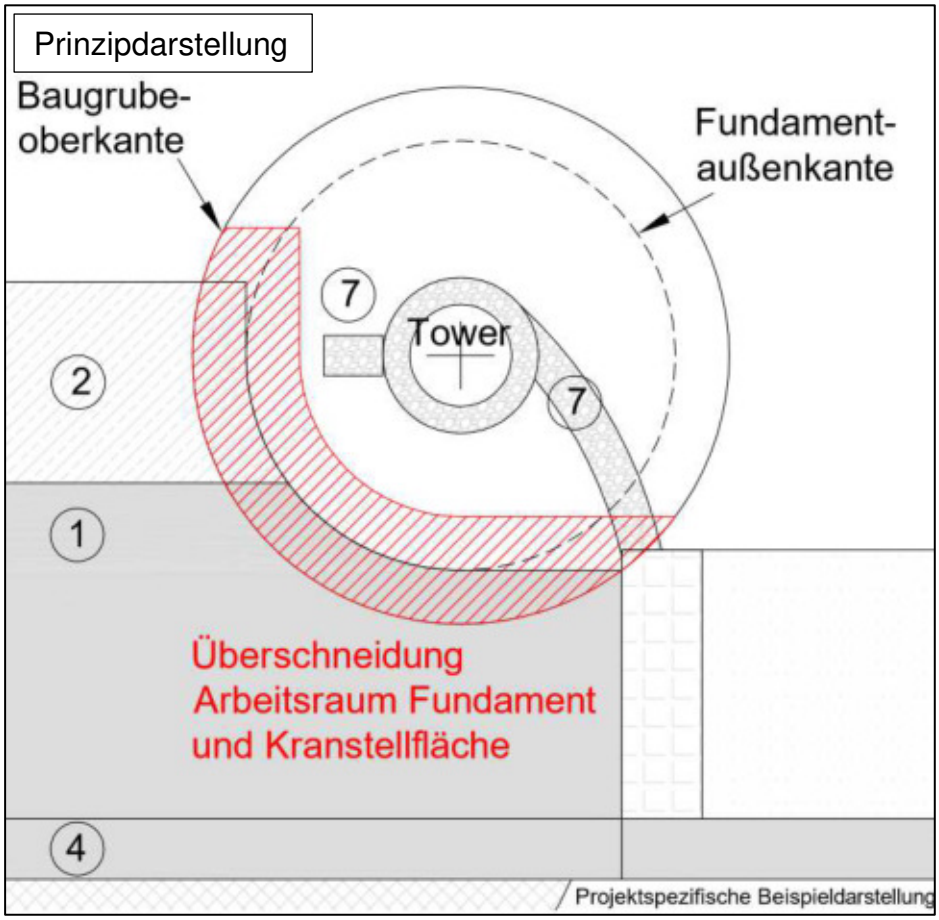
4 Anforderungen an die Bauausführung

Die Arbeiten sind durch eine Fachbauleitung zu überwachen. Baustellenprotokolle sind zu führen. Abnahmen und Anweisungen der Fachingenieure (verantwortliche Personen gem. Kapitel 1.2) sind zu protokollieren und neben den Baustellenprotokollen, den Lieferscheinen etc. in der Bauakte zu archivieren.

Alle Arbeiten sind durch einen Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator zu beaufsichtigen.

Der Arbeitsraum des Fundamentbaus greift bei einigen Fundamenten in den Bereich der Kranstellfläche. Wird die Kranstellfläche vor Ausführung der Fundamentarbeiten vollständig fertig gestellt, kommt es beim Aushub im Randbereich zu Überschneidung und Zerstörung der Kranstellfläche. Diese wäre nachträglich wiederherzustellen. Aus diesem Grund ist bei der Ausführung der Arbeiten für die Kranstellfläche der Übergangsbereich zum Fundament (Arbeitsraum) zurückzustellen, bis das Fundament betoniert und der Arbeitsraum verfüllt und verdichtet ist. So lässt sich ausschließen, dass es zu zusätzlichen Aufwendungen und Mehrkosten kommt.

Abbildung 2: Überschneidung Arbeitsraum Fundament und Kranstellfläche



T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

PUBLIC

4.1 Lieferung der Ankerkorbkonstruktion

Mit dem Beginn der Lieferleistung durch Vestas ist die Lieferung der Ankerkorbkonstruktion zwecks Einbaus in das Fundament zu verstehen. Es wird daher gem. Kapitel 1.3 von einer Fertigstellung der Transportwege und Kranstellflächen gemäß Projektablaufplan (i.d.R. mind. 14 Tage vor Beginn der Lieferleistung) ausgegangen.

Sollte eine vorzeitige Lieferung vor Fertigstellung der Transportwege und Kranstellflächen gewollt sein, sind Ersatzflächen zur Zwischenlagerung bereitzustellen. Für die Ersatzflächen ist eine Tragfähigkeit von 12t Achslast sicherzustellen und gelten somit die Vorgaben gem. Kapitel 2 und Kapitel 3 gleichlautend. Die benötigten Abmessungen richten sich nach dem Umfang der Lieferung, so dass in jedem Fall eine Absprache mit Vestas erfolgen muss.

4.2 Prüfung der Tragfähigkeit

Zur Prüfung der Tragfähigkeiten sind vor Ort baubegleitend Verdichtungsnachweise in Form von

- flächendeckenden, dynamischen Verdichtungskontrollen z.B. mit dem leichten Fallgewichtsgerät gemäß der Technischen Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau (TP BF-StB), Teil B 8.3 oder / und
- statischen Plattendruckversuchen durchzuführen, und zwar
    - 2 Stück auf der Kran(teil)fläche Nr. 1,
    - 1 Stück auf der Kran(teil)fläche Nr. 8,
    - je 2 Stück auf den Kran(teil)flächen Nr. 2 und 5,
    - 1 Stück je km-Transportweg mit 12 t Achslast

Der Verdichtungserfolg ist letztendlich durch den Nachweis eines Verdichtungsgrades von $D_{Pr} \geqslant 100\%$ zu bestätigen.

Anforderungen an	**Verformungs-modul E_{v2}**	**Verhältnis-wert E_{v2}/E_{v1}**	**D_{Pr}**
Transportwege mit max. 12t-Achslast	≥ 80 MN/m²	≤ 2,3	≥ 100 %
Kranstellflächen	≥ 120 MN/m²	≤ 2,3	≥ 100 %

Die maximale zulässige Spurrinnentiefe der Transportwege soll auf unter 5 cm begrenzt werden. Dabei sind Bodenfreiheit, Kuppen und Wannen jederzeit zu gewährleisten.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

Das Feinanteil von Baustoffgemischen für Schottertragschichten darf 5% nicht übersteigen.

Hinweise: Je größer das Verformungsmodul ist, desto steifer ist der Baugrund. Je kleiner der Verhältniswert ist, desto besser ist die Verdichtung des Baugrundes. Der bestmögliche Verhältniswert ist 1.
Erfahrungsgemäß müssen die natürlich anstehenden Böden bereits ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geqslant 45$ MN/m² erreichen, um die o. g. Werte letztendlich bei einem fachgerechten Aufbau von ca. 60 cm erreichen zu können. Kann dieser Wert auf dem natürlichen Baugrund nicht erreicht werden, ist dieser bis in größere Tiefen zu verbessern. Maßnahmen sind z. B. die Erhöhung der Tragschichtdicke, Stabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln, Verlegen von Geokunststoffen und Geovlies etc.

Bei mächtigeren Aufbauten bzw. Bodenverbesserungsmaßnahmen als die Wirkungstiefe der Plattendruckversuche bzw. die Einflusstiefe der Belastungen, ist dementsprechend der Aufbau lagenweise zu prüfen, oder sind prüfende Baugrunderkundungen in Form von Drucksondierungen oder gleichwertig auszuführen.

Der letztendlich erforderliche Umfang der Prüfungen richtet sich nach den geologischen Gegebenheiten sowie den geplanten Maßnahmen vor Ort und liegt im Verantwortungsbereich des Baugrundsachverständigen.

Zur Bestätigung der Mindesttragfähigkeiten ist Vestas spätestens 14 Tage vor Beginn der Lieferung die Bescheinigung der ordnungsgemäßen Ausführung der Arbeiten in statischer und konstruktiver Hinsicht gem. Anlage 1b zu übergeben (siehe hierzu auch Kapitel 1.3).

Auf Anfrage sind dem Vestas-Projektmanagement die entsprechenden Aufzeichnungen und Ergebnisse der Messungen vorzulegen.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

4.3 Wartungs- und Kennzeichnungspflicht

Die Wartung der Transportwege und Kranstellflächen muss während der Lieferung, Lagerung und Installation der Windenergieanlagen sowie allen Servicezeiten gewährleistet sein. Die Wartung umfasst

- Alle erforderlichen Maßnahmen zur Sicherung und ggf. Wiederherstellung der statischen und konstruktiven Anforderungen,
- insbesondere die Beseitigung von Schlaglöchern, Aufwölbungen, Spurrillen etc. vor Lieferung der Großkomponenten,
- die Vermeidung von Staub und Schmutz durch Beregnung der Flächen,
- die ordnungsgemäße Entwässerung der Flächen,
- den Winterdienst,
- die Kennzeichnung der schneebedeckten Flächen durch Signalpfosten.

5 Anforderungen an die Baustelleneinrichtungsflächen

Für die befestigte Baustelleneinrichtungsfläche 30m x 40m, <2%-Gefälle, gelten die in Kapitel 2.1 definierten Belastungen und Anforderungen gleichlautend. Ab 12 Windenergieanlagen wird eine vergrößerte Baustelleneinrichtungsfläche benötigt. Dies ist mit dem Vestas Projektteam abzustimmen. Die Park-, Rangier- und Ladeflächen sind für eine Achslast von 12t auszulegen. Die diesen Bereich umschließende sonstige Baustelleneinrichtungsfläche ist als Lager- und Abstellfläche (z. B. von Containereinrichtungen etc.) vorzusehen und muss eben sowie frei von Hindernissen sein.

Baustelleneinrichtungsflächen müssen außerhalb des Gefahrenbereiches mit einem Radius von min. 200 m um die jeweiligen Windenergieanlagen positioniert sein.

Die erforderlichen Abmessungen sind der Anlage 1a zu entnehmen.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

PUBLIC

6 Sonstige Anforderungen und Hinweise

Folgende sonstige Anforderungen und Hinweise werden formuliert:

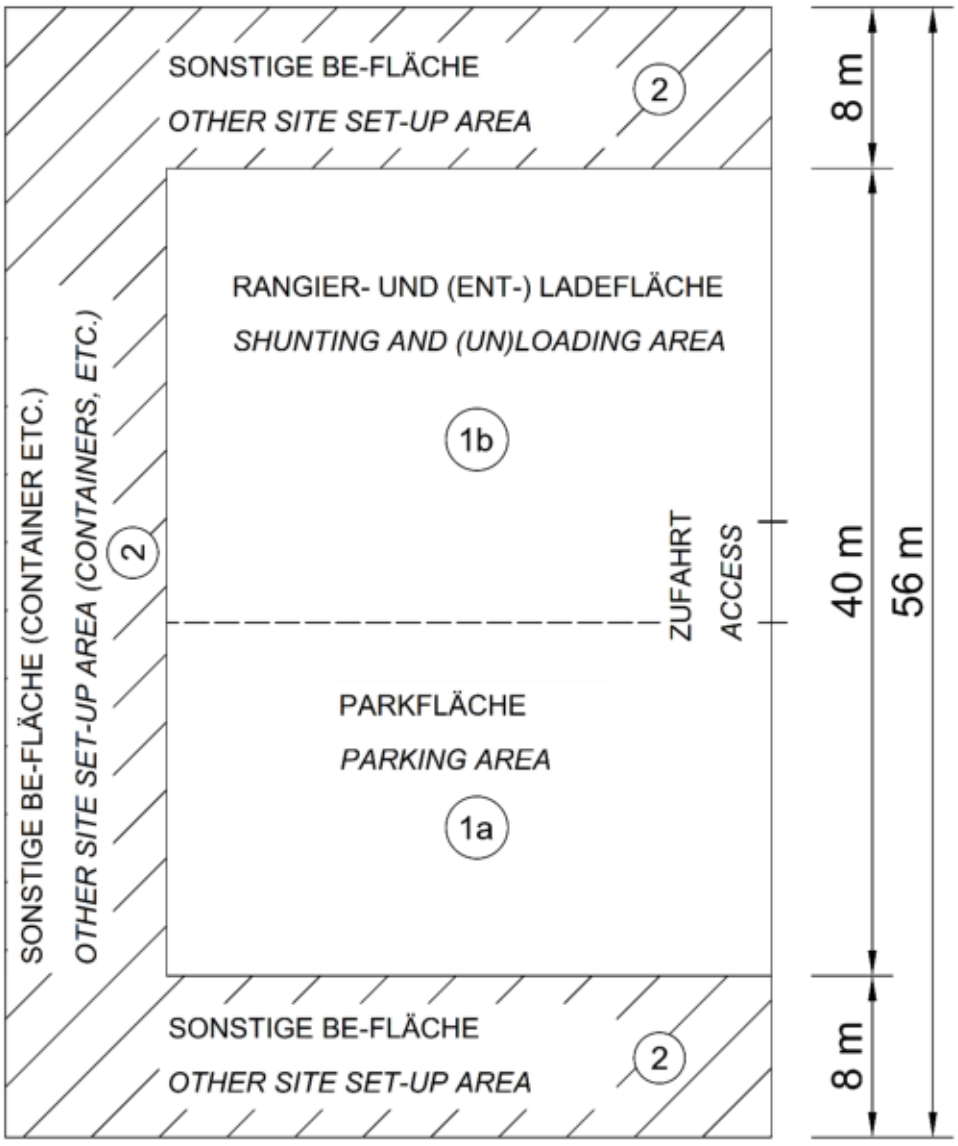
- Für das Personal sind ausreichend Parkflächen für das sichere Abstellen der Fahrzeuge vorzusehen.
- Das Tragen von Sicherheitskleidung ist Pflicht. Schutzhelm, Sicherheitsschuhe, Arbeitshandschuhe, Arbeitskleidung und Schutzbrille sind vor Arbeitsbeginn anzulegen. Die Anweisungen des Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators sowie des verantwortlichen Baustellenpersonals ist Folge zu leisten. Verstöße können zum Verweis von der Baustelle führen.
- Aufgrund des Arbeitens mit schweren Materialien und Gerätschaften besteht erhöhtes Unfallrisiko insbesondere durch deren mögliches Kippen und Niederfall.
- Das vorliegende Dokument wurde nach bestem Wissen und Gewissen ohne Anspruch auf Vollständigkeit durch die Vestas Deutschland GmbH, Kapstadtring 7, 22297 Hamburg verfasst.

Hinweise und Verbesserungsvorschläge sind erwünscht, um insbesondere die Arbeitssicherheit weiter zu erhöhen und den Ablauf der Projekte zu optimieren. Vorschläge und Anmerkungen richten Sie bitte an den zuständigen Projektleiter.

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Anlage 1a: Darstellung der Baustelleneinrichtungsfläche (BE-Fläche)



1 PARK-, RANGIER- UND LAGERFLÄCHE
PARKING, SHUNTING AND (UN)LOADING AREA 1200 m²

2 SONSTIGE BE-FLÄCHE
OTHER SITE SET-UP AREA 928 m²

T05 0040-4327 Ver 13 - Approved- Exported from DMS: 2022-05-03 by INVOL

Anlage 1b: Bestätigung der ordnungsgemäßen Ausführung der Arbeiten in statischer und konstruktiver Hinsicht

Transportwege und Kranstell(teil)flächen

1. Bestätigung

Hiermit wird die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten in statischer und konstruktiver Hinsicht sowie die Einhaltung der Anforderungen gem. Dokument 0040-4327 V13 – Anforderungen an Transportwege und Kranstellflächen für das Projekt …… bestätigt.

Auf Anfrage können dem Vestas-Projektmanagement die entsprechenden Aufzeichnungen und Ergebnisse der Messungen binnen 5 Tagen vorgelegt werden.

2. Transportwege

(…) alle

(....) Streckenabschnitte: 1. ……

2. ……

3. ……

3. Kranstell(teil)flächen

(…) alle

(...) Kranstellfläche
WEA: …… Teilfläche(n):……
WEA: …… Teilfläche(n):……
WEA: …… Teilfläche(n):……

4. Verantwortliche Personen / Unterschriften

Für die Richtigkeit der Angaben Bauherr:

16.1.7 Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen

Anlagen:

- #16-1-7-01_Datenblatt Antrag Stellungnahme-Zustimmung bis 20 WKA_NeueAVV_kor..pdf
- #16-1-7-02_2020028+14_Z05_Luftfahrt.pdf
- #16-1-7-03_-Allg.-Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-USV-SPS60-(0040-8699).pdf
- #16-1-7-04_Spezifikation Gefahrenfeuer, Sichtweitensensor-0067-0753 V01.pdf
- #16-1-7-05_Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-L550-GFW-ES-IRG-G-(0097-6802).pdf
- #16-1-7-06_Spezifikation-Gefahrenfeuer-OeRGA-L240-GFW-IRG-G-BR(0097-1017).pdf
- #16-1-7-07_Allgemeine-Spezifikation-Gefahrenfeuer-Turm(0082-3013_DE).pdf
- #16-1-7-08_Integration-von-Drittanbietern-(0088-2902DE).pdf
- #16-1-7-09_1.1.1_Datenblatt Light_Guard Receiver.pdf
- #16-1-7-10_1.1.2_Datenblatt Light_Guard LCU-T.pdf
- #16-1-7-11_1.1.3_LG_Doku Wartung.pdf
- #16-1-7-12_1.2_ISO 9001_Zertifikat_Light_Guard.pdf
- #16-1-7-13_1.3.2_Zertifikat_BMP_Light_Guard_ADLS_Anhang.pdf
- #16-1-7-14_1.4.1_Prüfkriterien_Standortprüfung_Light_Guard.pdf
- #16-1-7-15_1.4_Stellungnahme DFSAviation Systems Herstellererklärung.pdf

Gemeinsame Obere Luftfahrtbehörde Berlin-Brandenburg
Mittelstr. 5 / 5a
12529 Schönefeld
Tel: 03342/4266-4114
Fax: 03342/4266-7612

Datenblatt zum Luftfahrthindernis[1]
[1)] ggf. in entsprechender Anzahl kopieren

- Antrag auf Stellungnahme/Zustimmung -

Reg.-Nr. .....LF

Hindernis: Windpark Zinndorf Erweiterung - 1 Windenergieanlage -WEA-Z05

Standort
PLZ, Ort: 15345 Rehfelde OT Zinndorf
Landkreis: Märkisch-Oderland — Gemarkung: Zinndorf
Straße:
zuständige Behörde: — Reg-Nr. / Az.:

Adresse des Antragstellers:
WKN GmbH
Otto-Hahn-Straße 12 - 16
25813 Husum

Tel. / E-Mail: +49 4841 8944-100 / info@wkn-group.com

Adresse des Kostenschuldners: siehe Adresse des Antragsstellers

Tel:

geplanter Windkraftanlagentyp: Vestas EnVentus V172-7.2 MW

geplante Kennzeichnung:

Tageskennzeichnung	x	**Farbanstrich der Rotorblätter**	☐	weißblitzende Feuer i.V.m. Farbring am Mast
WKA>150mGND	x	*+ Maschinenhaus + Mastring*	☐	*+ Farbanstrich Rotorblätter (1Feld)*
Nachtkennzeichnung	x	***Feuer "W-rot" / "W-rotES"***	x	*Infrarotfeuer**
	4	*Anzahl der Feuer der Kennzeichnungsebene bei Anlagen > 150 m über Grund*		
Sichtweitenmessung	x			
Dämmerungsschalter	x			
bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung*	x	**Bezug: AVV LFH Nr. 5.4 i.V.m. Anhang 6**		

Wir bestätigen die Kenntnisnahme der Hinweise über die Gebührenpflichtigkeit.

Ort, Datum: Berlin, 23.02.2023

Unterschrift:

WKN GmbH
Büro Berlin
Puschkinallee 6 d
12435 Berlin

Gemeinsame
Obere Luftfahrtbehörde
Berlin-Brandenburg

Datenblatt zum Luftfahrthindernis[1]
[1]) ggf. in entsprechender Anzahl kopieren
- Antrag auf Stellungnahme/Zustimmung -

Hindernis:

Windpark Zinndorf Erweiterung - 1 Windenergieanlage -WEA-Z05

Standort PLZ, Ort: 15345 Rehfelde OT Zinndorf | zuständige Behörde | Reg-Nr. / Az.: G05922

Achtung! Bitte topographische Karte - Maßstab 1 : 25.000 - mit eingezeichnetem Standort - bitte farblich kennzeichnen - beifügen

Nr.	Geografische Koordinaten im Bezugssystem WGS 84 **KEINE Rechts- und Hochwerte**														WKA	Anlagentyp			*zu-	*Geländehöhe	Ge-				Flur-
	N						E								mGND	NH	RD	RB	sätzl	mNHN im Bezugssystem	samt mNHN		Gem.	Flur	stück
Z05	52	°	29	'	39,1	"	13	°	58	'	10,2	"			261	175,0	172,0	86,0		61,9	322,9		Zinndorf	3	40
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													
		°		'		"		°		'		"													

*Erläuterungen:
***zusätzl** - zusätzlich notwendige Baumaßnahmen, wie Fundamente oder ähnliche Bauwerke oberhalb der natürlichen Geländeoberkante, die nicht zur Anlagentyp /-höhe gerechnet wird
WKA - Höhe der Windkraftanlage (Nabenhöhe + Rotorradius) in m
NH - Nabenhöhe des Anlagentyps
RD - Rotordurchmesser des Anlagentyps
RB - Rotorblattlänge
Gesamt - max. Höhe aus Höhe üGND + Geländehöhe in m

Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-b4

Konfiguration **Windpark** **Zinndorf**

Luftfahrtdatenblatt

Stand: gem. Objektbezogener Lageplan vom 17.11.2022
(auf Grundlage des Amtlichen Lageplanes vom 01.07.2022)

beantragter Windenergieanlagentyp **VESTAS V172-7.2MW** **[WEA-Nabenhöhe = 175,0m** **WEA-Rotorhalbmesser = 86,0m** **WEA-Gesamthöhe = 261,0m]**

WEA Nr.	Standort	Lagestatus: 489 UTM-Koordinaten im ETRS89 (UTM, geozentrisch, GRS80)		Höhenstatus: 170 Normalhöhen im DHHN2016			Lagestatus: 884 Geogr. Koordinaten im WGS84 (Geographisch, geozentrisch, WGS84)		Höhenstatus: 384 ellipsoidische Höhen im WGS84			Undulation ellipsoidische Höhe im WGS84 minus Höhe im System des DHHN2016
		Rechtswert Zone 33	Hochwert	Gelände-bezugshöhe m ü. NHN	geplante Fundament-erhöhung m	geplante Gesamthöhe m ü. NHN	Länge (East)	Breite (North)	Gelände-bezugshöhe m	geplante Fundament-erhöhung m	geplante Gesamthöhe m	Geoidundulation m
WEA **Z05**	Gem. **Zinndorf** Flur **3** FS **40**	**33430037,2**	**5816505,7**	**61,9**	**0,0**	**322,9**	**13° 58' 10,2''**	**52° 29' 39,1''**	**100,5**	**0,0**	**361,5**	**38,6**

Die Koordinaten der Windenergieanlagen wurden im Lagebezugssystem ETRS 89 - LS 489 und im Höhenbezugssystem DHHN2016 - HS 170 gemessen bzw. konstruiert und mit den Programmen „Leica Geo-Office“, „TRANSDAT - Weltweite Koordinatentransformationen“ transformiert.

Berechnet durch Vermessungsbüro Krause, Falkensee. GB-Nr.: 2020/028+14

Dipl.-Ing. Uwe Krause
Öffentl. best. Vermessungsingenieur
Karl-Liebknecht-Straße 101
14612 Falkensee
Tel. 03322 - 2 86 53-10
Fax 03322 - 2 86 53-11

(Stempel und Unterschrift)

Restricted
Dokument-Nr.: 0040-8699.V07
2021-03-08

Allgemeine Spezifikation Gefahrenfeuer

ORGA USV SPS60

2MW	V90-1.8/2.0 MW Mk 8–9	V90-3.0 MW Mk 1–9
	V100-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10	V110-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10
	V116-2.0 MW Mk 11B	V120-2.0/2.2 MW Mk 11C
3MW	V105-3.3/3.45 MW Mk 2–3	V112-3.3/3.45 MW Mk 2–3*
	V117-3.3/3.45 MW Mk 2–3*	V126-3.3/3.45 MW Mk 2–3*
	V126-3.45/3.6 MW Mk 3**	V136-3.45/3.60 MW Mk 3
4MW	V117-4.0/4.2 MW Mk 3E	V136-4.0/4.2 MW Mk 3E
	V150-4.0/4.2 MW Mk 3E	
EnVentus	V150-5.6MW	V150-6.0MW
	V162-5.6MW	V162-6.0MW

* für Deutschland ist hier die 3MW Anlagenplattform in der Ausführung Backwards-Compatible (BWC) eingeschlossen
** beschreibt die Version HTq in der Plattform

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

DISCLAIMER: PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL document of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Version Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
04	2018-04-10	Tabelle der Windenergieanlagentypen aktualisiert
05	2020-02-22	Aktualisiert mit Datentabelle Aktualisiert mit neuen Beispielen für die theoretische Laufzeit-und Berechnungswerkzeug
06	2020-05-08	Aktualisierter Anhang A mit aktualisierten Lösungen für die deutsche AVV '2020-Regelung
07	2021-03-08	Ergänzung und Anpassung der tabellarischen Auflistung der Windenergieanlagentypen

Inhaltsverzeichnis

1 Referenzen ... 3
2 Abkürzungen und technische Begriffe ... 3
3 Einleitung ... 3
4 Allgemeine Beschreibung ... 4
4.1 Daten zur Gefahrenfeuer-USV ... 4
4.2 Funktion ... 4
4.3 Montagevorschriften ... 5
5 Abmessung ... 5
6 USV-Laufzeit ... 6
7 Hardware ... 6
8 Prüfung und Bescheinigung ... 7
9 Anhang A: Theoretische Laufzeit ... 8

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

1 Referenzen

Nummer	Dateiname
0073-1976	Zeitberechnungswerkzeug für die USV-Option des Luftfahrthilfesystems (AAS)

Tabelle 1-1: Referenzen

2 Abkürzungen und technische Begriffe

Abkürzung	Erklärung
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
WEA	Windenergieanlagen

Tabelle 2-1: Abkürzungen und technische Begriffe

3 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die USV-Option für Gefahrenfeuer (Aviation Light Optional UPS) für Vestas-WEA. Die durch Vestas gelieferte USV-Option für Gefahrenfeuer ist vollständig in das elektrische System der WEA integriert.

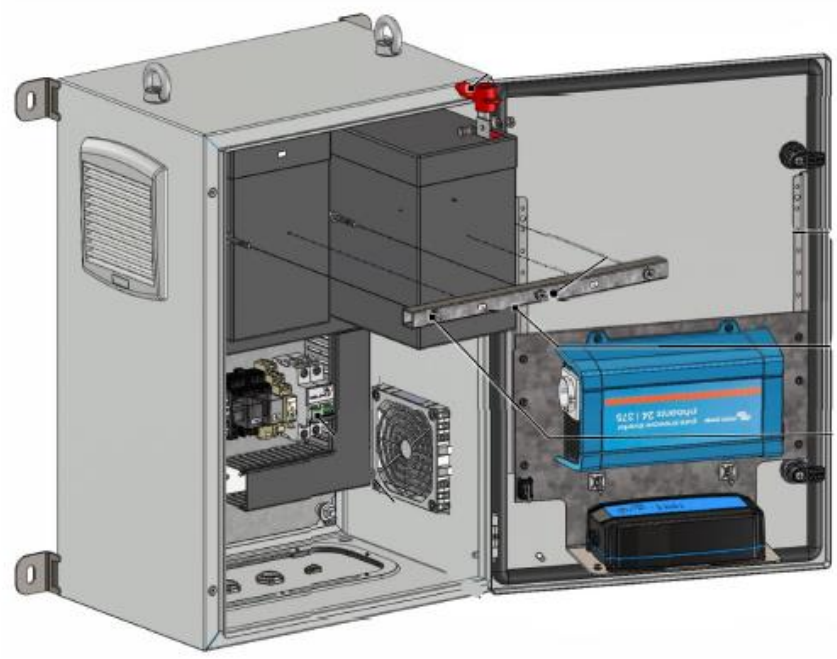


Abbildung 1 – USV-Option für Gefahrenfeuer

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

4 Allgemeine Beschreibung

Die USV-Option für Gefahrenfeuer versorgt das Luftfahrthilfesystem bei einem Stromausfall mit Strom.

Die USV-Option für Gefahrenfeuer wird durch den Hersteller von Flugbefeurerungssystemen ORGA bereitgestellt. Die USV ist eine unabhängige Einheit. Für sie bestehen keinerlei Anwendungseinschränkungen hinsichtlich der Hersteller. Die Einheit kann herstellerunabhängig mit den meisten Systemen zusammenarbeiten.

4.1 Daten zur Gefahrenfeuer-USV

Parameter	Wert
Artikelnummer von Vestas	29060846
Vestas Typenbezeichnung	Batterie-Hilfssystem
Typenbezeichnung Lieferant	Batterie-Hilfssystem SPS60
USV-Kapazität	60 Ah bei 20 °C
Batteriespannung	24 V_{DC}
Eingangsspannung	180–256 V_{AC}
Eingangsfrequenz	50–60 Hz
Ausgangsspannung	230 VAC +/- 3 %
Ausgangsfrequenz	50 Hz +/- 1 %
Ausgangsleistung	375 VA – 300 W/260 W
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis +40 °C
Umweltschutzklasse	IP54
Abmessungen in mm (L x B x H)	600 x 400 x 300
Gewicht	72 kg

Tabelle 4-1: Technische Daten

4.2 Funktion

Die USV-Option für Gefahrenfeuer versorgt das Luftfahrthilfesystem bei einem Stromausfall mit Strom. Bei installierter USV-Option für Gefahrenfeuer wird das Luftfahrthilfesystem kontinuierlich durch den USV-Schrank mit Strom versorgt. Ein Schaltgerät in der USV-Einheit schaltet bei einem Netzausfall von netzgestützter auf batteriegestützte Stromversorgung um. Die Schaltzeit von der Netzstromversorgung auf Batterieversorgung beträgt 1,5 s.

Die Laufzeit der Reservestromversorgung hängt von der Batteriekapazität und der Konfiguration des Luftfahrthilfesystems ab. Die USV-Option für Gefahrenfeuer ist eine Hilfseinheit, die integriert werden muss, wenn die erforderliche Reserveversorgungslaufzeit des Luftfahrthilfesystems 15 min. übersteigt.

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

4.3 Montagevorschriften

Die USV-Option für Gefahrenfeuer wird mit allen erforderlichen Montage- und Installationselementen ausgeliefert. Die USV-Option für Gefahrenfeuer wird mit Magneten am Turm befestigt.

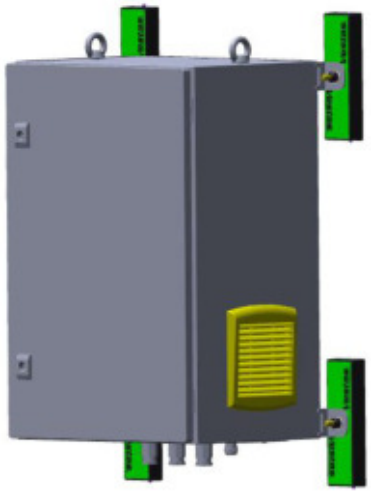


Abbildung 1 – USV-Option für Gefahrenfeuer – Anbringung

5 Abmessung

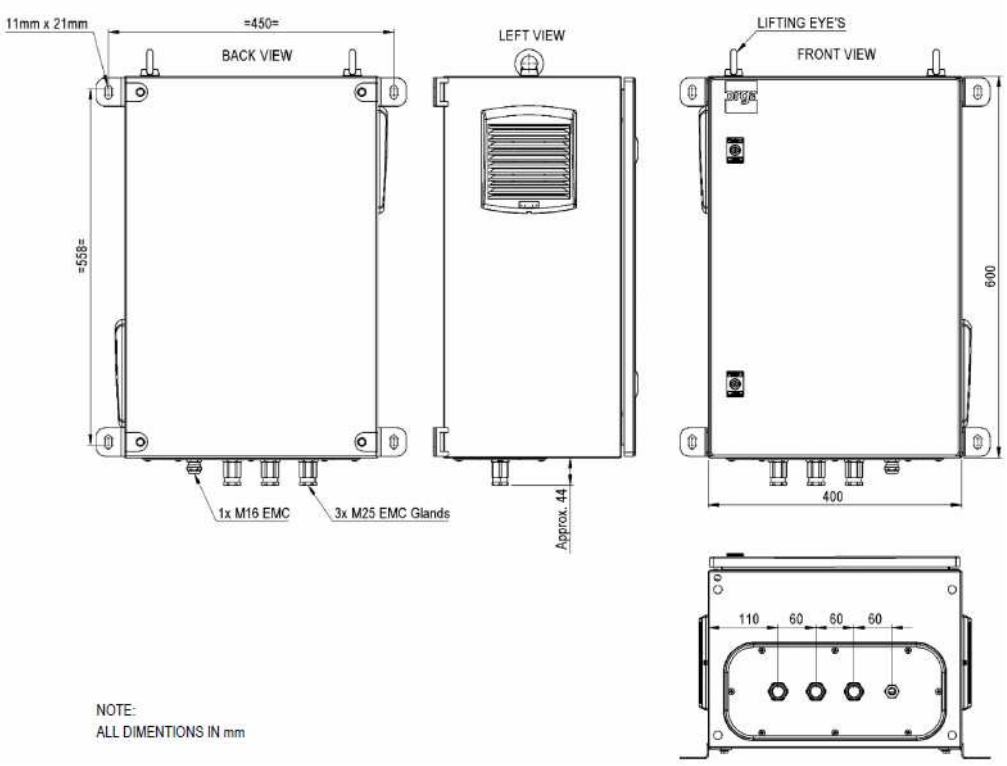


Abbildung 3 – USV-Option für Gefahrenfeuer – Abmessungen

6 USV-Laufzeit

Die Laufzeiten der USV werden als maximale theoretische Laufzeiten berechnet, ausgehend von vollständig geladenen Akkus in gutem Zustand bei einer optimalen Temperatur von 15–35 °C.

Laufzeiten für ausgewählte Konfigurationen sind in Kapitel 9 angegeben.

Die theoretische Laufzeit muss für jede Konfiguration berechnet werden, damit die Laufzeitwerte so genau wie möglich sind. Vestas verfügt über ein Werkzeug zur Berechnung der theoretischen Laufzeit für verschiedene Lösungen mit der USV-Option für Gefahrenfeuer, die Bestandteil der Produktpalette sind. Hierbei handelt es sich um das Zeitberechnungswerkzeug für die USV-Option des Luftfahrthilfesystems (AAS) (Optional UPS Time Calculation Tool) mit der Dokumenten-Management-System-Nummer: 0073-1976.

Die berechnete Reservelaufzeit ist ein theoretischer Wert. Bei Unklarheiten oder Fragen hinsichtlich der berechneten theoretischen Laufzeit im Vergleich zur erforderlichen Reservelaufzeit wenden Sie sich bitte an Ihren Ansprechpartner bei Vestas.

7 Hardware

Die USV besteht aus mehreren Batterien, einem Ladegerät und einem Wechselrichter. Diese Komponenten sind im Schaltschrank der USV-Option für Gefahrenfeuer integriert.

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

8 Prüfung und Bescheinigung

orga

EU-Declaration of Conformity

Orga B.V.
Stricklederweg 13
3125 AT Schiedam
The Netherlands

P.O. Box 3046
3101 EA Schiedam
The Netherlands

+31 (0)10 208 3535
+31 (0)10 437 8445

info@orga.nl
www.orga.nl

Wij, Orga BV, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product
We, Orga BV, declare under sole responsibility that the product

BATTERY BACKUP SYSTEM type SPS60

waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de volgende norm(en) en andere normatie(f)(ve) document(en):
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s):

NEN-EN-IEC 61000-6-2 : 2005
NEN-EN-IEC 61000-6-3 : 2007/ A1: 2011/ C11: 2012
NEN-EN-IEC 61439-1 : 2011

In overeenstemming met de volgende (bepaling(en) (indien van toepassing):
Following the provisions of directive(s) (if applicable):

EMC-RICHTLIJN: 2014/30/EU
EMC-DIRECTIVE: 2014/30/EU

LAAGSPANNINGS-RICHTLIJN: 2014/35/EU
LOW VOLTAGE DIRECTIVE: 2014/35/EU

Schiedam, 07/08/2019

P. Voorwald-Snijder
Compliance Manager

CE

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

9 Anhang A: Theoretische Laufzeit

Nachstehend einige Beispiele unterschiedlicher Gefahrenfeuerkonfigurationen, deren theoretische Laufzeit (Reservelaufzeit in Stunden) berechnet wurde. Um zu gewährleisten, dass die Reservelaufzeit für die ausgewählte Gefahrenfeuerkonfiguration so zutreffend wie möglich ist, müssen bei jeder Berechnung das Werkzeug und die tatsächlichen Artikelnummern verwendet werden. Zeitberechnungswerkzeug für die USV-Option des Luftfahrthilfesystems (AAS) mit der Dokumenten-Management-System-Nummer: 0073-1976.

KONFIGURATION mit Akku SPS60 (60 Ah) Artikel 29060846				
Menge	**Artikelnummern * (unterschiedliche Nummern aufgrund abweichender Plattformen)**	**Artikelbezeichnung**	**Beschreibung**	**Backup-Zeit in Stunden**
1	29053375, 29152737,	L550-63B-G	**1 Maschinenhausbeleuchtung rot (2000 cd, „Blinkmodus“ Nacht)** **Inklusive Steuerung**	50
1	106671	OVP-S30		
2	29053375, 29152737,	L550-63B-G	**2 Maschinenhausbeleuchtungen rot (2000 cd, „Blinkmodus“ Nacht)** **Inklusive Steuerung**	31
1	29057115	CIP400		
1	29052778, 29152725,	L550-63A/63B-G	**1 Maschinenhausbeleuchtung rot/weiß (20.000 cd weiß Tag/2000 cd rot Nacht)** **Inklusive Steuerung**	33
1	106671	OVP-S30		
2	29052778, 29152725,	L550-63A/63B-G	**2 Maschinenhausbeleuchtungen rot/weiß (20.000 cd weiß Tag/2000 cd rot Nacht)** **Inklusive Steuerung**	18
1	29057115	CIP400		
2	29197892, 29197879,	L240-GFW-IRG-G-BR	**2 Maschinenhausbeleuchtungen mit geringer Intensität, rot (Feuer W. + IR Nacht)** **einschl. Regler** **1 Reihe, 4 Leuchten Turmbeleuchtung (10 cd Turmbeleuchtung)**	53
1	29057116	CIP400-O-MV		
1	29127389	Kit Set AL Tow 1-4-L92-AVV-ES		

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

KONFIGURATION mit Akku SPS60 (60 Ah) Artikel 29060846				
Menge	**Artikelnummern * (unterschiedliche Nummern aufgrund abweichender Plattformen)**	**Artikelbezeichnung**		
2	29197893, 29197891,	L550-GFW-ES-IRG-G	**2 Maschinenhausbeleuchtungen rot (Feuer W. ES + IR Nacht)** **einschl. Regler** **1 Reihe, 4 Leuchten Turmbeleuchtung, (10 cd Turmbeleuchtung)**	40
1	29057116	CIP400-O-MV		
1	29127389	Kit Set AL Tow 1-4-L92-AVV-ES		
2	29199127	L550-63Adt/ L240-GFW-IRG-G	**2 zweifarbige Lichtlösungen (20 000 cd weiß Tag/Feuer W Nacht)** **einschl. Regler** **1 Reihe, 4 Leuchten Turmbeleuchtung,**	18
1	29057116	CIP400-O-MV		
1	29127389	Kit Set AL TOW 1-4-L92-AVV-ES		
2	29199122	L550-63Ad/ L550-GFW-ES-IRG-G	**2 zweifarbige Lichtlösungen (20 000 cd weiß Tag/Feuer W ES Nacht)** **einschl. Regler** **1 Reihe, 4 Leuchten Turmbeleuchtung,**	16
1	29057116	CIP400-O-MV		
1	29127389	Kit Set AL TOW 1-4-L92-AVV-ES		
2	29016790, 29152745,	L500-63B2/63C2-IRF	**2 Maschinenhausbeleuchtungen weiß und zweifarbig weiß/rot (50.000 cd weiß Tag/10000 weiß/rot Dämmerung/Nacht)** **einschl. Regler** **2 Reihen, 4 Leuchten Turmbeleuchtung inkl. Infrarot (10 cd Turmbeleuchtung + IR)**	10
1	29057115	CIP400		
1	29127382	KIT SET AL TOW 2-4-L92-62A-IRF		

Artikelnummer: Aufgrund der unterschiedlichen Plattformen kann eine Beleuchtung unterschiedliche Artikelnummern haben, je nach Plattform, zu der die Leuchte passt. Abweichende Artikelnummern aufgrund dieser Unterschiedlichkeit deuten nicht die Anzahl der in der Berechnung verwendeten Leuchten hin. Die in der Berechnung verwendete Anzahl Leuchten steht in der Spalte „Menge“.

T05 0040-8699 Ver 07 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-19 by INVOL

Restricted
Document no.: 0067-0753 V01
2018-07-26

Allgemeine Spezifikation für Gefahrenfeuer, Sichtweitensensor, ORGA (SWS 200-N-AC)

V90-1.8/2.0 MW Mk 8–9
V90-3.0 MW Mk 1–9
V100-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10
V105-3.3/3.45 MW Mk 2–3
V110-1.8/2.0/2.2 MW Mk 10
V112-3.3/3.45 MW Mk 2–3
V116-2.0 MW Mk 11B
V116-2.1 MW Mk 11D
V117-3.3/3.45 MW Mk 2–3
V117-4.0/4.2 MW Mk 3E
V120-2.0/2.2 MW Mk 11C
V120-2.0/2.2 MW Mk 11D
V126-3.3/3.45 MW Mk 2–3
V136-3.45 MW Mk 3
V136-4.0/4.2 MW Mk 3E
V150-4.0/4.2 MW Mk 3E

Vestas Wind Systems A/S · Alsvej 21 · 8940 Randers SV · Dänemark · www.vestas.com

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

Version Nr.	Datum	Änderungsbeschreibung
0055-7838.V02	13.10.2017	WEA Typ aktualisiert (Mk11B&C)
V03	2018-02-23	WEA Typ aktualisiert (Mk3E) changed CIP400 to CIP400-O-MV
V04	2018-07-26	WEA Typ aktualisiert (Mk11D)

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungen und Fachbegriffe 3
2 Einleitung 3
3 Allgemeine Beschreibung 3
3.1 Daten des Gefahrenfeuers 3
3.2 Montage des Sichtweitensensors (SWS 200-N-AC) 4
3.3 Betriebsstrategie 4
3.4 Hauptfunktionen 5
4 Blitzschutz 5
4.1 Kabel 5
5 Abmessung 6
5.1 Maßstabgetreue Zeichnung 6
5.2 Systemübersicht 8
6 Zertifikate und Prüfberichte 10

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

1 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Erläuterung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
OVP	Überspannungsschutz

Tabelle 1-1: Abkürzungen

Begriff	Erläuterung
Keine	

Tabelle 1-2: Erläuterung von Begriffen

2 Einleitung

In diesem Dokument wird der Wetter-Sichtweitensensor (SWS 200-N-AC), der speziell für den Einsatz mit der Steuerung CIP400-O-MV / CIP400-O-F-MV / CIP400-OMV-P des Gefahrenfeuersystems (ORGA) entwickelt wurde, beschrieben.

3 Allgemeine Beschreibung

Der Sichtweitensensor (SWS200-N-AC) für das Gefahrenfeuer (ORGA) passt die Betriebshelligkeit des Gefahrenfeuers (ORGA) an die aktuell vorherrschenden Sichtbedingungen an.

3.1 Daten des Gefahrenfeuers

Parameter	Wert
Artikelnummer von Vestas	29058870
Typ	Sichtweitensensor (SWS 200-N-AC)
Entspricht	RoHS und WEEE
Eingangsspannung	230 VAC
Eingangsfrequenz	50 Hz
Energieverbrauch	11 W (bei Enteisung +34 W)
Betriebstemperaturbereich (°C)	-40 bis +60 °C
Umweltschutzklasse	IP66
Betriebsfeuchte	0 – 100 % rF
EMV-Übereinstimmung	Mit EN 61326-1997, 1998, 2001
Messbereich (wählbar)	2-10-20-32-50 km
Messfehler	Weniger als 10 % bei 2 km
Misst die Sichtbarkeit	Meteorologischer Bereich: Nebel
Misst auch	Dunst, Rauch, Sand, Nieselregen, Regen,

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

Parameter	Wert
	Schnee
Niederschlagserkennungsauflösung	Regen: 0,015 mm/h Schnee: 0,0015 mm/h
Maximale Regenstärke	250 mm/h
Abmessungen in mm (L x B x H)	810 x 238 x 375
Gewicht (kg)	9 kg einschließlich Kabel (15 m)

Tabelle 3-1: Technische Daten

3.2 Montage des Sichtweitensensors (SWS 200-N-AC)

Der Sichtweitensensor (SWS 200-N-AC) wird oben auf das Maschinenhaus montiert. Zu seiner Steuerung ist das erweiterte System CIP400 erforderlich. Siehe Abbildung 3-1 auf S. 4.

Abbildung 3-1:Sichtweitensensor (SWS 200-N-AC)

3.3 Betriebsstrategie

Der Sichtweitensensor (SWS 200-N-AC) misst die in der Luft enthaltenen Partikel. Es besteht eine positive Korrelation zwischen der Partikelanzahl und der Signalstärke des Empfängers. Die tatsächliche lokale Sichtweite wird an die Steuerung des Gefahrenfeuers (ORGA) übermittelt und die Lichtstärke wird dann entsprechend angepasst. Siehe Tabelle 3-2 auf S. 5.

Die Steuerung CIP400-O-MV / CIP400-O-F-MV / CIP400-OMV-P ist für den Sichtweitensensor (SWS200-N-AC) erforderlich, um die Betriebshelligkeit des Gefahrenfeuers an die gegenwärtig herrschenden Sichtbedingungen anzupassen.

Sichtweite [km]	Lichtstärke [%]
< 5	100
5 – 10	30
> 10	10

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Tabelle 3-2: Lichtstärkenstufen

Der Sichtweitensensor (SWS200-N-AC) nutzt das Prinzip der Vorwärtsstreuung und misst die Sichtverhältnisse am Standort der Windenergieanlage. Siehe Abbildung 3-2 auf S. 5.

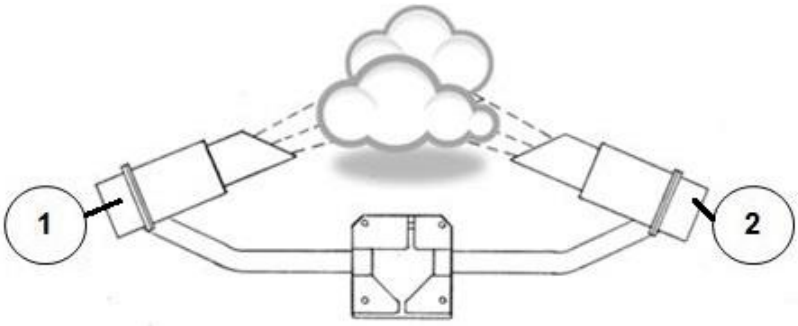


Abbildung 3-2:Sender und Empfänger

1 Sender **2** Empfänger

3.4 Hauptfunktionen

Die Hauptfunktionen des Sichtweitensensors (SWS 200-N-AC) sind:

- Kompakter Wetter-Sichtweitensensor (SWS200-N-AC), der speziell für den Einsatz mit der Steuerung CIP400-O-MV / CIP400-O-F-MV / CIP400-OMV-P des Gefahrenfeuersystems (ORGA) entwickelt wurde
- Einstellbare Betriebshelligkeit des Gefahrenfeuers
- Wählbarer Messbereich
- Erweiterte Selbsttest- und Wartungsinformationen

4 Blitzschutz

Zusätzlich zu den strengen Testnormen und dem eingebauten OVP erfüllt oder übertrifft das Gefahrenfeuer (ORGA) die gängigen Industrienormen hinsichtlich EMV und Blitzschutz.

4.1 Kabel

Der Sichtweitensensor (SWS200-N-AC) verfügt über ein (1) Kabel, das sowohl als Netz- als auch als Datenkabel dient.

- Standardlänge: 15 m
- Abmessungen: 14,5 mm
- Maximaler Biegeradius: 116 mm

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

5 Abmessung

5.1 Maßstabgetreue Zeichnung

Siehe Abbildung 5-1auf Seite 6 und Abbildung 5-2auf Seite 7hinsichtlich der Abmessungen des Sichtweitensensors (SWS200-N-AC).

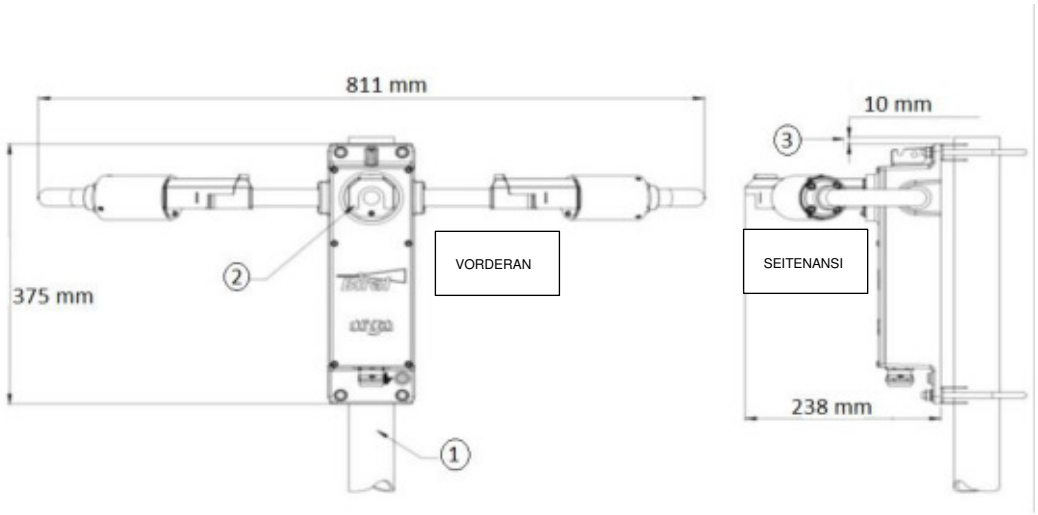


Abbildung 5-1:Abmessungen des Sichtweitensensors (SWS200-N-AC)

1 Im Lieferumfang enthalten: Montagemast, Außendurchm.: min. 40 mm, max. 63,5 mm

2 Montierter Streukopf

3 Max. Abstand zwischen Mastspitze und Sensorkopf

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

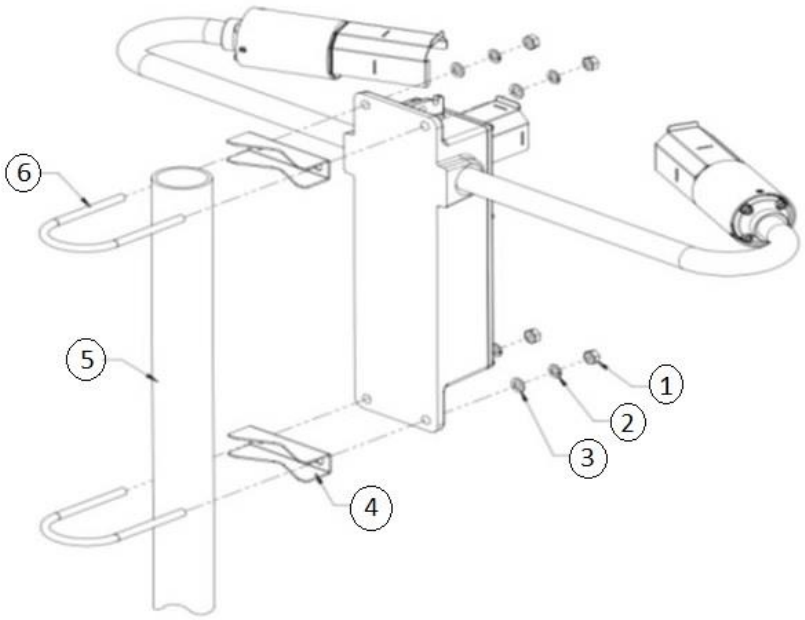


Abbildung 5-2:Komponenten des Sichtweitensensors (SWS200-N-AC)

1 4 x M8 Schraubenmutter
2 4 x M8 Spannscheibe
3 4 x M8 Unterlegscheibe
4 2 x Sättel (Sättel müssen befestigt werden)
5 Montagemast
6 2 x U-Schrauben

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

5.2 Systemübersicht

Siehe Abbildung 5-3auf Seite 8und Abbildung 5-4auf Seite 9hinsichtlich der Systemübersicht.

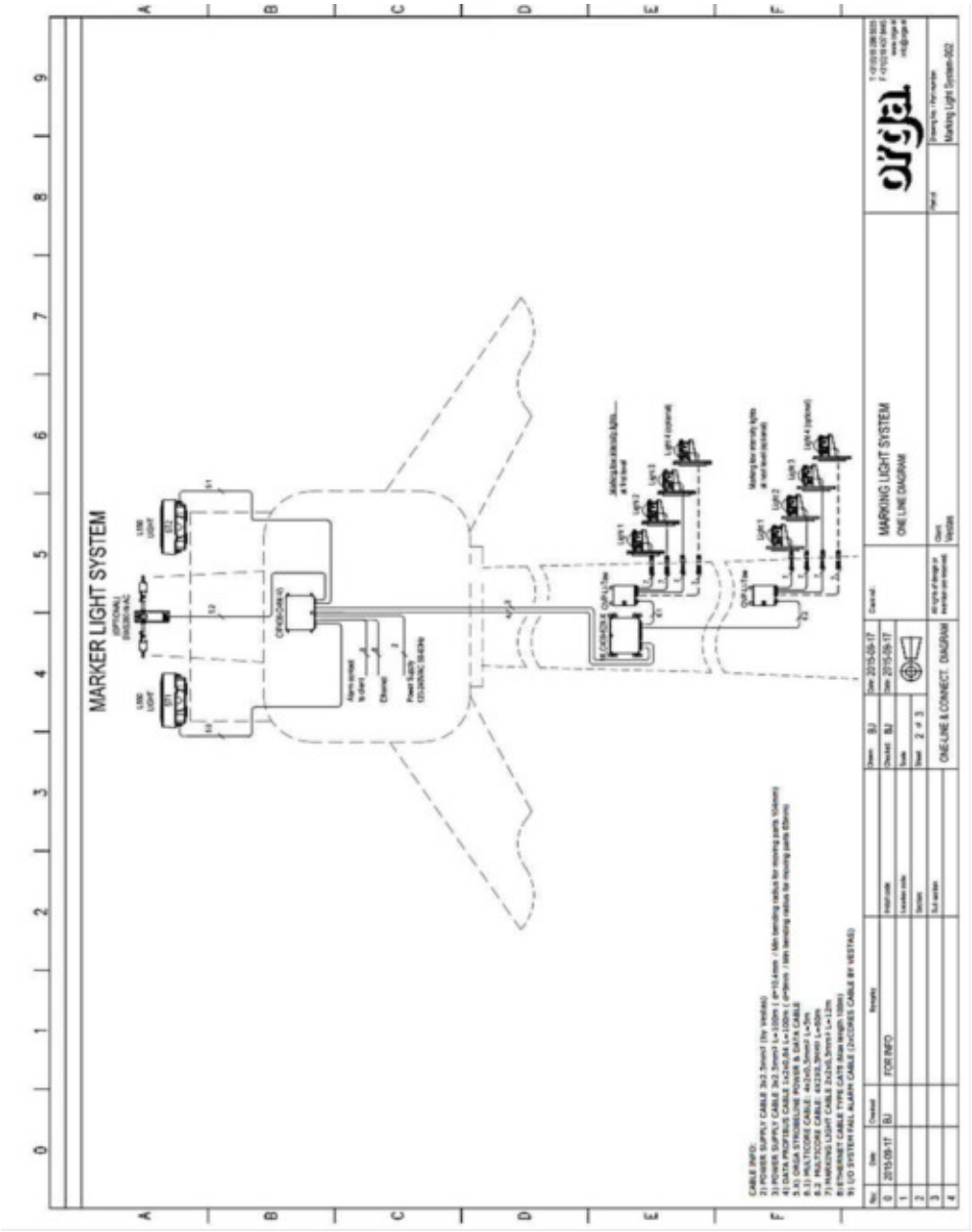


Abbildung 5-3:Markierungsleuchtensystem, Einzelleitungsdiagramm

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

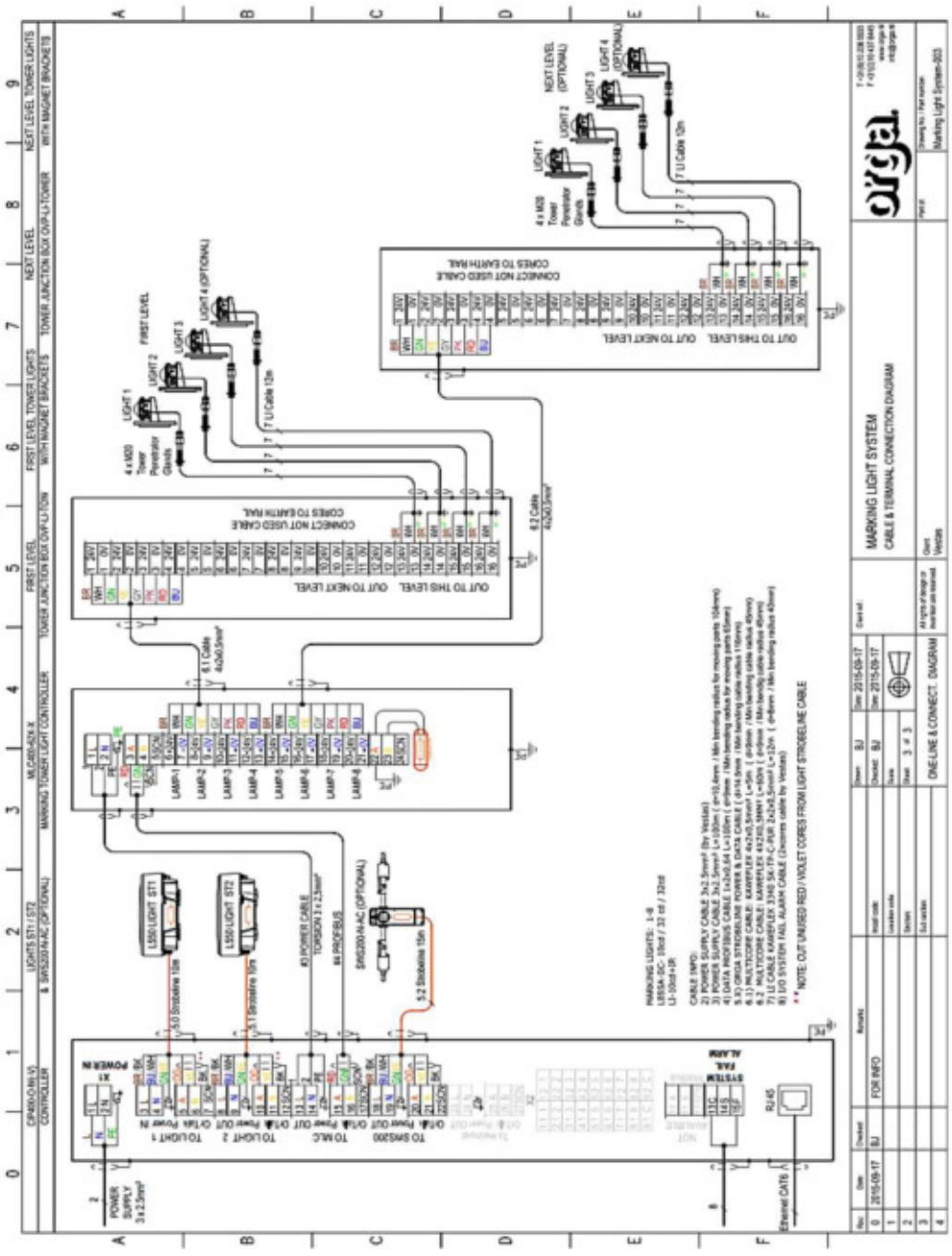


Abbildung 5-4:Markierungsleuchtensystem, Kabel- und Klemmen-Anschlussdiagramm

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

6 Zertifikate und Prüfberichte

DECLARATION OF CONFORMITY

FOR

Biral Visibility Sensors

SW Series

The equipment has been produced in accordance with the requirements of the following directives in so far as they are applicable:

89/336/EEC Electromagnetic Compatibility Directive – and successive modifications

The following standards have been applied

EN61326:1997 + A1:1998, A2:2001, A3:2003
Emissions Class B
Immunity Requirements of Table 1
Criteria for Continuous Unmonitored Operation

73/23/EEC Low Voltage Directive – and successive modification

The following standards have been applied

BS EN 61010–1:2001 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use.

Conformity is guaranteed for the SW Series sensor as a stand-alone unit. This declaration does not refer to systems resulting from an integration of external components such as data loggers, PCs, power supplies, nor to sensors installed as part of a larger monitoring system.

Biral

CE

Bristol Industrial & Research Associates Ltd
PO Box 2, Unit 8 Harbour Road, Portishead,
Bristol BS20 7JB England
Tel: + 44 (0) 1275 847787
Fax: + 44 (0) 1275 847303

Signed:
Mr P D Smith
Director
Date: 08-07-2009.

Document No 100989.00A MRN 2126 Date 08-07-2009

Abbildung 6-1:Biral SWS200-Konformitätserklärung

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

Deutscher Wetterdienst
Abteilung Messnetze und Daten
TI23, Messsysteme
Frahmredder 95, D-22393 Hamburg

Anerkennung von Sichtweitensensoren gemäß der Verwaltungsvorschrift der Bundesregierung, *Drucksache 506/04 vom 16.6.2004, „Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen"*

Sichtweitensensor Typ BIRAL SWS-200

Das Gerät des Typs ***BIRAL SWS-200*** entspricht auf Grund der am 06.04.09 durch die Firma GWU-Umwelttechnik GmbH eingereichten Gerätedokumentation den Anforderungen und ist damit zum Betrieb gemäß der o. a. Verwaltungsvorschrift anerkannt.

Die Anerkennung durch den DWD bezieht sich lediglich darauf, dass das Gerät mit den durch den Hersteller bezeichneten Eigenschaften geeignet für den genannten Einsatz ist. Der DWD macht keine Labor- oder Feldprüfung und keine regelmäßigen Inspektionen. Der Hersteller ist dafür verantwortlich, dass die Richtigkeit der bezeichneten Geräteeigenschaften gewährleistet ist und es obliegt dem Betreiber des Gerätes, die Betriebs- und Wartungsvorschriften gemäß den Herstellerangaben einzuhalten.

Der DWD haftet nicht für Schäden, die auf Grund der Benutzung des Gerätes entstehen können.

Hamburg, *20. November 2009*

(Dr. E. Lanzinger)

ALH_BIRAL_SWS200_GWU_20091120.doc Seite 1 von 2 20.11.2009

Abbildung 6-2:DWD BIRAL SWS200-Zertifikat – Seite 1 von 2

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0055-7838 VER 04

Deutscher Wetterdienst
Abteilung Messnetze und Daten
TI23, Messsysteme
Frahmredder 95, D-22393 Hamburg

Anhang: Anforderungen an den Sichtweitensensor

Hersteller: *Firma BIRAL*
Gerätetyp: *SWS-200-Sensor*
Versionsnr. *Hardware* 105200, *Software* SI100211, *ab* 23/3/2009)
(Hardware, Software, Produktionssdatum)

	Mindestanforderung	Spezifiziert	Erfüllt (ja/nein)
Messprinzip	Vorwärtsstreuung	ja	Ja
Messbereich	50m - 20km	≤10m - 20km	Ja
Auflösung	< Messunsicherheit	10 m	Ja
Messunsicherheit **im Bereich < 500m** **im Bereich 500-5000m** **im Bereich > 5000m:**	± 50m ± 10% ± 20%	± 50 m ± 10 % ± 20 %	Ja
Außentemperaturbereich	-30°C - +50°C	-30 bis +50°	Ja
Außenfeuchtebereich	0 - 100 % RH	0 - 100%	Ja
IP-Schutzklasse	min. IP54	IP-65	Ja
Mittelungs- und Ausgabeintervall	einstellbar	ja	Ja
Schutz gegen Störung durch Fremdlicht (Sonnenlicht, künstliches Licht, Bodenalbedo)	vorhanden	ja	Ja
Maßnahmen gegen Schnee- und Eisansatz an der Optik	vorhanden	Heizung an den Optiken und zzgl. Sensorkopfheizung	Ja
Wartungsintervall	≥ 6 Monate	≥ 6 Monate	Ja
Selbsttesteinrichtung (Sender, Lichtquelle, Empfänger, Elektronik, Zustand Fenster)	vorhanden	Ja	Ja
Kompensation von Leistungsminderungen und Verschmutzungen	vorhanden	Ja	Ja
Ausgabe von Statusmeldungen	vorhanden	Ja	Ja
Zeitliche Mittelung	einstellbar	Ja	Ja
CE-Kennzeichnung	vorhanden	Ja	Ja
Einstellzeit	<60sec bei 90% sprunghafter Änderung	30 Sekunden	Ja

ALH_BIRAL_SWS200_GWU_20091120.doc Seite 2 von 2 20.11.2009

Abbildung 6-3:DWD BIRAL SWS200-Zertifikat – Seite 2 von 2

T05 0067-0753 Ver 01 - Approved - Exported from DMS: 2018-11-19 by INVOL

Eingeschränkte Weitergabe
Dokument Nr.: 0097-6802.V03
2021-03-08

Allgemeine Spezifikation Gefahrenfeuer

ORGA AL L550-GFW-ES-IRG-G 20M

Feuer W, Rot ES Intensität, Rot blinkend/Infrarot blinkend

V150-5.6MW EnVentus
V150-6.0MW EnVentus
V162-5.6MW EnVentus
V162-6.0MW EnVentus

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com

Classification: Restricted
DISCLAIMER: ALL RIGHTS RESERVED. Copyright Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Revisionsliste ... 3
2 Abkürzungen und technische Begriffe ... 3
3 Einführung ... 4
4 Allgemeine Beschreibung ... 4
4.1 Daten des Gefahrenfeuers ... 4
4.2 Halterung ... 5
4.3 Steuerung ... 5
4.3.1 Überspannungsschutz(OVP)-Schaltschrank ... 5
4.3.2 Erweiterter Schaltschrank (Orga CIP400) ... 5
4.4 GPS und Fotozelle ... 6
4.4.1 GPS ... 6
4.4.2 Fotozelle ... 6
4.5 Notstromversorgung ... 6
5 Blitzschutz ... 6
6 Maße ... 7
7 Erklärungen und Zertifikate ... 8

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

Classification: Restricted
VESTAS PROPRIETARY NOTICE

1 Revisionsliste

Revision	Datum	Änderungen
01	2020-12-11	Redaktionelle Korrekturen
02	2020-12-11	Implementierung des WSV-Zertifikates (Zulassung nach Nr. 22 der AVV2020)
03	2021-03-08	WEA Typen V150-6.0MW und V162-6.0MW eingefügt

Tabelle 1-1: Revisionsübersicht

2 Abkürzungen und technische Begriffe

Abkürzung	Erklärung
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
GPS	Global Positioning System (Globales Positionierungssystem)
OVP	Überspannungsschutz
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung
AVV2020	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen, 2020-04-24
WEA	Windenergieanlagen

Tabelle 2-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Keine	

Tabelle 2-2: Begriffserklärung

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

3 Einführung

Dieses Dokument beschreibt die Gefahrenfeueroption für Vestas-WEA. Die von Vestas gelieferten Gefahrenfeuer sind vollständig in die Elektrik und das SCADA-Überwachungssystem integrierte mechanische Montageoptionen.

Dieses Modell ist für den Einsatz in Deutschland ausgelegt und erfüllt die Anforderungen der AVV2020.

Abbildung 3-1: Gefahrenfeuer AL L550-GFW-ES-IRG-G 20M

4 Allgemeine Beschreibung

Das bzw. die Gefahrenfeuer sind oben auf dem Maschinenhaus an einer bzw. mehreren Halterung(en) montiert und werden durch die Steuerung der Hinderniskennzeichnung mit Strom versorgt und gesteuert.

4.1 Daten des Gefahrenfeuers

Parameter	Wert
Artikelnummer von Vestas	29197893
Vestas-Typenbezeichnung	AL L550-GFW-ES-IRG-G 20M
Typenbezeichnung Lieferant	L550-GFW-ES-IRG-G
Norm	Deutsche AVV 2020
Leuchtkraft – Tag	Entf.
Leuchtkraft – Dämmerung	Entf.
Leuchtkraft – Nacht	„Feuer W ES“ + IR
Farbe – Tag	Entf.
Farbe – Dämmerung	Entf.
Farbe – Nacht	Rot und IR
Blinkverhalten – Tag	Entf.
Blinkverhalten – Dämmerung	Entf.
Blinkverhalten – Nacht	Rot – W-rot-Zyklus; IR – 60 B/min

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Parameter	Wert
Intensität IR-Licht	nach deutscher AVV 2020
IR-Wellenlänge	~850 nm
Vertikale Lichtverteilung (min)	nach deutscher AVV 2020
Horizontale Lichtverteilung	360°
Leuchtmitteltyp	LED
Eingangsspannung	120 - 240 VAC
Eingangsfrequenz	50–60 Hz
Energieverbrauch	5/5/13 W (Tag/Dämmerung/Nacht)
Überspannungsschutzklasse	Klasse III nach IEC 61643-1:
Betriebstemperaturbereich (°C)	-40 °C bis +55 °C
Umweltschutzklasse	IP65
Abmessungen in mm (L x B x H)	510 x 510 x 240
Gewicht (kg)	12 kg (17,2 kg mit Kabel)

Tabelle 4-1: Technische Daten

4.2 Halterung

Das Gefahrenfeuer wird mit einer oder mehreren Stützhalterungen oben auf dem Maschinenhaus montiert. Die Halterungen für Gefahrenfeuer wurden speziell für WEA geprüft und entwickelt. Korrekte Erdung/Masse im Hinblick auf EMV und Blitze sowie Windlasten und Gewicht wurden berücksichtigt. Die Halterungen sind im Lieferumfang enthalten.

4.3 Steuerung

4.3.1 Überspannungsschutz(OVP)-Schaltschrank

Der OVP-Schaltschrank wird verwendet, wenn ein oder zwei Gefahrenfeuer an einer WEA erforderlich sind und kein externes Eingangssteuerungssignal benötigt wird. Der OVP-Schaltschrank stellt den Überspannungsschutz für die Wechselstrom-Versorgungsspannung sowie Klemmen, die als Schnittstellen zwischen der WEA und dem Gefahrenfeuer für Leistungsstrom und Alarmsignale dienen, zur Verfügung. Die Betriebssteuerung des Gefahrenfeuers übernimmt die im Gehäuse des Gefahrenfeuers integrierte Steuerung.

4.3.2 Erweiterter Schaltschrank (Orga CIP400)

Anstelle der in den Gefahrenfeuern eingebauten Steuerung kommt ein erweiterter Schaltschrank vom Typ ORGA CIP400 zum Einsatz, wenn ein oder mehrere externe Eingangssignale erforderlich sind. Ein erweiterter Schaltschrank vom Typ ORGA CIP400 ist mit denselben Klemmen und OVP-Einrichtungen ausgestattet, die auch im OVP-Schaltschrank vorhanden sind. Außerdem verfügt er über eine Zusatzsteuerung mit weiteren Funktionen. Die Funktionen der Zusatzsteuerung sind Folgende:

- Implementiert den Sichtweitensensor

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

- Verarbeitet die externen Steuersignale vom SCADA-System über das Ethernet-Verbindungskabel zum Ethernet-Schalter der WEA
- Fügt die Turmfeuer hinzu

Der erweiterte Schaltschrank übermittelt die Informationen über den Zustand mithilfe der internen Software der WEA.

Das SCADA-System kann so konfiguriert werden, dass die Betriebsstatusmeldungen erfasst werden.

4.4 GPS und Fotozelle

4.4.1 GPS

Das Gefahrenfeuer ist mit einem in das Produkt integrierten GPS-Blinkpositionsgeber ausgestattet (nur die Version -G). Der Blinkpositionsgeber verwendet die Daten des GPS-Satellitensystemsignals. Alle Gefahrenfeuer blinken, aufeinander abgestimmt, gleichzeitig.

4.4.2 Fotozelle

Das AL L550-GFW-ES-IRG-G 20M verfügt über eine integrierte Fotozelle. Sie leitet einen Messwert der Umgebungslichtintensität an die Steuerung der Hinderniskennzeichnung weiter, damit das Gefahrenfeuer zwischen Tag-, Dämmerungs- und Nachtmodus umgeschaltet werden kann.

4.5 Notstromversorgung

Die USV-Notstromversorgung für das Gefahrenfeuer ist eine Option, die vom Standort und von landesspezifischen Anforderungen abhängt. Die gewünschte Dauer USV-Notstromversorgung hängt von den landesspezifischen Anforderungen ab.

5 Blitzschutz

Das Gefahrenfeuersystem erfüllt mindestens die gängigen Industrienormen hinsichtlich EMV und Blitzschutz. Zusätzlich zur Einhaltung der strengen Prüfnormen verfügt die Einheit über einen eingebauten Überspannungsschutz.

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

6 Maße

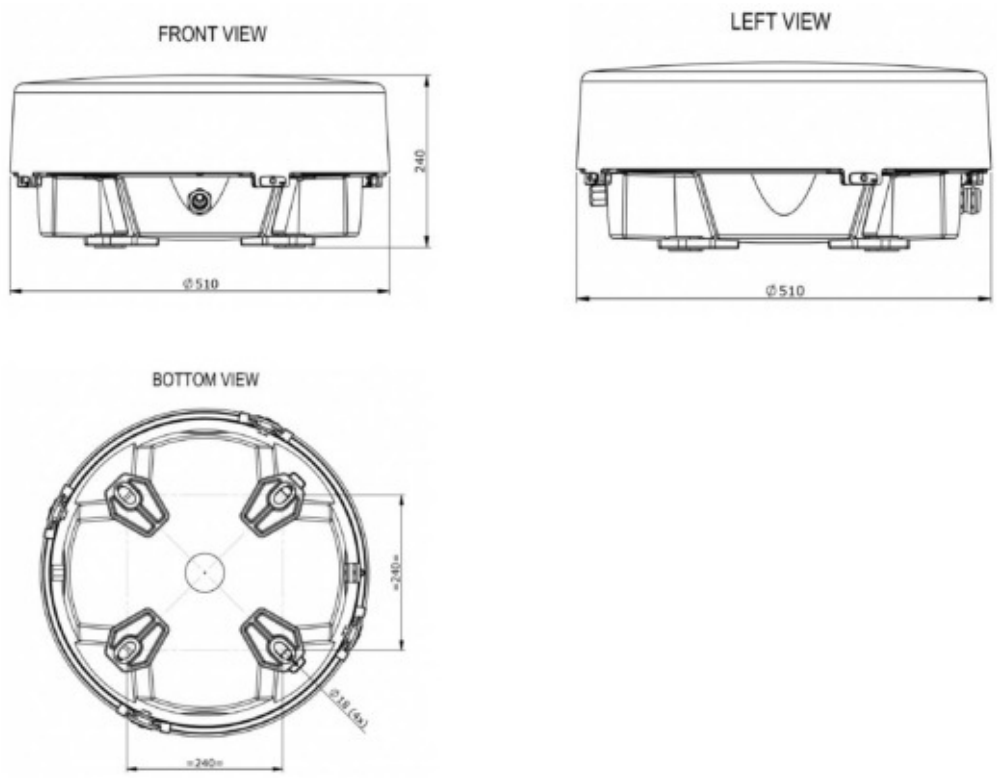


Abbildung 6-1: Gefahrenfeuer – Maße

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

7 Erklärungen und Zertifikate

WASSERSTRAßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES
Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken

WSV.de

Zertifikat
nach Nr. 22 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift
zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV Kennzeichnung) zur Vorlage bei der zuständigen Genehmigungsbehörde nach dem Luftverkehrsgesetz

Art des Feuers	Feuer W, rot ES
	IR-Feuer
Hersteller	**Orga BV**
	Strickledeweg 13
	NL-3125 AT Schiedam
Typenbezeichnung	**L550-GFW-ES-IRG-G**

Aufgrund der technischen Überprüfung durch die Fachstelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung für Verkehrstechniken vom 17.08.2020 wird festgestellt, dass das vorgestellte Produktmuster des oben bezeichneten Leuchtentyps den lichttechnischen Anforderungen gemäß AVV Kennzeichnung in der Fassung vom 24. April 2020 (BAnz AT 30.04.2020 B4 vom 30.04.2020) entspricht. Die Ergebnisse der lichttechnischen Prüfungen sind in den Prüfberichten LS230, vom 09.08.2020 und LS176, vom 23.02.2016 dokumentiert.

Der Leuchtentyp darf, vorbehaltlich einer Änderung der genannten Anforderungen und unter Einhaltung eventueller Vorgaben auf Grund des Prüfprotokolls, zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen verwendet werden.

Koblenz, den 21.01.2021

FACHSTELLE DER WSV FÜR VERKEHRSTECHNIKEN BEIM WSA MOSEL-SAAR-LAHN 110

(Polschinski)

EU-Declaration of Conformity

Orga BV
Strickledeweg 13
3125 AT Schiedam
The Netherlands

Postal address
P.O. Box 3046
3101 EA Schiedam
The Netherlands

+31 (0)10 208 5555
+31 (0)10 437 8445

info@orga.nl
www.orga.nl

Wij, Orga BV, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product
We, Orga BV, declare under sole responsibility that the product

AERONAUTICAL OBSTRUCTION LIGHT type L550

waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de volgende norm(en) en andere normatie(f)(ve) document(en):
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s):

NEN-EN-IEC 61000-6-2 : 2019
NEN-EN-IEC 61000-6-4 : 2007
IEC 61000-6-4 : 2018
NEN-EN-IEC 60598-1 : 2015
NEN-EN 50581 : 2012

In overeenstemming met de volgende (bepaling(en) (indien van toepassing):
Following the provisions of directive(s) (if applicable):

EMC-RICHTLIJN: 2014/30/EU
EMC-DIRECTIVE: 2014/30/EU

LAAGSPANNINGS-RICHTLIJN: 2014/35/EU
LOW VOLTAGE DIRECTIVE: 2014/35/EU

RoHS Richtlijn: 2011/65/EG
ROHS DIRECTIVE: 2011/65/EC

Schiedam, 30/07/2019

P. Voorwald-Snijder
Compliance Manager

CE

EG045L450_R06

T05 0097-6802 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-03-15 by INVOL

Eingeschränkte Weitergabe
Dokument Nr.: 0097-1017 V01
21.9.2020

Allgemeine Spezifikation Gefahrenfeuer

ORGA AL L240-GFW-IRG-G-BR 20M

Feuer W, Rot Intensität, Rot blinkend/Infrarot blinkend

V150 5.6MW EnVentus
V162 5.6MW EnVentus

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S is the sole owner of this document and is the sole author of the original information in Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

Inhaltsverzeichnis

1 Abkürzungen und technische Begriffe ... 3
2 Einführung ... 3
3 Allgemeine Beschreibung ... 4
3.1 Daten des Gefahrenfeuers ... 4
3.2 Halterung ... 5
3.3 Steuerung ... 5
3.3.1 Überspannungsschutz(OVP)-Schaltschrank ... 5
3.3.2 Erweiterter Schaltschrank (Orga CIP400) ... 5
3.4 GPS und Fotozelle ... 6
3.4.1 GPS ... 6
3.4.2 Fotozelle ... 6
3.5 Notstromversorgung ... 7
4 Blitzschutz ... 7
5 Maße ... 7
6 Erklärungen und Zertifikate ... 8

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

1 Abkürzungen und technische Begriffe

Abkürzung	Erklärung
AC	Alternating Current (Wechselstrom)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
GPS	Global Positioning System (Globales Positionierungssystem)
OVP	Überspannungsschutz
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition (System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung)
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Tabelle 1-1: Abkürzungen

Begriff	Erklärung
Keine	

Tabelle 1-2 : Begriffserklärung

2 Einführung

Dieses Dokument beschreibt die Gefahrenfeueroption für Vestas-Windenergieanlagen. Die von Vestas gelieferten Gefahrenfeuer sind vollständig in die Elektrik und das SCADA-Überwachungssystem integrierte mechanische Montageoptionen.

Abbildung 2-1: Gefahrenfeuer AL L240-GFW-IRG-G-BR 20M

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

3 Allgemeine Beschreibung

Das bzw. die Gefahrenfeuer sind oben auf dem Maschinenhaus an einer bzw. mehreren Halterung(en) montiert und werden durch die Steuerung der Hinderniskennzeichnung mit Strom versorgt und gesteuert.

3.1 Daten des Gefahrenfeuers

Parameter	Wert
Vestas-Artikelnummer	29197879
Vestas-Typenbezeichnung:	AL L240-GFW-IRG-G-BR 20M
Typenbezeichnung Lieferant	L240-GFW-IRG-G-BR
Norm	Deutsche AVV 2020
Leuchtkraft – Tag	Entf.
Leuchtkraft – Dämmerung	Entf.
Leuchtkraft – Nacht	„Feuer W“ + IR
Farbe – Tag	Entf.
Farbe – Dämmerung	Entf.
Farbe – Nacht	Rot und IR
Blinkverhalten – Tag	Entf.
Blinkverhalten – Dämmerung	Entf.
Blinkverhalten – Nacht	Rot – W-rot-Zyklus; IR – 60 B/min
Vertikale Lichtverteilung (min)	nach deutscher AVV 2020
Horizontale Lichtverteilung	360°
Intensität IR-Licht	nach deutscher AVV 2020
IR-Wellenlänge	~850 nm
Leuchtmitteltyp	LED
Eingangsspannung	120 – 240 VAC
Eingangsfrequenz	50 - 60 Hz
Energieverbrauch ohne Heizung	1/1/12 W (Tag/Dämmerung/Nacht)
Überspannungsschutz	Klasse III gemäß IEC 61643-1
Betriebstemperaturbereich (°C)	–40 °C bis +55 °C
Umweltschutzklasse	IP66
Abmessungen in mm (L x B x H)	309 x 309 x 127
Gewicht (kg)	3 kg (8,2 kg mit Kabel)

Tabelle 3-1: Technische Daten

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

3.2 Halterung

Das Gefahrenfeuer wird mit einer oder mehreren Halterungen oben auf dem Maschinenhaus montiert. Die Halterungen für Gefahrenfeuer wurden speziell für WEA geprüft und entwickelt. Korrekte Erdung/Masse im Hinblick auf EMV und Blitze sowie Windlasten und Gewicht wurden berücksichtigt. Die Halterungen sind im Lieferumfang enthalten.

3.3 Steuerung

3.3.1 Überspannungsschutz(OVP)-Schaltschrank

Der OVP-Schaltschrank wird verwendet, wenn ein oder zwei Gefahrenfeuer an einer Windenergieanlage erforderlich sind und kein externes Eingangssteuerungssignal benötigt wird. Der OVP-Schaltschrank stellt den Überspannungsschutz für die Wechselstrom-Versorgungsspannung sowie Klemmen, die als Schnittstellen zwischen der WEA und dem Gefahrenfeuer für Leistungsstrom und Alarmsignale dienen, zur Verfügung. Die Betriebssteuerung des Gefahrenfeuers übernimmt die im Gehäuse des Gefahrenfeuers integrierte Steuerung.

3.3.2 Erweiterter Schaltschrank (Orga CIP400)

Anstelle der in den Gefahrenfeuern eingebauten Steuerung kommt eine erweiterte Steuerung Hinderniskennzeichnung vom Typ ORGA CIP400 zum Einsatz, wenn ein oder mehrere externe Eingangssignale erforderlich sind. Ein erweiterter Schaltschrank vom Typ ORGA CIP400 ist mit denselben Klemmen und OVP-Einrichtungen ausgestattet, die auch im OVP-Schaltschrank vorhanden sind. Außerdem verfügt er über eine Zusatzsteuerung mit weiteren Funktionen. Die Funktionen der Zusatzsteuerung sind Folgende:

- Implementiert den Sichtweitensensor
- Verarbeitet die externen Steuersignale vom SCADA-System über das Ethernet-Verbindungskabel zum Ethernet-Schalter der Windenergieanlage
- Fügt die Turmfeuer hinzu

Der erweiterte Schaltschrank übermittelt die Informationen über den Zustand mithilfe der internen Software der Windenergieanlage.

Das SCADA-System kann so konfiguriert werden, dass die Betriebsstatusmeldungen erfasst werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.4 GPS und Fotozelle

3.4.1 GPS

Das Gefahrenfeuer ist mit einem in das Produkt integrierten GPS-Blinkpositionsgeber ausgestattet (nur die Version -G). Der Blinkpositionsgeber verwendet die Daten des GPS-Satellitensystemsignals. Alle Gefahrenfeuer blinken, aufeinander abgestimmt, gleichzeitig.

3.4.2 Fotozelle

Das AL L240-GFW-IRG-G-BR 20M verfügt über eine integrierte Fotozelle. Sie leitet einen Messwert der Umgebungslichtintensität an die Steuerung der Hinderniskennzeichnung weiter, damit das Gefahrenfeuer zwischen Tag-, Dämmerungs- und Nachtmodus umgeschaltet werden kann.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

Classification: Restricted

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

3.5 Notstromversorgung

Die USV-Notstromversorgung für das Gefahrenfeuer ist eine Option, die vom Standort und von landesspezifischen Anforderungen abhängt. Die gewünschte Dauer USV-Notstromversorgung hängt von den landesspezifischen Anforderungen ab.

4 Blitzschutz

Das Gefahrenfeuersystem erfüllt mindestens die gängigen Industrienormen hinsichtlich EMV und Blitzschutz. Zusätzlich zur Einhaltung der strengen Prüfnormen verfügt die Einheit über einen eingebauten Überspannungsschutz.

5 Maße

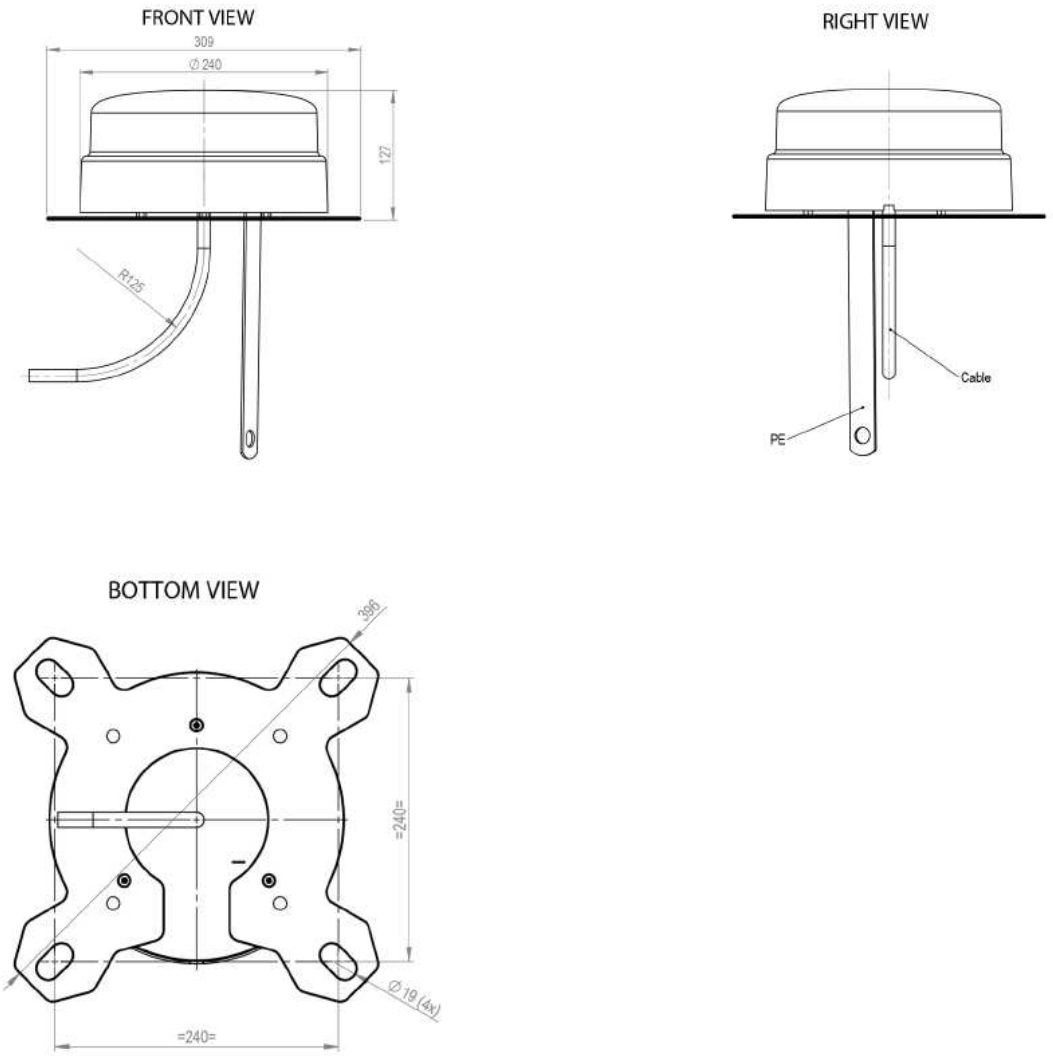


Abbildung 5: Gefahrenfeuer – Maße

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

6 Erklärungen und Zertifikate

WASSERSTRAßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES
Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken

WSV.de

Zertifikat
nach Nr. 22 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift
zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV Kennzeichnung) zur Vorlage
bei der zuständigen Genehmigungsbehörde nach dem Luftverkehrsgesetz

Art des Feuers	Feuer W, rot
	IR-Feuer
Hersteller	**ORGA BV**
	Strickledeweg 13
	3125 AT Schiedam (Niederlande)
Typenbezeichnung	**L240-GFW-IRG-G**

Aufgrund der technischen Überprüfung durch die Fachstelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung für Verkehrstechniken vom 30.07.2020 wird festgestellt, dass das vorgestellte Produktmuster des oben bezeichneten Leuchtentyps den lichttechnischen und/oder radiometrischen Anforderungen gemäß AVV Kennzeichnung in der Fassung vom 24. April 2020 (BAnz AT 30.04.2020 B4 vom 30.04.2020) entspricht. Die Ergebnisse der Prüfung sind im Prüfbericht LS227, vom 27.08.2020 dokumentiert.

Der Leuchtentyp darf, vorbehaltlich einer Änderung der genannten Anforderungen und unter Einhaltung eventueller Vorgaben auf Grund des Prüfprotokolls, zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen verwendet werden.

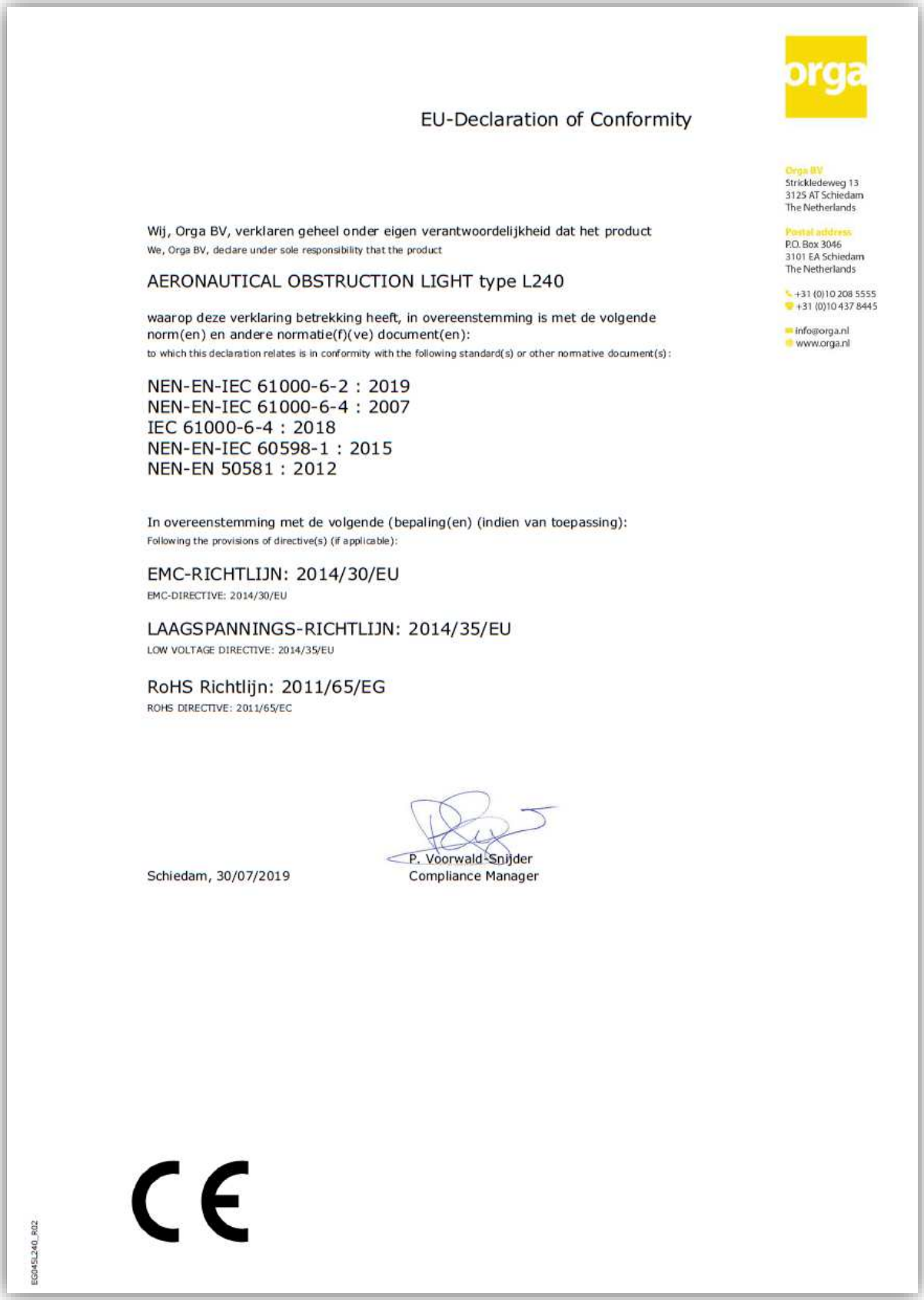
Koblenz, den 27.08.2020

FACHSTELLE DER WSF FÜR VERKEHRSTECHNIKEN BEIM WSA MOSEL-SAAR-LAHN 110

(Polschinski)

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL



EU-Declaration of Conformity

Orga BV
Strickledeweg 13
3125 AT Schiedam
The Netherlands

Postal address:
P.O. Box 3046
3101 EA Schiedam
The Netherlands

+31 (0)10 208 5555
+31 (0)10 437 8445

info@orga.nl
www.orga.nl

Wij, Orga BV, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product
We, Orga BV, declare under sole responsibility that the product

AERONAUTICAL OBSTRUCTION LIGHT type L240

waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de volgende norm(en) en andere normatie(f)(ve) document(en):
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s):

NEN-EN-IEC 61000-6-2 : 2019
NEN-EN-IEC 61000-6-4 : 2007
IEC 61000-6-4 : 2018
NEN-EN-IEC 60598-1 : 2015
NEN-EN 50581 : 2012

In overeenstemming met de volgende (bepaling(en) (indien van toepassing):
Following the provisions of directive(s) (if applicable):

EMC-RICHTLIJN: 2014/30/EU
EMC-DIRECTIVE: 2014/30/EU

LAAGSPANNINGS-RICHTLIJN: 2014/35/EU
LOW VOLTAGE DIRECTIVE: 2014/35/EU

RoHS Richtlijn: 2011/65/EG
ROHS DIRECTIVE: 2011/65/EC

Schiedam, 30/07/2019

P. Voorwald-Snijder
Compliance Manager

CE

EG045L240_R02

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0092-1230 VER 01

T05 0097-1017 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2020-12-11 by INVOL

Eingeschränkte Weitergabe
Dokumentennr.: 0082-3013 V03
13.10.2021

Allgemeine Spezifikation

Gefahrenfeuer – Turm
KIT SET AL TOW 1-4-L92-AVV-ES

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com
Klassifizierung: Vertraulich
Erstelldatum: 24.04.2024 Version: 3 Erstellt mit: ELiA-2.8-64
161/224

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Version Nr.	Datum	Beschreibung der Änderungen
03	13.10.2021	EU-Konformitätserklärung für L92 hinzugefügt

Inhaltsverzeichnis

1 Haftungsausschluss ... 3
2 Abkürzungen und Fachbegriffe ... 3
3 Abkürzungen und Fachbegriffe ... 3
4 Allgemeine Beschreibung ... 4
4.1 Komponentenübersicht ... 4
4.2 Kabel ... 5
4.3 Daten des Turm-Gefahrenfeuers ... 6
4.4 Alarm ... 6
4.5 Hauptfunktionen ... 6
5 Blitzschutz ... 6
6 Abmessung ... 7
6.1 Maßstabsgetreue Zeichnung ... 8
7 Zertifikate und Prüfberichte ... 9

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

1 Haftungsausschluss

- © 2017 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form (grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen) vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.
- Die allgemeinen Beschreibungen in diesem Dokument gelten für die aktuelle Version der Windenergieanlagen der 2- und 3/4-MW-Plattform. Bei neueren Versionen der Windenergieanlagen der 2- und 3/4-MW-Plattform, die ggf. zukünftig hergestellt werden, gilt u. U. eine andere allgemeine Beschreibung. Falls Vestas eine neuere Version der 2- und 3/4-MW-Plattform-Windenergieanlagen liefern sollte, wird das Unternehmen hierzu eine aktualisierte allgemeine Beschreibung vorlegen.
- Die vorliegende „Allgemeine Spezifikation“ stellt kein Verkaufsangebot dar. Sie beinhaltet keine Garantie oder Zusage und auch keine Prüfung der Leistungskurve bestimmter Optionen.

2 Abkürzungen und Fachbegriffe

Abkürzung	Erklärung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
GPS	Global Positioning System (Globales Positionierungssystem)
OVP	Überspannungsschutz
SCADA	System zur Prozesssteuerung und Datenerfassung
IR	Infrarot

Tabelle 2 1: Abkürzungen

3 Abkürzungen und Fachbegriffe

Dieses Dokument beschreibt die Optionen für Turm-Gefahrenfeuer bei Vestas-Windenergieanlagen. Die von Vestas gelieferten Turm-Gefahrenfeuer sind vollständig in die Elektrik und das SCADA-Überwachungssystem integrierte mechanische Montageoptionen.

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

4 Allgemeine Beschreibung

Das Turm-Gefahrenfeuersystem verfügt über folgende Komponenten:

- Steuereinheit (MLC400)
- Anschlusskasten OVP-LI-TOW (Überspannungsschutzeinheit)
- Turmbeleuchtung (L92-xxx)
- Kabel für den Anschluss aller Elemente
- Mit Magneten befestigte Montagehalterungen

Die Turmbeleuchtung (L92) ist ein konstant leuchtendes Gefahrenfeuer mit geringer Lichtstärke. Die Turmbeleuchtungen (L92) sind rund um den Turm auf Halterungen montiert, welche mittels Magneten befestigt sind.

Die Steuereinheit (MLC400) wird mit einer 230-V-Wechselstromversorgung von der CIP400-Einheit betrieben. Die Steuereinheit (MLC400) besitzt einen integrierten Transformator. Der integrierte Transformator hat eine 230-V-Wechselstrom-Primärversorgung und eine 24-V-Gleichstrom-Sekundärversorgung. Die Turmbeleuchtung (L92) wird mit 24 V Gleichspannung versorgt.

4.1 Komponentenübersicht

Abbildung 4-1

Steuerung MLC400 für Markierungsleuchten, bis zu vier Stück

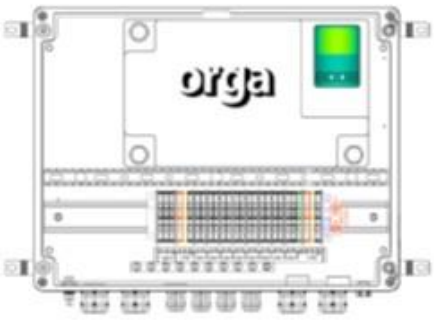


Abbildung 4-2

Interne Ansicht der Steuereinheit (MLC400)

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

Abbildung 4-3:
Anschlusskasten OVP-LI-TOW (mit Überspannungsschutz) für Turmbeleuchtungen (L92)

Für jede Ebene ist ein Anschlusskasten OVP-LI-TOW erforderlich.

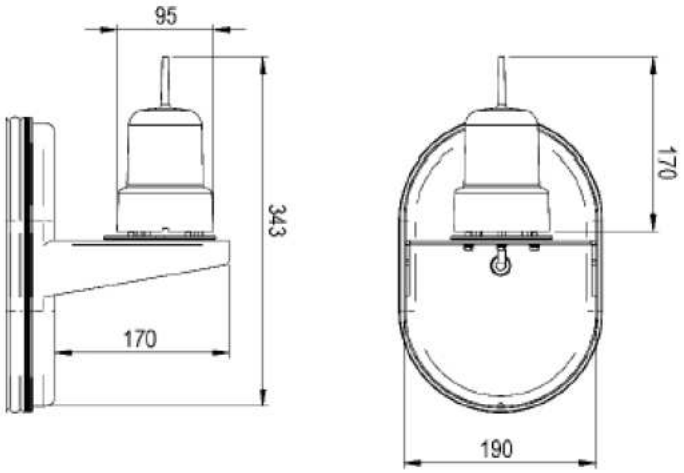


Abbildung 4-4: Turmbeleuchtung (L92)

4.2 Kabel

- Stromkabel von CIP zu MLC: 3 x 2,5 mm^2.
- Der Querschnitt der Profibus-Datenkabel von CIP zu MLC beträgt 2 x 0,25 mm^2.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

- Stromkabel von MLC zu einer Turmbeleuchtung (L92): 2 x 2 x 0,5 mm^2.
- Stromkabel vom Anschlusskasten OVP-LI-TOW zur Turmbeleuchtung (L92) 2 x 2 x 0,5 mm.

4.3 Daten des Turm-Gefahrenfeuers

Parameter	Wert für Einzelleuchte
Artikelnummer von Vestas	29127389
Typ	KIT SET AL TOW 1-4-L92-AVV-ES
Standard	ICAO, AVV
Betriebsspannung	24 VDC
Energieverbrauch sichtbares Licht	3 W pro Leuchte
Energieverbrauch MLC400	3 W
Intensität Rotes Licht	10 cd
Horizontale Lichtverteilung	>180°
Überspannungsschutzklasse	IEC 61643-1
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +55 °C
Umweltschutzklasse	IP66
Blinkt ein Mal pro Minute	Leuchtet kontinuierlich
Farbe	Rot

Tabelle 4 1: Technische Daten

4.4 Alarm

Das Turm-Gefahrenfeuer erhält über einen Profibus-Anschluss ein Alarmsignal, das in der CIP400-Einheit erkannt und verwendet werden kann.

4.5 Hauptfunktionen

- Eine Turm-Gefahrenfeuer-Ebene besteht aus vier Turmbeleuchtungen (L92) von geringer Intensität und mit Halterungen auf jeder Ebene.
- Strom und alarmgeschirmte Kabel.
- Über die Turmbeleuchtung gesteuerte Integration mit der CIP400-Einheit.
- In das Bedienfeld integrierter Überspannungsschutz.

5 Blitzschutz

Das Gefahrenfeuersystem erfüllt mindestens die gängigen Industrienormen hinsichtlich EMV und Blitzschutz. Neben den hohen Prüfnormen verfügt die Einheit über einen eingebauten Überspannungsschutz.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

6 Abmessung

Abmessungen L92:

- Die Länge (L) des Gefahrenfeuers beträgt 92 mm.
- Die Breite (B) des Gefahrenfeuers beträgt 95 mm.
- Die Höhe (H) des Gefahrenfeuers beträgt 170 mm.

Abmessungen des MLC400: Siehe Abbildung 6-1, S. 7.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

6.1 Maßstabsgetreue Zeichnung

Abbildung 4-4 auf S. 5 zeigt das maßstabsgetreue Bild der Turmbeleuchtung (L92).

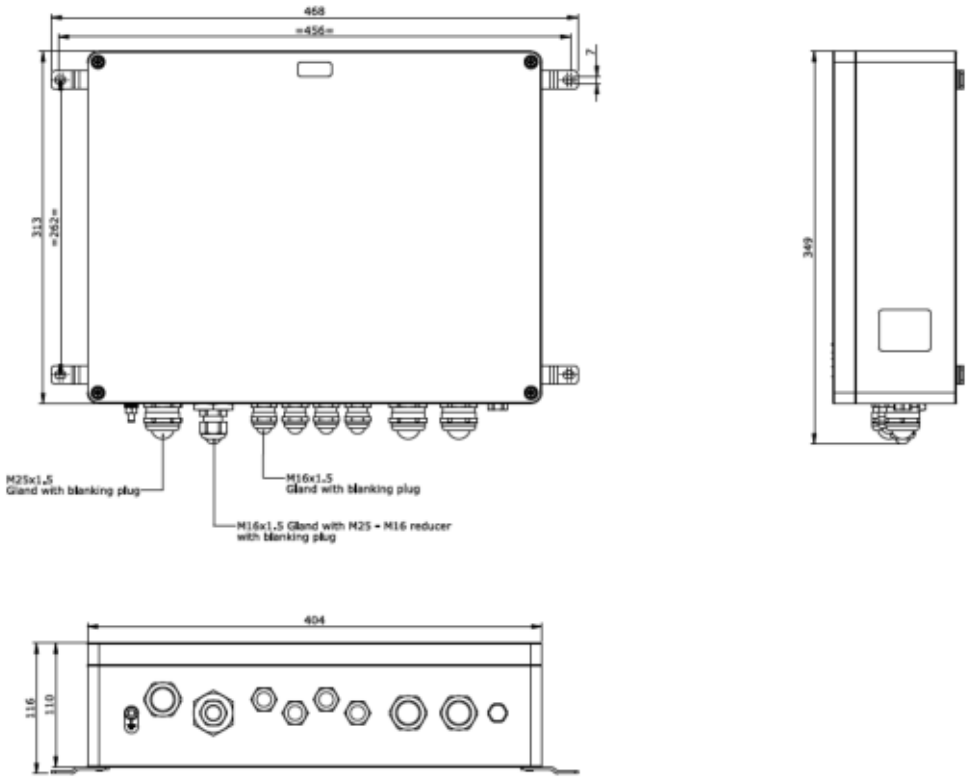


Abbildung 6-1:

Steuerung MLC400
für Markierungsleuchten, bis zu vier Stück

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

7 Zertifikate und Prüfberichte

Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Anforderungen des ICAO-

orga

EU-Declaration of Conformity

Orga BV
Strickledeweg 13
3125 AT Schiedam
The Netherlands

Postal address
P.O. Box 3046
3101 EA Schiedam
The Netherlands

+31 (0)10 208 5555
+31 (0)10 437 8445

info@orga.nl
www.orga.nl

Wij, Orga BV, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product
We, Orga BV, declare under sole responsibility that the product

MARKER LIGHT CONTROLLER type MLC400

waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de volgende norm(en) en andere normatie(f)(ve) document(en):
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s):

NEN-EN-IEC 61000-6-2 : 2019
NEN-EN-IEC 61000-6-4 : 2019
NEN-EN-IEC 61439-1 : 2011
NEN-EN-IEC 61439-2 : 2011
NEN-EN 50581 : 2012

In overeenstemming met de volgende (bepaling(en) (indien van toepassing):
Following the provisions of directive(s) (if applicable):

EMC-RICHTLIJN: 2014/30/EU
EMC-DIRECTIVE: 2014/30/EU

LAAGSPANNINGS-RICHTLIJN: 2014/35/EU
LOW VOLTAGE DIRECTIVE: 2014/35/EU

RoHS-RICHTLIJN: 2011/65/EU
RoHS-DIRECTIVE: 2011/65/EU

Schiedam, 10/09/2019

P. Vogrwald-Snijder
Compliance Manager

EG047 MLC400_R05

CE

Standards erstellt.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

EU-Declaration of Conformity

Orga BV
Strickledeweg 13
3125 AT Schiedam
The Netherlands

Postal address
P.O. Box 3046
3101 EA Schiedam
The Netherlands

+31 (0)10 208 5555
+31 (0)10 437 8445

info@orga.nl
www.orga.nl

Wij, Orga BV, verklaren geheel onder eigen verantwoordelijkheid dat het product
We, Orga BV, declare under sole responsibility that the product

AERONAUTICAL OBSTRUCTION LIGHT type L92-XXX-E

waarop deze verklaring betrekking heeft, in overeenstemming is met de volgende norm(en) en andere normatie(f)(ve) document(en):
to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s):

NEN-EN-IEC 61000-6-2 : 2019
NEN-EN-IEC 61000-6-4 : 2019
NEN-EN-IEC 60598-1 : 2021
NEN-EN 50581 : 2012

In overeenstemming met de volgende (bepaling(en) (indien van toepassing):
Following the provisions of directive(s) (if applicable):

EMC-RICHTLIJN: 2014/30/EU
EMC-DIRECTIVE: 2014/30/EU

LAAGSPANNINGS-RICHTLIJN: 2014/35/EU
LOW VOLTAGE DIRECTIVE: 2014/35/EU

RoHS Richtlijn: 2011/65/EG
ROHS DIRECTIVE: 2011/65/EC

Schiedam, 28/07/2021

P. Voorwald-Snijder
Compliance Manager

CE

EG045L92_R05

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0082-3013 VER 03

WASSERSTRAßEN- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES
Fachstelle der WSV für Verkehrstechniken

WSV.de

Zertifikat
nach Nr. 28 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV Kennzeichnung) zur Vorlage bei der zuständigen Genehmigungsbehörde nach dem Luftverkehrsgesetz

Art des Feuers	Hindernisfeuer / Hindernisfeuer ES
	Low Intensity Type A
Hersteller	**Orga BV**
	Strickledeweg 13
	NL-3125 AT Schiedam
Typenbezeichnung	**L92-AVV-ES-E**
	L92-AVV-ES

Aufgrund der technischen Überprüfung durch die Fachstelle der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung für Verkehrstechniken vom 03.05.2017 wird festgestellt, dass das vorgestellte Produktmuster des oben bezeichneten Leuchtentyps den lichttechnischen Anforderungen gemäß AVV Kennzeichnung in der Fassung vom 26. August 2015 (BAnz AT 01.09.2015 B4, vom 01.09.2015) und den Standards und Empfehlungen des Anhangs 14 Band I Tabelle 6.1 und 6.3, Ausgabe 6, vom Juli 2013, des Chicagoer Abkommens entspricht. Die Ergebnisse der lichttechnischen Prüfung sind im Prüfbericht LS198, vom 09.05.2017 dokumentiert.

Der Leuchtentyp darf, vorbehaltlich einer Änderung der genannten Anforderungen und unter Einhaltung eventueller Vorgaben auf Grund des Prüfprotokolls, zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen verwendet werden.

Koblenz, den 26.06.2017

FACHSTELLE DER WSV FÜR VERKEHRSTECHNIKEN BEIM WSA KOBLENZ

(Strenge)

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0082-3013 Ver 03 - Approved- Exported from DMS: 2021-12-21 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

Eingeschränkte Weitergabe
Dokument Nr.: 0088-2902 V10
15.03.2021

VestasOnline® Business

ADLS-Integration von Drittanbietern

Allgemeine Beschreibung

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

QMS 00082 V01

Vestas Wind Systems A/S · Hedeager 42 · 8200 Aarhus N · Dänemark · www.vestas.com

Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung ... 3
1.1 Abkürzungsliste ... 3
2 ADLS-Integration von Drittanbietern Systemübersicht **... 3**
3 Systemarchitektur ... 4
4 Schnittstellen-Spezifikation ... 5
4.1 Schnittstelle für die Hardware eines Drittanbieters ... 5
4.2 Schnittstelle zu Drittanbieter-Software ... 5
4.2.1 Signalübersicht ... 5
4.3 Allgemeine Schnittstelle Gefahrenfeuer ... 6
4.4 Zeitpunkt ... 7
5 Audit-Protokoll ... 8
6 Kompatible Systeme ... 8
6.1 Anlage: ... 8
6.2 Licht ... 8
6.3 WEA ... 9
7 Verantwortung für die Zertifizierung ... 9
8 Über VestasOnline® verfügbare Daten ... 9
9 Integrationshardware ... 9
10 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse ... 9

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

1 Einführung

Die ADLS-Integration von Drittanbietern ist ein optionales Modul für Gefahrenfeuer. Mit dem System können Gefahrenfeuer auf der Grundlage eines Signals der Flugzeugerkennungssysteme des Drittanbieters ausgeschaltet werden, wenn sich kein Flugzeug in der Nähe des Windparks befindet. Das System erkennt die Technologie der Flugzeugerkennungssysteme von Drittanbietern (z. B. radarbasiert, transponderbasiert).

Dieses Dokument beschreibt die gehobene Funktionsebene des ADLS-Integrationssystems von Drittanbietern.

1.1 Abkürzungsliste

Abkürzung	Erklärung
ADLS	Aircraft Detection Lighting System (Gefahrenfeuersystem zur Flugzeugerkennung)
FW	Firmware
VOB	VestasOnline® Business
VOC	VestasOnline® Compact
CS3	Das Projekt Cyber Security 3 bezieht sich auf die neue Netzwerkeinrichtung in Anlagen mit strengeren/kontrollierteren Zonen

2 ADLS-Integration von Drittanbietern Systemübersicht

Das System zur ADLS-Integration von Drittanbietern besteht aus einem Software-Steuermodul, das die Kommunikation mit Gefahrenfeuern über das SCADA-Netzwerk der Vestas-Windenergieanlage und eine Schnittstelle zur Integration des Flugzeugerkennungssystems eines Drittanbieters verarbeitet. Das ADLS und das intelligente Gefahrenfeuer sind nicht Bestandteil des Moduls.

Das System stellt sicher, dass die Gefahrenfeuer nur bei Bedarf auf der Grundlage der Eingaben des verwendeten ADLS eingeschaltet werden, um die Lichtverschmutzung durch Gefahrenfeuer zu verringern.

Die Fehlerresistenz ist integriert, und Kommunikationsprobleme mit dem Flugzeugerkennungssystem oder zwischen Gefahrenfeuern und Steuerungssoftware werden mithilfe von Herzschlagsignalen zwischen Komponenten erkannt. Kommunikationsprobleme führen dazu, dass die Gefahrenfeuer im autonomen Modus laufen (abhängig von dem Gefahrenfeuer und der Konfiguration des Gefahrenfeuers kann dies immer eingeschaltet sein oder auf Sensoren basieren, die an der Leuchte befestigt sind).

Das Modul zur Ausschaltung von Gefahrenfeuern verfügt über integrierte Systemzustandsendpunkte, die den Systemzustand anzeigen. Der Systemzustand erstreckt sich nicht auf das ausgewählte Flugzeugerkennungssystem des Drittanbieters, abgesehen von einer fehlenden Kommunikation oder der inkorrekten Verwendung der Schnittstelle zur Steuerungssoftware.

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

3 Systemarchitektur

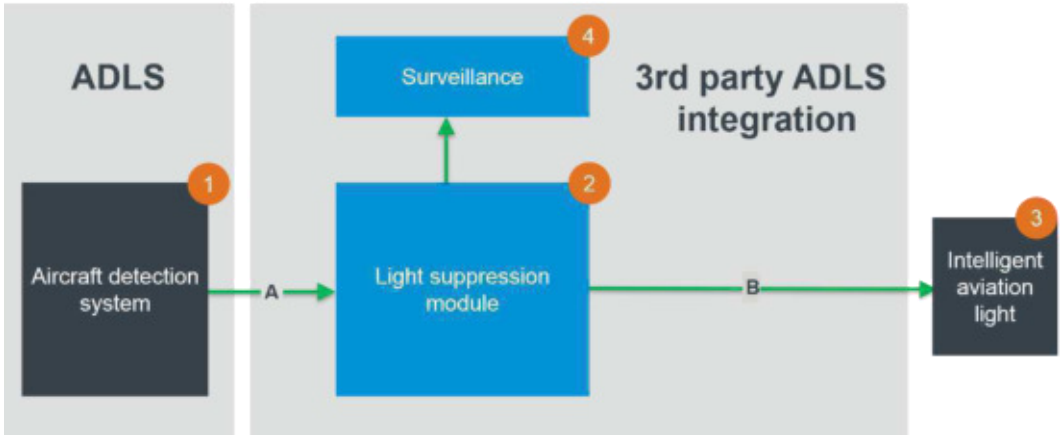


Abbildung 3-1 Systemübersicht

1	Aircraft Detection Lighting System (Gefahrenfeuersystem zur Flugzeugerkennung) <<Extern>>	Komponente, die für die Erkennung von Flugzeugen in der Umgebung und die Kommunikation mit dem Vestas Light Suppression Module (Vestas-Modul für die Abschaltung von Gefahrenfeuern) verantwortlich ist.
2	Modul für die Ausschaltung von Gefahrenfeuern	Der softwarebasierte Steuerungsmechanismus, der die Kommunikation mit Gefahrenfeuern basierend auf den Eingaben des ADLS eines Drittanbieters verarbeitet und Bestandteil des VOB-Moduls ist. Hardware, die für die Schnittstelle zum System benötigt wird, ist nicht Bestandteil der Lösung, kann jedoch gegen eine zusätzliche Gebühr bereitgestellt werden.
3	Intelligentes Gefahrenfeuer	Die Gefahrenfeuer – intelligent bedeutet, dass das Gefahrenfeuer über eine TCP/IP-basierte Schnittstelle mit Herzschlagfunktion verfügt, sodass es bei Kommunikationsproblemen (ADLS-konform) in den autonomen Modus zurückfallen kann.
4	Überwachung	Der Systemzustand des Moduls für die Abschaltung von Gefahrenfeuern kann über exponierte Systemzustandsendpunkte überwacht werden.
A	Integrationsschnittstelle für das ADLS eines Drittanbieters	Schnittstelle zur Integration des Flugzeugerkennungssystems eines Drittanbieters. Die Schnittstelle verfügt über eine Herzschlagfunktion zur Erkennung von Kommunikationsproblemen.
B	Kommunikation mit dem Feuer	TCP/IP-basierte Kommunikation mit unterstützten Gefahrenfeuern einschließlich Herzschlagfunktion.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

4 Schnittstellen-Spezifikation

Dieser Abschnitt umfasst die Hardware- und Softwareschnittstellen der Option für das ADLS eines Drittanbieters.

4.1 Schnittstelle für die Hardware eines Drittanbieters

Der Anbieter eines Drittanbieter-ADLS verbindet die Schnittstelle für die Integration eines Drittanbieter-ADLS über eine dedizierte DMZ-Zone, die auf dem WAN-Router des Windparks errichtet wurde. Die DMZ-Zone wird über ein /24-Subnetz in einem von Vestas definierten IP-Bereich eingerichtet oder kann alternativ mit dem Lieferanten des Drittanbieter-ADLS vereinbart werden. Der VOB-Server wird für den Lieferanten des Drittanbieter-ADLS über das Modbus-Protokoll (TCP/502) auf einer dedizierten IP-Adresse im vereinbarten Subnetzbereich verfügbar gemacht.

Der Hardware des Lieferanten des Drittanbieter-ADLS wird ***eine*** IP in der DMZ-Zone zugewiesen, von der aus das einzige erreichbare Ziel im Netzwerk die Modbus-Schnittstelle für das Drittanbieter-ADLS ist. Signale, die von außen benötigt werden, damit die Hardware des Lieferanten des Drittanbieter-ADLS diese Funktionalität erfüllt, werden daher nicht durch die DMZ-Zonenverbindung abgedeckt. Daher muss jede Eingabe mit anderen Methoden ausgeführt werden, die nicht Bestandteil dieser Lösung sind.
Falls mit Vestas vereinbart wurde, dass der Lieferant des Drittanbieter-ADLS zusätzliche Hardware innerhalb der Anlage installieren kann (z. B. Transponderempfängereinheiten), wird dieser Hardware eine IP in derselben DMZ-Zone zugewiesen und die Kommunikation soll über die Hardware des Lieferanten des Drittanbieter-ADLS erfolgen, die mit der Modbus-Schnittstelle des Drittanbieter-ADLS verbunden ist.

Der Lieferant der Drittanbieter-ADLS muss in der Lage sein, über RJ45 in dem/den VOB/VOC-Schrankschalter(n) eine Schnittstelle zum Ethernet des Windparks herzustellen. Daher erfordert die Option zur Integration eines Drittanbieter-ADLS einen freien RJ45-Port am VOB/VOC.

4.2 Schnittstelle zu Drittanbieter-Software

Die Integration eines Drittanbieter-ADLS fungiert als Modbus-TCP-Slave, um die Steuerungsfunktionalität dem Lieferanten des Drittanbieter-ADLS zugänglich zu machen (siehe Systemübersicht in Abbildung 3

Die Schnittstelle zur Integration des Drittanbieter-ADLS wird unter Verwendung der ständigen Geräteadresse (Geräte-ID) 0x01 verfügbar gemacht.

4.2.1 Signalübersicht

Im Folgenden werden die Signale beschrieben, die zum Lesen (Status) und Schreiben (Steuerung) auf der Modbus-Schnittstelle eines Drittanbieter-ADLS verfügbar sind.

Status

Der Systemstatus wird als Funktionscode 3 (Read Holding Registers) angezeigt

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Adresse	Gültige Werte	Beschreibung
0x0000	0x0000	Ein oder mehrere Gefahrenfeuer im Windpark melden Probleme (z.°B. interne Fehler) oder stehen dem ADLS-System nicht zur Verfügung (z.°B. Verbindungsproblem)
	0x0001	Alle Gefahrenfeuer sind verfügbar und melden keine Betriebsprobleme.

Steuerung

Die Steuerung der Integration eines Drittanbieter-ADLS besteht aus einer Kombination davon, ob ADLS aktiviert werden soll und ob im Falle der Aktivierung Gefahrenfeuer ausgeschaltet werden sollen (z. B. kein Flugzeug) oder nicht.

Die Eingabe sollte kontinuierlich aktualisiert werden. Wird dies nicht innerhalb eines konfigurierbaren maximalen Zeitlimits (Voreinstellung 1 Sek.) vorgenommen, wird dies als Kommunikationsfehler interpretiert. In diesem Fall wird Gefahrenfeuersteuerungen nicht mehr das Abschalten von Gefahrenfeuern signalisiert.

Der ADLS-Systemeingang wird als Funktionscode 6 (Write Single Holding Register) angezeigt

Adresse	Gültige Werte	Beschreibung
0x0200	0x0000	ADLS-System deaktiviert (d.°h. das ADLS-System nimmt keine Steuerung der Lichter vor)
	0x0001	ADLS-System aktiviert – keine Abschaltung von Gefahrenfeuern (d.°h. Flugzeug erkannt)
	0x0003	ADLS-System aktiviert – Abschaltung von Gefahrenfeuern (d.°h. kein Flugzeug erkannt)

4.3 Allgemeine Schnittstelle Gefahrenfeuer

Im Folgenden wird die allgemeine Schnittstelle des Gefahrenfeuers beschrieben, die vom ADLS-Integrationssystem eines Drittanbieters unterstützt wird. Die unterstützte Schnittstelle ist eine von Quantec entwickelte Modbus-Schnittstelle und sollte ein Register für den aktuellen Status zum Ablesen und ein Register für die weitere Steuerung zeigen.

Das Gefahrenfeuersystem muss in der Lage sein, einen Fehler in der Modbus-Kommunikation zu erkennen. Im Falle eines Kommunikationsverlusts müssen die Gefahrenfeuer in den normalen Betriebszustand zurückkehren.

Status

Der Status der Gefahrenfeuersteuerung wird als Funktionscode 3 (Read Holding Registers) angezeigt

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Adresse	Gültige Werte	Beschreibung
0x0000	0x0000	Gefahrenfeuersystem nicht im Betriebszustand (z. B. interner Fehler)
	0x0001	Gefahrenfeuersystem ist im Betriebszustand

Steuerung

Die ADLS-Steuerung der Gefahrenfeuersteuerung muss als Funktionscode°6 (Write Single Holding Register) angezeigt werden. Das ADLS-Integrationssystem des Drittanbieters wird dieses Register mindestens einmal alle 1000°ms ausgeben – andernfalls wird dies als Kommunikationsfehler wie vorstehend beschrieben interpretiert, und der normale Betriebszustand wird wiederhergestellt.

Adresse	Gültige Werte	Beschreibung
0x0000	0x0000	ADLS-System deaktiviert und Gefahrenfeuer in normalem Betriebszustand
	0x0001	ADLS-System aktiviert und Gefahrenfeuer eingeschaltet (gemäß den Vorschriften)
	0x0003	ADLS-System aktiviert und Gefahrenfeuer ausgeschaltet

4.4 Zeitpunkt

In der Regel muss der Anbieter des Drittanbieter-ADLS-Systems sicherstellen, dass die Lichter eingeschaltet sind, wenn sich ein Flugzeug in einer durch die nationalen Vorschriften festgelegten Warnzone um den Windpark befindet. Um Latenzen im System zu berücksichtigen, bevor der ausfallsichere Betrieb einsetzt, wird der Erkennungsumfang in der Regel um eine Entfernung erweitert, die mindestens der Entfernung entspricht, die ein Flugzeug bei der maximalen Erkennungsgeschwindigkeit zurücklegt, die während einer Zeitspanne erforderlich ist, die der maximalen Latenz des gesamten ADLS-Systems entspricht.

Wie in Abschnitt 4.2.1 erwähnt, verfügt das Drittanbieter-ADLS-Integrationssystem über eine konfigurierbare Zeitüberschreitung für gültige Eingaben, die über die exponierte Schnittstelle empfangen werden. Nur innerhalb der Zeitüberschreitungsphase erfolgt die Steuerung der befestigten Leuchten gemäß der Steuereingabe durch den Anbieter des Drittanbieter-ADLS.

Dies bedeutet, dass bei der Berechnung der ungünstigsten ausfallsicheren Latenz des gesamten ADLS-Systems von der Erkennung bis zur Beleuchtung ein Wert von 1°Sekunde für den Teil des Moduls für die Abschaltung von Gefahrenfeuern (z.°B. Herzschlag unterbrochen) verwendet werden kann – sofern nicht speziell auf einen nicht standardmäßigen Wert konfiguriert. Dieser Wert berücksichtigt keine Netzwerklatenzen oder anderen externen Latenzen für das Modul für die Abschaltung von Gefahrenfeuern. Daher ist die ausfallsichere

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Latenz der verwendeten Gefahrenfeuersteuerungen ebenfalls nicht enthalten – die 1 Sekunde ist der Teil, der in -1: Latenzdarstellung als „Drittanbieter-ADLS-Latenz“ bezeichnet wird.

Die parkinternen Netzwerklatenzen können bei der Berechnung der maximalen Gesamtlatenz als <100°ms betrachtet werden. Dies gilt für die beiden Abschnitte in Abbildung 4-*1*Latenzdarstellung mit der Bezeichnung „Com. Latenz”.

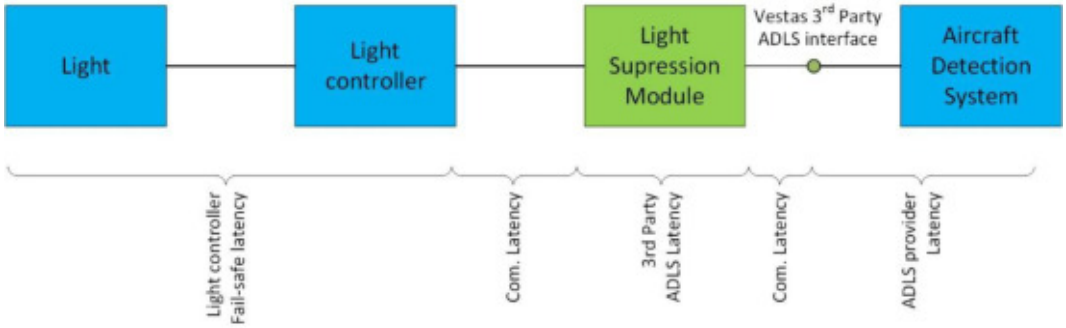


Abbildung 4-1 Latenzdarstellung

5 Audit-Protokoll

Das System für die Integration eines Drittanbieter-ADLS führt ein detailliertes Audit-Protokoll über die Ein- und Ausgabe des Systems für die letzten 12 Monate. Dieser Protokollierungsmechanismus ist nur ein unterstützendes System und ersetzt daher nicht die Protokollierung, die der Lieferant des Drittanbieter-ADLS verpflichtend vornehmen muss.

6 Kompatible Systeme

Das Drittanbieter-ADLS-Integrationssystem lässt sich in Vestas Windparks einsetzen, die folgende Systemvoraussetzungen erfüllen:

6.1 Anlage:

- VestasOnline® Business Mk3 oder höher/VestasOnline® Compact Mk3 oder höher mit Softwareversion 3.25 und höher
- CS3-Standorte sind standardmäßig kompatibel. Nicht-CS3-Standorte sind kompatibel, wenn ein TCP/IP-Zugang vom VOB/VOC zu kompatiblen Gefahrenfeuersteuerungen bereitgestellt werden kann.

6.2 Licht

Kompatible Gefahrenfeuersteuerungen ohne erforderliches Hardware-Upgrade (Änderungen vorbehalten):

- Orga CIP-400-basierte Gefahrenfeuer (Steuerschrank CIP400°FW°ADLS kompatibel°v1.25+), Gefahrenfeuer FW°ADLS kompatibel – z.°B. L550 FW v1.28+)

Andere Gefahrenfeuer sind möglicherweise kompatibel und können auf projektspezifischer Basis geprüft werden.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10
T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

6.3 WEA

Wie in Abschnitt 6.1, erwähnt, beruht die Integrationsoption für ein Drittanbieter-ADLS auf einer TCP/IP-Verbindung mit den Gefahrenfeuersteuerungen – es bestehen keine direkten Abhängigkeiten von Windenergieanlagen.

CS3-kompatible Windenergieanlagen:

- 4MW Mk3e oder neuer
- 2MW Mk11d oder neuer

Die Kompatibilität mit anderen Windenergieanlagen beruht auf der Netzwerkkonnektivität, die vom VOB/VOC zu den Gefahrenfeuersteuerungen in der Windenergieanlage bereitgestellt wird. Dies kann auf projektspezifischer Basis geprüft werden.

7 Verantwortung für die Zertifizierung

Die Gesamtverantwortung für die Zertifizierung liegt beim Lieferanten des Flugzeugerkennungssystems. Bei Bedarf stellt Vestas dem Lieferanten des Flugzeugerkennungssystems ein Dokumentationspaket zur Verfügung, wenn der Lieferant der Luftfahrtbehörde des jeweiligen Landes aktualisierte Unterlagen zur Verfügung stellen muss, um eine Zertifizierungszulassung zu erhalten.

8 Über VestasOnline® verfügbare Daten

Aktueller Status des Moduls für die Abschaltung von Gefahrenfeuern (Light Suppression Module). Über VestasOnline ist keine Steuerung des Light Supression Module verfügbar, da der Drittanbieter für diese Steuerung über die Schnittstelle verantwortlich ist.

9 Integrationshardware

Mit dieser Lösung wird keine Hardware geliefert. Die Netzwerkgeräte zwischen ADLS und VOB sowie alle Verbindungen zwischen den Gefahrenfeuern und der Ausrüstung der Windenergieanlage werden von dieser Lösung nicht abgedeckt. Bitte wenden Sie sich für die Anforderungen an Ihren Vestas-Vertreter.

10 Allgemeine Einschränkungen, Hinweise und Haftungsausschlüsse

• © 2020 Vestas Wind Systems A/S. Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens (Vestas) erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.

• Die im vorliegenden Dokument beschriebenen allgemeinen Spezifikationen gelten für die derzeitige Version der Integration von Drittanbieter-ADLS. Neuere Versionen des Produkts, die ggf. zukünftig hergestellt werden, können von der vorliegenden allgemeinen Spezifikation abweichen. Falls Vestas dem Empfänger eine neuere Version des Produkts liefert, wird das Unternehmen dem Empfänger eine aktualisierte allgemeine Spezifikation für die neuere Version bereitstellen.

• Dieses Dokument, die allgemeine Spezifikation, stellt kein Verkaufsangebot dar und enthält keinerlei ausdrückliche oder stillschweigende Gewährleistungen, Garantien, Versprechen, Verpflichtungen und/oder Zusicherungen von Vestas. Diese werden hiermit ausdrücklich von Vestas ausgeschlossen, es sei denn, es liegt eine ausdrückliche schriftliche Zusicherung von Vestas gegenüber dem Empfänger vor.

• Bilder und Illustrationen im vorliegenden Dokument können von der tatsächlichen Ausführung/Bauweise abweichen.

• VOB/VOC ist eine erforderliche Funktion, um die Integration von Drittanbieter-ADLS zu aktivieren

• Die Erkennung von Flugzeugen liegt in der alleinigen Verantwortung des Anbieters von Flugzeugerkennungssystemen. Daher fallen Vereinbarungen über die kommerzielle und Produkthaftpflicht nicht in den Leistungsumfang von Vestas und müssen zwischen dem Kunden des Windparks und dem Anbieter des Flugzeugerkennungssystems vereinbart werden.

• Upgrades von Gefahrenfeuern fallen nicht in den Geltungsbereich des Produkts und alle Kosten in Bezug auf Änderungen, Upgrades oder ähnliches sind nicht Teil des Produkts für die Integration von Drittanbieter-ADLS.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung: T05 0088-2902 VER 10

T05 0088-2902 Ver 10 - Approved- Exported from DMS: 2021-06-17 by INVOL

Datenblatt Light:Guard Receiver

Letzte Anpassung:

2021-04-13

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32, 30916 Isernhagen OT
Altwarmbüchen, Germany
phone:+49 511 474048-30

www.light-guard.com
info@light-guard.com

Erstellt von:

Name: Alper Sevim
E-Mail: alper.sevim@quantec-group.com
Datum: 2020-11-03

Letzte Anpassung von:

Name: Willi Lehmann
E-Mail: willi.lehmann@quantec-group.com
Datum: 2021-04-13
Revision: 17

Vertraulichkeitsstatus:

☐ executive only
☐ for internal use only
☐ confidential
☒ public

Inhaltsverzeichnis

Hauptmerkmale 4
Einsatzgebiete 4
Netzwerkanforderungen 4
Funktionsbeschreibung 4
Technische Daten 4
Dimension 5
  Vorderansicht 6
  Seitenansicht 6
Anschlüsse 7
  Beschreibung 7

Der Light:Guard Receiver (LGR) erfasst über die angeschlossenen Antennen Transpondersignale von Flugobjekten und leitet diese an das Datenzentrum weiter.

Hauptmerkmale

- Transponder Empfangseinheit für Mode A/C/S, ADS-B & FLARM
- Übertragung von Daten an das Light:Guard Rechenzentrum
- Interne Leistungsüberwachung & Systemdiagnose
- Blitz- & Überspannungsschutz an allen Anschlüssen

Einsatzgebiete

- Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen

Netzwerkanforderungen

- WAN Schnittstelle
  - Min. Uploadrate: 512 kbit/s
  - Min. Downloadrate: 512 kbit/s
  - Verzögerung: <1000 ms zum Rechenzentrum
  - Datenverbrauch: 1GB/Tag

Funktionsbeschreibung

Der LGR empfängt Radiosignale zur weiteren Auswertung des Luftraums auf Flugverkehr.

Technische Daten

Allgemein	LGR
Artikelnummer	14004

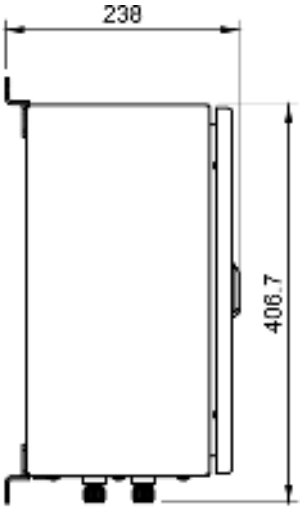
Allgemein	LGR
Konformität	CE, RoHS
Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsnennspannung	100 V AC ... 240 V AC
Eingangsspannung-Frequenz	50 Hz ... 60 Hz ±10 %
Absicherung	6 A (Charakteristik B, C, D, K)
Stromverbrauch	<150W
Schnittstellen	
Art	
RJ45	Netzwerkanschluss für die Internetverbindung
Physikalische Eigenschaften	
Dimension:	(H × B × T) 384 x 380 x 218mm 435 x 380 x 238mm inklusive Wandhalterung
Gewicht	15kg
IP Schutzklasse	IP65
Schutzklasse	1
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C ... +85 °C
Relative Luftfeuchte	5 to 95% r.H. ohne Betauung
Höhenbereich	0 to 2000 m (0 to 6560 ft)
Normen	
EMV	• DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-3-2:2015-03 • DIN EN 61000-3-3:2014-04 • DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-6-2:2019-11 • IEC 61400-21
IP Schutzklasse	• DIN EN 60529:2014-09
Doc. Vers	(v1.0) 03.11.2020

Dimension

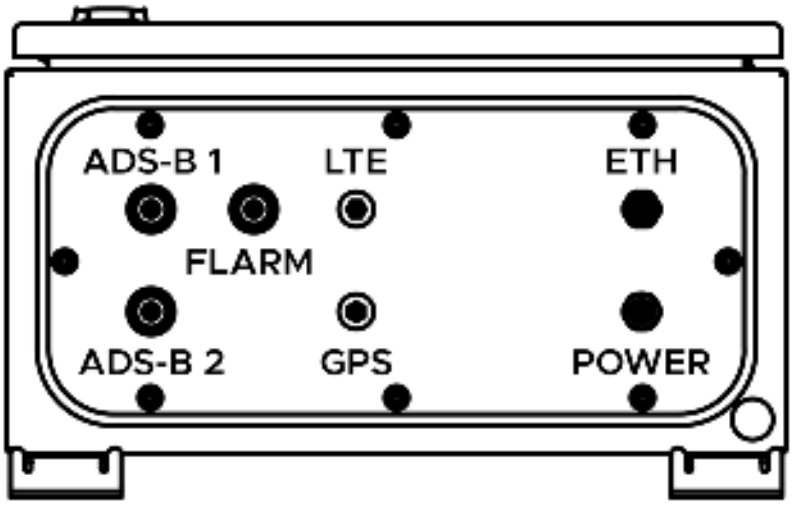
Alle Angaben in mm

Vorderansicht

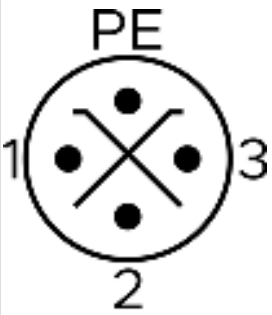
Seitenansicht



Anschlüsse



Beschreibung

Bezeichnung	Steckertyp	Beschreibung
ADS-B 1	Koaxial N Stecker	Anschluss erste Transponder Antenne
ADS-B 2	Koaxial N Stecker	Anschluss zweite Transponder Antenne
FLARM	Koaxial N Stecker	Anschluss FLARM Antenne
LTE	SMA Stecker	Anschluss LTE Antenne (optional)
GNSS	SMA Stecker	Anschluss GPS/GLONASS/GALILEO Antenne
ETH	M12 Buchse D-kodiert	Anschluss Netzwerkkabel (100BASE-TX, CAT6)
POWER	M12 Stecker S-kodiert	

PE	PE
1	L
2	Nicht genutzt
3	N

Datenblatt Light:Guard LCU-T

Letzte Anpassung:

2021-04-13

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32, 30916 Isernhagen OT
Altwarmbüchen, Germany
phone:+49 511 474048-30

www.light-guard.com
info@light-guard.com

Erstellt von:

Name: Willi Lehmann
E-Mail: willi.lehmann@quantec-group.com
Datum: 2021-04-13

Letzte Anpassung von:

Name: Willi Lehmann
E-Mail: willi.lehmann@quantec-group.com
Datum: 2021-04-13
Revision: 4

Vertraulichkeitsstatus:

☐ executive only
☐ for internal use only
☐ confidential
☒ public

Inhaltsverzeichnis

Hauptmerkmale 4
Einsatzgebiete 4
Netzwerkanforderungen 4
Funktionsbeschreibung 5
Technische Daten 5
Dimension 6
  Vorderansicht 6
  Seitenansicht 6
Anschlussmaße 7
  Vorderansicht 7
  Seitenansicht 7

Die Light:Guard Light Control Unit (LCU-T) ist die windparkseitige Schnittstelle zum light:guard-System.

Hauptmerkmale

- Windpark Steuerungsschrank für bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung
- Gesicherte VPN Verbindung für den Signalempfang
- Steuerung der Flughindernisbefeuerung über Modbus TCP Schnittstelle
- Steuerung von Enercon, Senvion, Siemens, GE, Vestas, Nordex & Vensys Flugbefeuerungen
- Verteilen von Signalen auf unterschiedliche Netzwerke
- Protokollierung des BNK Systems und Fehlermeldungen von der Flughindernisbefeuerung
- Steuerung der Befeuerung durch Aktivradar- oder Transpondertechnologie

Einsatzgebiete

- Bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windkraftanlagen

Netzwerkanforderungen

- WAN Schnittstelle
  - Min. Uploadrate: 512 kbit/s
  - Min. Downloadrate: 1 Mbit/s
  - Verzögerung: <1000 ms zum Rechenzentrum
  - Datenvolumen 10 GB/Monat
- LAN Schnittstelle
  - Min. Datenübertragungsrate: 1 Mbit/s
  - Verzögerung: <200 ms zur Befeuerungssteuerung

Funktionsbeschreibung

Die LCU-T ist die Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung und empfängt die Signale für die BNK Steuerung des Windparks. Die Flughindernisbefeuerung wird über eine individuell mit den Befeuerungsherstellern entwickelte Schnittstelle angesteuert. Die Steuerung der Befeuerung kann auf bis zu drei verschiedene Netzwerke innerhalb des Windparks verteilt werden. Somit können auch Mischparks mit unterschiedlichen Herstellern über eine LCU-T angesteuert werden. Die LCU-T kann sowohl mit den Aktivradarsystemen als auch der Transpondertechnologie verbunden werden.

Technische Daten

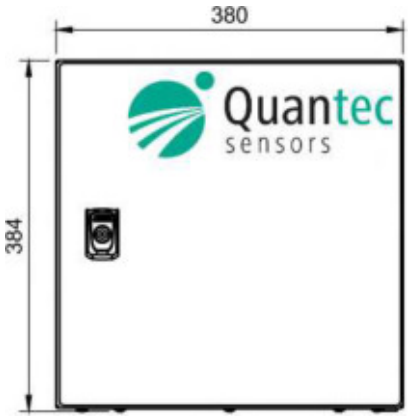
Allgemein	**LCU-T**
Artikelnummer	50044
Konformität	CE, RoHS
Elektrische Eigenschaften	
Versorgungsnennspannung	100 V AC ... 240 V AC
Eingangsspannung-Frequenz	50 Hz ... 60 Hz ±10 %
Absicherung	6 A (Charakteristik B, C, D, K)
Stromverbrauch	<150W
Schnittstellen	
Art	
RJ45	Netzwerkanschluss für die Internetverbindung
RJ45	Netzwerkanschluss für das interne Netzwerk/SCADA System
RJ45	Zusätzlicher Netzwerkanschluss für das interne Netzwerk/SCADA System/Servicezugang
RJ45	Light:Guard Receiver (LGR) Anschluss
Physikalische Eigenschaften	
Dimension:	(H × B × T) 384 x 380 x 218mm 435 x 380 x 238mm inklusive Wandhalterung
Gewicht	15kg
IP Schutzklasse	IP55
Schutzklasse	1
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-25 °C ... +60 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C ... +85 °C

Allgemein	LCU-T
Relative Luftfeuchte	5 to 95% r.H. ohne Betauung
Höhenbereich	0 to 2000 m (0 to 6560 ft)
Normen	
EMV	• DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-3-2:2015-03 • DIN EN 61000-3-3:2014-04 • DIN EN 61000-6-3:2011-09 +BER:2012-11 • DIN EN 61000-6-2:2019-11
IP Schutzklasse	• DIN EN 60529:2014-09
Doc. Vers	(v1.3) 03.11.2020

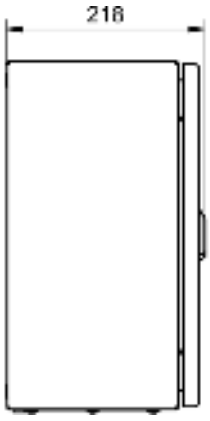
Dimension

Alle Angaben in mm

Vorderansicht



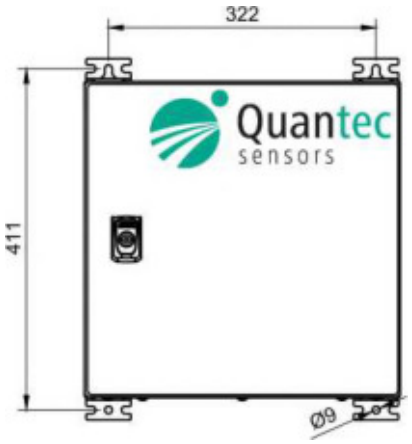
Seitenansicht



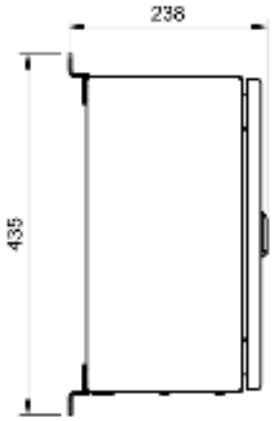
Anschlussmaße

Alle Angaben in mm

Vorderansicht



Seitenansicht



light:guard
Wartung

Letzte Änderung:

2020-11-19

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32, 30916 Isernhagen OT
Altwarmbüchen, Germany

phone: +49 511 474048-30
fax: +49 511 474048-19

www.light-guard.com
info@light-guard.com

Erstellt von:

Name: Alper Sevim
E-Mail: alper.sevim@quantec-group.com
Date: 2020-08-17

Zuletzt geändert durch:

Name: Alper Sevim
E-Mail: alper.sevim@quantec-group.com
Date: 2020-11-19

Version: 2

Inhalt

1 Einführung 4
2 Komponenten 4
light:guard-Receiver 4
MLAT-Server 4
QUAD 5
Benutzeroberfläche 5
LCU-T 6
Hindernisbefeuerung 6
3 Aufbewahrung 6
4 Referenzen 6

1 Einführung

Die Wartung des light:guard-Systems ist essenziell, um sowohl einen sicheren Betrieb als auch eine hohe Abdeckung zu gewährleisten. Jede einzelne Komponente benötigt individuelle Wartung und regelmäßige Überprüfungen, die in diesem Dokument aufgeführt werden.

2 Komponenten

Komponente	Tätigkeit	Wartungs-intervall
light:guard-Receiver	Sichtprüfung & Funktionskontrolle gemäß Checkliste	6 Monate
	Automatische Funktionsferndiagnose	1 Tag
MLAT-Server	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
QUAD	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Manuelle Systemüberprüfung	1 Woche
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
Benutzeroberfläche	Automatische Funktionsdiagnose	1 Tag
	Betriebssystemdiagnose und -update	1 Monat
	Software-Wartung	1 Monat
LCU-T	Sichtprüfung & Funktionskontrolle gemäß Checkliste	6 Monate
	Automatische Funktionsferndiagnose	1 Tag
Hindernisbefeuerung	Gemäß Wartungsanweisung des Herstellers	Individuell

light:guard-Receiver

Die light:guard-Receiver befinden sich an verschiedenen Standorten im Freien, um die Gebiete für die Multilateration abzudecken. Der MLAT-Server überprüft täglich die Verfügbarkeit und Funktionalität jedes Receivers und leitet eventuelle Fehlermeldungen an den QUAD weiter. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Servicetechniker:innen vor Ort jeden Schrank in Halbjahresabständen überprüfen. Diese Überprüfung beinhaltet eine Sichtprüfung auf mechanische Schäden und eine Funktionskontrolle mithilfe der Statusleuchten. Die Checkliste muss bei jeder Wartung ausgefüllt werden (siehe *Ref. /1/*).

MLAT-Server

Die Wartung des MLAT-Servers wird in *Ref. /3/: INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept documentation* beschrieben.

QUAD

Automatische Funktionsdiagnose und wöchentliche manuelle Überprüfung

Der QUAD führt täglich eine automatische Selbstdiagnose durch und überprüft den Betriebszustand von Hardware und Software. Zusätzlich führen wir eine manuelle wöchentliche Überprüfung auf etwaige Unregelmäßigkeiten durch. Sowohl automatisch als auch manuell wird folgendes geprüft:

- Netzwerkgeschwindigkeit und Verbindung
- Internetzugriff
- Logfile

Betriebssystemdiagnose und -update

Wir warten das Betriebssystem monatlich und aktualisieren die Software für Bugfixes und Updates. Zusätzlich überprüfen wir die Hardware, um den Funktionszustand des Servers zu beurteilen. Dabei werden die folgenden Komponenten überprüft:

- Systemspeicher
- RAM
- CPU

Software-Wartung

Wir führen monatliche Software-Updates am QUAD durch, um eventuelle Bugfixes und Sicherheitsupgrades zu installieren. Sofern Erweiterungen oder zusätzliche Features verfügbar sind, werden diese im Zuge des Wartungsprozesses hinzugefügt.

Benutzeroberfläche

Automatische Funktionsdiagnose und wöchentliche manuelle Überprüfung

Der externe Server führt täglich eine automatische Selbstdiagnose durch und überprüft den Betriebszustand von Hardware und Software. Zusätzlich führen wir eine manuelle wöchentliche Überprüfung auf etwaige Unregelmäßigkeiten durch. Sowohl automatisch als auch manuell wird folgendes geprüft:

- Netzwerkgeschwindigkeit und Verbindung
- Internetzugriff
- Logfile

Betriebssystemdiagnose und -update

Wir warten das Betriebssystem monatlich und aktualisieren die Software für Bugfixes und Updates. Zusätzlich überprüfen wir die Hardware, um den Funktionszustand des Servers zu beurteilen. Dabei werden die folgenden Komponenten überprüft:

- Systemspeicher
- RAM
- CPU

Software-Wartung

Wir führen monatliche Software-Updates an der Benutzeroberfläche durch, um eventuelle Bugfixes und Sicherheitsupgrades zu installieren. Sofern Erweiterungen oder zusätzliche Features verfügbar sind, werden diese im Zuge des Wartungsprozesses hinzugefügt.

LCU-T

Die LCU-T ist die Steuerungseinheit für die windparkinterne Flughindernisbefeuerung und befindet sich im Windpark innerhalb einer Schaltanlage oder innerhalb der Masteranlage. QUAD überprüft täglich die Verfügbarkeit und Funktionalität jedes Receivers und zeichnet Fehlermeldungen auf. Um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten, müssen Servicetechniker:innen vor Ort jeden Schrank in Halbjahresabständen überprüfen. Diese Überprüfung beinhaltet eine Sichtprüfung auf mechanische Schäden und eine Funktionskontrolle mithilfe der Statusleuchten. Die Checkliste muss bei jeder Wartung ausgefüllt werden (siehe *Ref. /2/*).

Hindernisbefeuerung

Anleitungen für Wartungsintervalle und -tätigkeiten befinden sich in der jeweiligen Dokumentation des Befeuerungsherstellers. Windparkbetreibende müssen Wartung und Überwachung der Befeuerung gemäß dieser Dokumentation sicherstellen.

3 Aufbewahrung

Gemäß den AVV-Bestimmungen lagern wir alle Dokumente zur Wartung für mindestens zwei Jahre.

4 Referenzen

/1/ LGR Wartungscheckliste für die Halbjahreswartung

/2/ LCU-T Wartungscheckliste für die Halbjahreswartung

/3/ INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept documentation

ZERTIFIKAT

für das Managementsystem nach

DIN EN ISO 9001:2015

Der Nachweis der regelkonformen Anwendung wurde erbracht.

light:Guard
A member of the Quantec Group

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
D-30916 Isernhagen

Geltungsbereich:

Dienstleister für die Vermarktung und den Betrieb von transponderbasierten Systemen für die bedarfsgesteuerte Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen

Zertifikat-Registrier-Nr. **73 100 6862**	Zertifikat gültig von 2020-07-10 bis **2023-07-09**
Auditbericht-Nr. 4370 2120	Erstzertifizierung 2020-07-10

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-14137-01-00

Darmstadt, 2020-07-10
Zertifizierungsstelle des TÜV Hessen
– Der Zertifizierungsstellenleiter –

Diese Zertifizierung bestätigt die Einführung und Aufrechterhaltung des o.a. Managementsystems und wird regelmäßig überwacht.
Die aktuelle Gültigkeit ist nachprüfbar unter www.proficert.com. Originalzertifikate enthalten ein aufgeklebtes Hologramm.
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Robert-Bosch-Straße 16, D-64293 Darmstadt, Tel. +49 6151/600331 Rev-DE-2001

TÜV PROFI CERT

TÜV HESSEN

CERTIFICATE

for a management system as per

DIN EN ISO 9001:2015

Evidence of conformity has been furnished.

light:Guard
A member of the Quantec Group

Light:Guard GmbH
Krendelstr. 32
D-30916 Isernhagen

scope:

Service provider for the operations and marketing of
the transponder-based on-demand
Aircraft Detection Lighting Solutions (ADLS) for wind energy turbines.

Certificate registration No. **73 100 6862**	Certificate valid from 2020-07-10 to **2023-07-09**
Audit report No. 4370 2120	First certification 2020-07-10

IAF MEMBER OF MULTILATERAL RECOGNITION ARRANGEMENT

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-ZM-14137-01-00

Darmstadt, 2020-07-10
Certification body of TÜV Hessen
– Head of Certification body –

This certification confirms the introduction and maintenance of the Management system specified above and is monitored regularly.
The current validity is verifiable at www.proficert.com. Original certificates contain a glued hologram.
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Robert-Bosch-Strasse 16, D-64293 Darmstadt, Germany, Phone +49 6151/600331 Rev-GB-2001

DFS Aviation Services

A brand of experience

Anhang zum Zertifikat des Systems "Light Guard ADLS" der Organisation Light:Guard GmbH

Auf Basis der Beauftragung vom 29.06.2020 der DFS Aviation Services GmbH (DAS) durch die Light:Guard GmbH wurde für das System "Light Guard ADLS" eine Baumusterprüfung durchgeführt.

Nach Anhang 6 der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen vom 24.04.2020 (AVV) muss eine Baumusterprüfung von Systemen zur bedarfsgesteuerten Nachtkennzeichnung (BNK) von Windenergieanlagen durch eine hierfür benannten Stelle erfolgen. Mit Schreiben des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur vom 31.07.2020 wurde die DAS als Stelle zur Anerkennung benannt.

Die Prüfung umfasst die in Tabelle 1 aufgeführten Dokumente für das System "Light Guard ADLS", einschließlich der zugehörigen Komponenten, und kommt zu dem Ergebnis, dass für das System "Light Guard ADLS" mit dem zum Prüfungszeitpunkt bestehenden Funktionen und mit der beschriebenen Konfiguration (Hard- und Software) die Anforderungen im Sinne des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV erfüllt. Mit der Prüfung wurde das System gemäß der in Tabelle 1 aufgeführten Dokumentation und der vorgestellten Testergebnisse gegen die Anforderungen des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV geprüft.

Die Baumusterprüfung enthält keine Aussagen bezüglich der Verwendung des Systems "Light Guard ADLS" an einem Einsatzort. Bevor das System "Light Guard ADLS" an Windkraftanlagen in Betrieb genommen werden darf, muss eine gesonderte standortbezogene Beurteilung von einer benannten Stelle durchgeführt werden. Eine standortbezogene Beurteilung prüft gemäß des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV die Erfüllung der Prüfkriterien an den jeweiligen Standorten.

Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass die Anforderungen des Anhangs 6 Nummer 2 der AVV dauerhaft eingehalten werden. Hierzu dienen insbesondere eine regelmäßige Wartung und Funktionsprüfung.

Veränderungen, wie z.B. funktionale Änderungen, Veränderung des Erfassungsbereichs oder des Betriebskonzept erfordern eine Überprüfung hinsichtlich andauernder Konformität mit der genannten Verwaltungsvorschrift. Jede Veränderung des Systems "Light Guard ADLS" kann zu einer Neubewertung des Systems führen.

Diese Prüfung trifft keine Aussagen und umfasst deshalb keine Beurteilung zur Gewährleistung der Luftverkehrssicherheit des geprüften Systems oder der Dokumente, auf denen es beruht.

DFS Aviation Services GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 26
63225 Langen
Germany

Phone (NAT): +49 6103 3748 -001
Phone (INT): +49 6103 3748 -101
Fax: +49 6103 3748 -200

Local Court: Offenbach, HRB 42114

Managing Directors:
Andreas Pötzsch,
Oliver P. Cristinetti

Deutsche Bank Frankfurt
BIC: DEUTDEFF
IBAN: DE 34 5007 0010 0091 3434 00

DFS Aviation Services

A brand of experience

Das Zertifikat ist zur Vorlage bei der zuständigen Landesluftfahrtbehörde im Rahmen der Zustimmung zum Genehmigungsverfahren der bedarfsgesteuerten Befeuerung von Windenergieanlagen geeignet.

Es enthält keine Aussagen, auch nicht in Teilen, bezüglich der Genehmigung zur Errichtung von für die Luftverkehrssicherheit hindernisrelevanten Bauwerken und deren Tages- und Nachtkennzeichnung sowie der Erneuerung bereits bestehender Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen.

Mit freundlichen Grüßen

DFS Aviation Services GmbH
Langen, 15.12.2020

i.V. Marco Kremmelbein
Head of Engineering

i.A. Willi Pankratz
Expert Engineering / System Management

DFS Aviation Services GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 26
63225 Langen
Germany

Phone (NAT): +49 6103 3748 -001
Phone (INT): +49 6103 3748 -101
Fax: +49 6103 3748 -200
www.dfs.aero

Local Court: Offenbach, HRB 42114

Managing Directors:
Andreas Pötzsch,
Oliver P. Cristinetti

Deutsche Bank Frankfurt
BIC: DEUTDEFF
IBAN: DE 34 5007 0010 0091 3434 00

Tabelle 1: Auflistung der geprüften Dokumente zur Baumusterprüfung des Systems "Light Guard ADLS"

Nr.	Dateiname	Titel	Datum	Revision
1	Light Guard System Description	Light Guard System Description	19.11.2020	128
2	INVOLI System Detection Concept	INVOLI System for Light Guard Detection and Safety Concept	23.10.2020	1.1.3
3	QUAD Description	QUAD Description	03.08.2020	60
4	Light Guard Detection and Safety Specification	Light Guard Detection and Safety Specification	16.11.2020	30
5	Light_Guard - Site Specific Assessment	Light:Guard - Site Specific Assessment	19.11.2020	14
6	Light Guard Graphical User Interface	Light Guard Graphical User Interface	03.08.2020	9
7	IF1_Transponder Receiver to Processing Unit Interface	IF1: Transponder Receiver to Processing Unit Interface	05.05.2020	25
8	IF2_MLAT-System to QUAD Interface-	IF2: MLAT-System to QUAD Interface-	29.07.2020	23
9	IF3_QUAD to GUI data interface protocol	IF3 - QUAD to GUI data interface protocol	03.08.2020	18
10	IF4_GUI to QUAD data interface protocol	IF4 - GUI to QUAD data interface protocol	03.08.2020	12
11	IF5_Quantec Sensors LCU-T Control Interface Protocol	IF5: Quantec Sensors LCU-T Control Interface Protocol-v14	03.08.2020	14
12	Data sheet Quantec LCU-T	Data sheet Quantec LCU-T	03.08.2020	6
13	R-1090 Receiver	R-1090 Swiss Made Air Traffic Signal Receiver	26.07.2020	1
14	R-1090_Specs	Technical Specifications fort he R-1090 Receiver	26.07.2020	0
15	Light_Guard System Maintenance	Light:Guard System Maintenance	19.11.2020	2
16	LCU-T_Maintenance_Checklist	LCU-T Wartungscheckliste	17.08.2020	0
17	LGR_Maintenance_Checklist	LGR Wartungscheckliste	17.08.2020	0
18	Zertifikat ISO 9001_LightGuard	ZERTIFIKAT für das Managementsystem nach DIN EN ISO 9001:2015	07.10.2020	0
19	INVOLI_CE_DECLARATION OF CONFORMITY	EU DECLARATION OF CONFORMITY (DoC)	31.07.2020	0
20	Light_Guard ADLS - System Approval Test Plan	Light:Guard ADLS - System Approval Test Plan	20.10.2020	17
21	Light_Guard ADLS - Safety chain test	Light:Guard ADLS - Safety chain test-	08.11.2020	5
22	Light_Guard ADLS - Drone Test Report	Light:Guard ADLS - Drone Test Report	16.11.2020	11
23	Light_Guard ADLS - Aircraft Test Report	Light:Guard ADLS - Aircraft Test Report	18.11.2020	13

DFS Aviation Services GmbH
Heinrich-Hertz-Straße 26
63225 Langen
Germany

Phone (NAT): +49 6103 3748 -001
Phone (INT): +49 6103 3748 -101
Fax: +49 6103 3748 -200
www.dfs.aero

Local Court: Offenbach, HRB 42114

Managing Directors:
Andreas Pötzsch,
Oliver P. Cristinetti

Deutsche Bank Frankfurt
BIC: DEUTDEFF
IBAN: DE 34 5007 0010 0091 3434 00

Systembezogene Prüfkriterien

DFS Aviation Services GmbH

Heinrich-Hertz-Str. 26, 63225 Langen, Germany

Für

das System zur bedarfsgesteuerten Nachkennzeichnung Light Guard ADLS der Organisation Light:Guard GmbH

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der DFS Aviation Services GmbH unzulässig und wird zivil- und strafrechtlich verfolgt. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

© DFS Aviation Services GmbH 2020

Genehmigung

Verantwortlicher	Name	Datum	Signatur
Expert Engineering	Willi Pankratz	12.03.2021	
Head of Engineering	Marco Kremmelbein	12.03.2021	

Inhaltsverzeichnis

Genehmigung **2**
Inhaltsverzeichnis **3**
1 Theoretische Prüfung **4**
2 Funktionsprüfung **4**

1 Theoretische Prüfung

Im Rahmen der Baumusterprüfung durch eine vom BMVI benannte Stelle werden für das BNK-System systembezogene Prüfkriterien festgelegt. Inhalt derer ist eine Aussage über die Eignung des Systems am entsprechenden Installationsstandort, die wiederum im anschließenden Verfahren bei der jeweiligen Luftfahrtbehörde als Nachweis über die standortbezogene Eignung dient. Hier folgt zunächst ein theoretischer Teil, dessen Grundlage wiederum folgende Dokumentation ist:

1. Knappe Beschreibung des Standortes: insbesondere Geografie, Abschattung, Täler, Hindernisse, Berge usw.
2. Beschreibung der installierten WEA: Typ, Höhe, Geometrie, Position, Befeuerungseinheiten.
3. Aufbaubeschreibung des BNK-Systems im Windpark: insbesondere Sensorstandorte.
4. Eindeutige Definition der Wirkräume, inklusive der Sicherheitsräume. Insbesondere in dem Fall, wenn WEA als Blöcke zusammengefasst werden.
5. Beschreibung des Kommunikationsnetzwerks im Windpark.
6. Beschreibung der Schaltungen der Anlagen: Werden Blöcke gebildet? Außerdem ein Nachweis über die Kompatibilität der Schnittstellen untereinander.
7. Wie werden Standorte für die Sensoren ermittelt? Line-of-Sight-Analyse in Bezug zu den Sensorstandorten.
8. Zukünftige Umgebungsänderungen und eventuelle Auswirkungen auf BNK-Funktion.
9. Infrarotkennzeichnung dauerhaft aktiviert und mit Nachtkennzeichnung kombiniert?
10. Wartungskonzept: Wenn nicht bei Baumusterprüfung schon eingereicht.
11. Wenn die Notwendigkeit besteht, sind weitere Dokumente für die Prüfung zur Verfügung zu stellen.

2 Funktionsprüfung

Bei der standortbezogenen Beurteilung müssen unter Beachtung der topografischen Gegebenheiten Funktionstests durchgeführt werden, um die Eignung des BNK-Systems an dem jeweiligen Installationsstandort nachzuweisen. Hierbei bestehen die Funktionstests aus Testflügen. Die Ergebnisse dieser Funktionstests sind im Nachgang auszuwerten und zu dokumentieren.

Da das Detektieren von bodennahen Luftfahrzeugen für BNK-Systeme die größte Herausforderung darstellt, liegt ein besonderes Augenmerk auf der Detektion von Luftfahrzeugen bis Grund.

Das grundsätzliche Ziel der Funktionstests ist es, zu verifizieren, ob das BNK-System die Anforderungen der AVV erfüllt. Ein wichtiger Bestandteil ist insbesondere die Erfassung des gesamten Wirkraums durch das BNK-System. Der Wirkungsraum der BNK wird gebildet durch den Luftraum, der sich um jedes Hindernis in einem Radius von mindestens 4 000 Metern erstreckt und vom Boden bis zu einer Höhe von nicht weniger als 600 Metern (2000 Fuß [ft.]) über dem Hindernis reicht. Bei der Erfassung des gesamten Wirkraumes müssen insbesondere die Sicherheitsbereiche in horizontaler und vertikaler Richtung berücksichtigt werden. Die Anforderungen für die Testflüge sind nachfolgend aufgelistet:

Anforderungen an Testflüge
1. Die Testflüge müssen in radialer Richtung gleichmäßig über den gesamten Wirkraum verteilt sein. Sollte eine Erfassung bis Grund gewährleistet sein, kann auf Testflüge in größerer Höhe verzichtet werden.
2. Die Testflüge müssen in Richtung bekannter Hindernisse im Windpark, welche den Erfassungsbereich des BNK-Systems beeinträchtigen können, durchgeführt werden. Dadurch wird verifiziert, dass die frühzeitige Erfassung von Zielen aus dieser Richtung gewährleistet ist.
3. Während der Testflüge müssen sowohl die Position des LFZ als auch der Status der Nachtkennzeichnung aufgezeichnet und bereitgestellt werden.
4. Im Rahmen der Tests soll auch ein Transponder mit minimaler Sendeleistung (125W oder geringer, DF11 Signal einmal pro Sekunde) verwendet werden.

DFS Aviation Services

A brand of experience

DFS Aviation Services GmbH | Heinrich-Hertz-Straße 26 | 63225 Langen | Germany

LightGuard GmbH
Willi Lehmann
Geschäftsführer
Krendelstraße 32
30916 Isernhagen

Ansprechpartner:
Maximilian Scharkowski
Expert System Management
E-Mail: maximilian.scharkowski@dfs-as.aero
Telefon: +49 6103 3748-085
Telefax: n/a

Datum: 04.02.2021

Schreiben zur Vorlage bei den Landesluftfahrtbehörden

Sehr geehrter Herr Lehmann,

die während Ihrer Baumusterprüfung festgelegten weiteren Prüfschritte im Rahmen einer standortbezogenen Prüfung müssen folgendermaßen aussehen: Das BNK-System muss zunächst installiert werden, bevor es von einer benannten Stelle gemäß den festgelegten Prüfkriterien geprüft und abgenommen werden kann. Erst nach erfolgreicher Prüfung ist der Nachweis über die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen in Form eines Konformitätsschreibens möglich und eine Inbetriebnahme des Systems darf nach Genehmigung der Landesluftfahrtbehörde erfolgen.
Die während ihrer Baumusterprüfung ermittelten Kriterien, die bei einer standortbezogenen Prüfung durch eine benannte Stelle untersucht werden müssen, können nicht vollumfänglich vor Installation des Systems geprüft werden, da die vorgesehenen Funktionstests an jedem Standort erst nach der Installation des Systems durchgeführt und somit die standortbezogene Erfüllung der Anforderungen nachgewiesen werden kann. Der Nachweis gemäß AVV Anhang 6, Nummer 3 über eine standortbezogene Erfüllung der Anforderungen wird daher erst vor finaler Inbetriebnahme ausgestellt.
Das Ihnen hier vorliegende Schreiben kann den entsprechenden Landesluftfahrtbehörden und allen weiteren ggf. betroffenen Behörden als Ersatz für die Vorlage eines Nachweises einer Herstellererklärung gemäß AVV Anhang 6 Nr. 3 verwendet werden, um klarzustellen, dass ein Nachweis der Erfüllung der standortbezogenen Anforderungen vor Installation nicht möglich ist.

Mit freundlichen Grüßen

DFS Aviation Services GmbH

Marco Kremmelbein
2021.02.05 08:31:48 +01'00'

i.V. Marco Kremmelbein
Head of Engineering

i.A. Maximilian Scharkowski
Expert System Management

16.1.8 Abstände / Erschließung (pro Anlage aus 16.1.1 ein Formblatt 16.1.8)

Anlagebezeichnung aus Fbl. 16.1.1	1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2

Anlagentyp	Antragsteller	ETRS 89/UTM Koordinaten	Ostwert	Nordwert
Vestas EnVentus V172-7.2	WKN GmbH		33430037	5816506

Anlagenstandort

Gemeinde	Gemarkung	Flur	Flurstück	Grundstückeigentümer Name, Vorname	Zustimmung
Rehfelde	Zinndorf	3	40		

Abstand nach LBauO

Rehfelde	Zinndorf	3	39	[redacted]	X
Rehfelde	Zinndorf	3	43	[redacted]	X

Erschließung

Rehfelde	Zinndorf	3	142	[redacted]	X
rehfelde	Zinndorf	3	143	[redacted]	X

Gewässerquerung

					☐

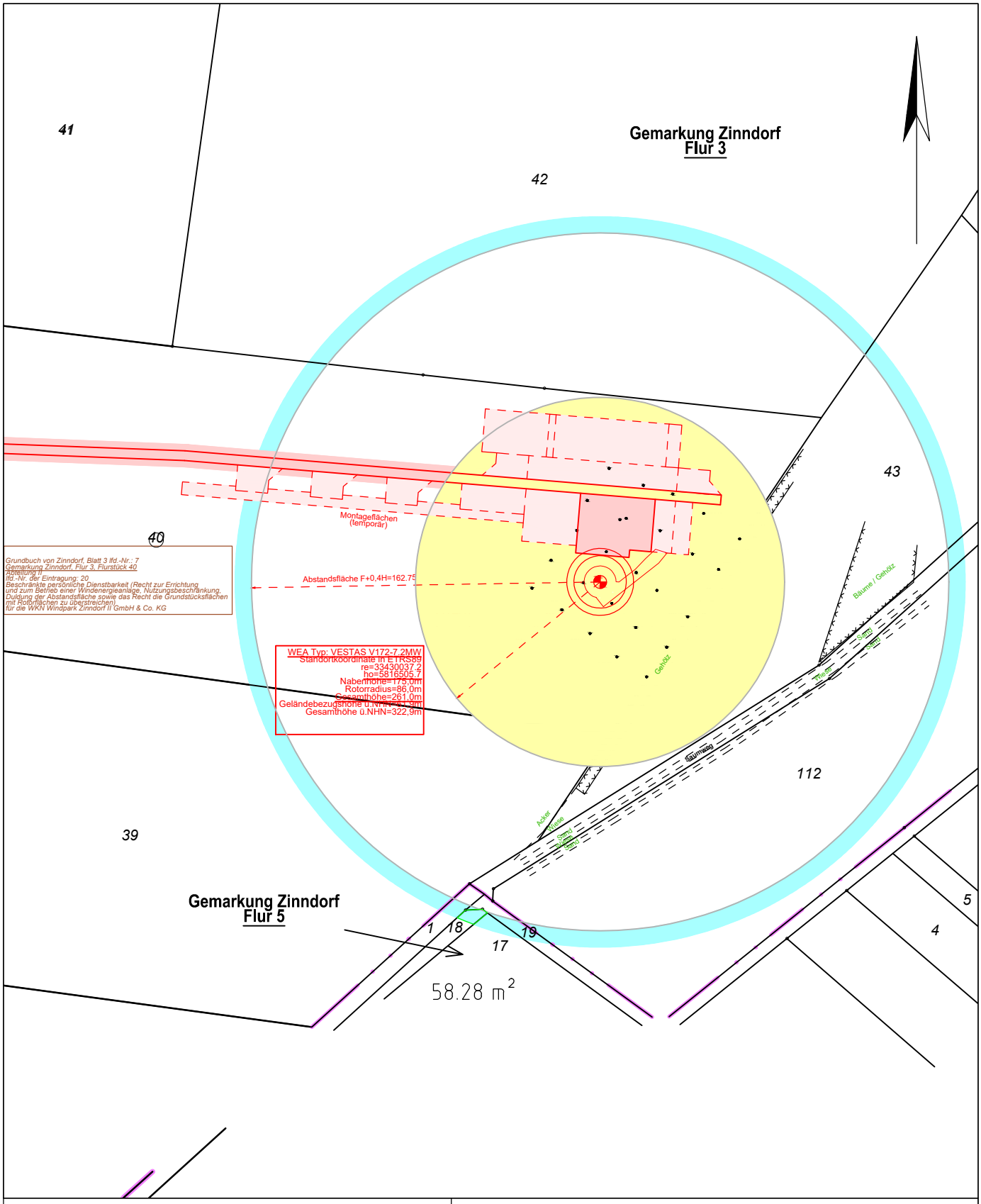
Rückzubauende Anlage (Repowering)

1.

Anlagentyp		ETRS 89/UTM Koordinaten				Genehmigung				Zustimmung
Betreiber		Ostwert		Nordwert		Datum		AZ.:		
Gemeinde		Gemarkung		Flur		Flurstücke				☐

Anlagen:

- JO4971~1.PDF
- JODBA1~1.PDF
- JOE669~1.PDF
- JOE8BA~1.PDF
- JOF34D~1.PDF
- JOS202~2.PDF
- JOS202~3.PDF
- JOS202~4.PDF



Legende:

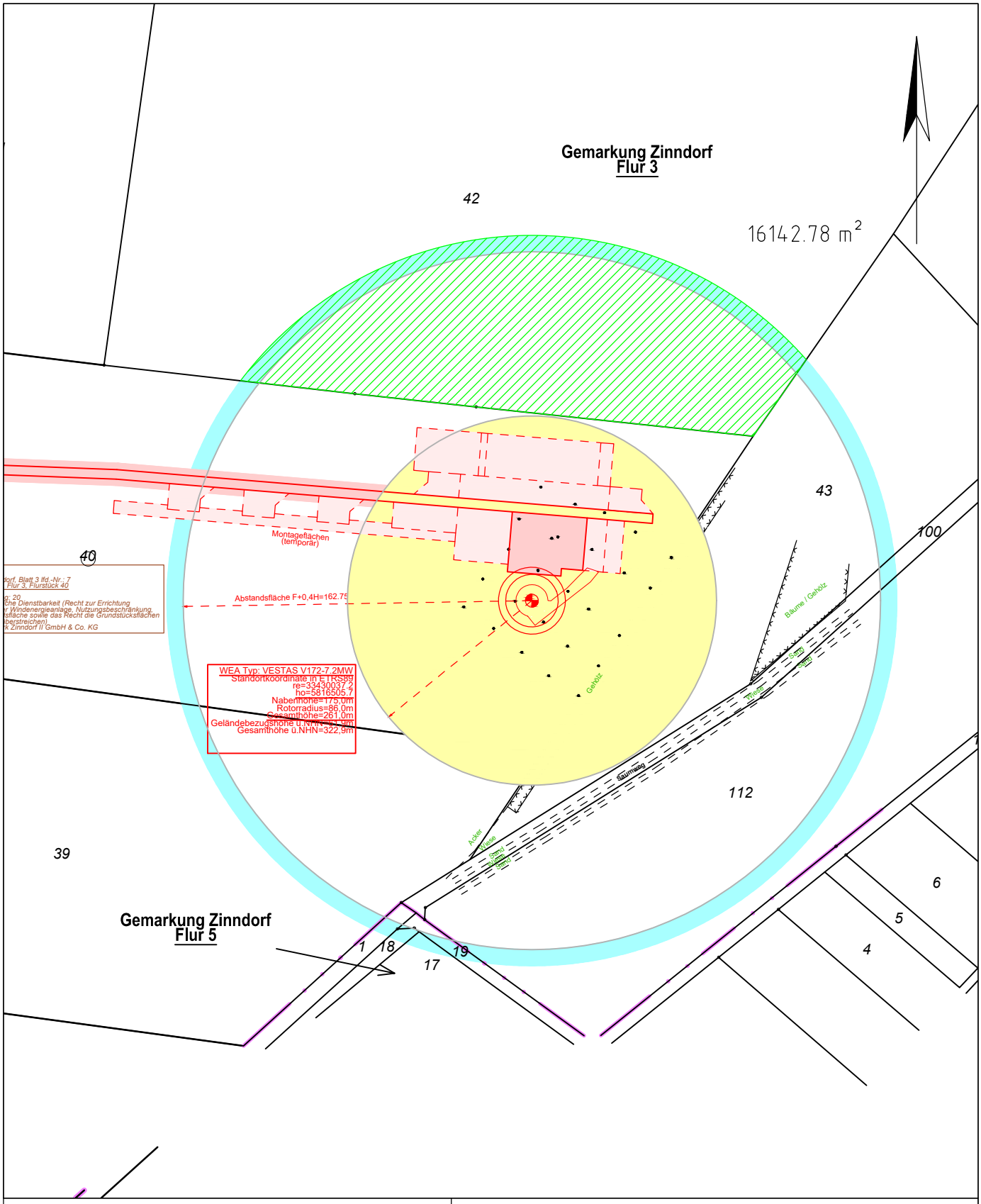
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 5, Flurstück 18

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

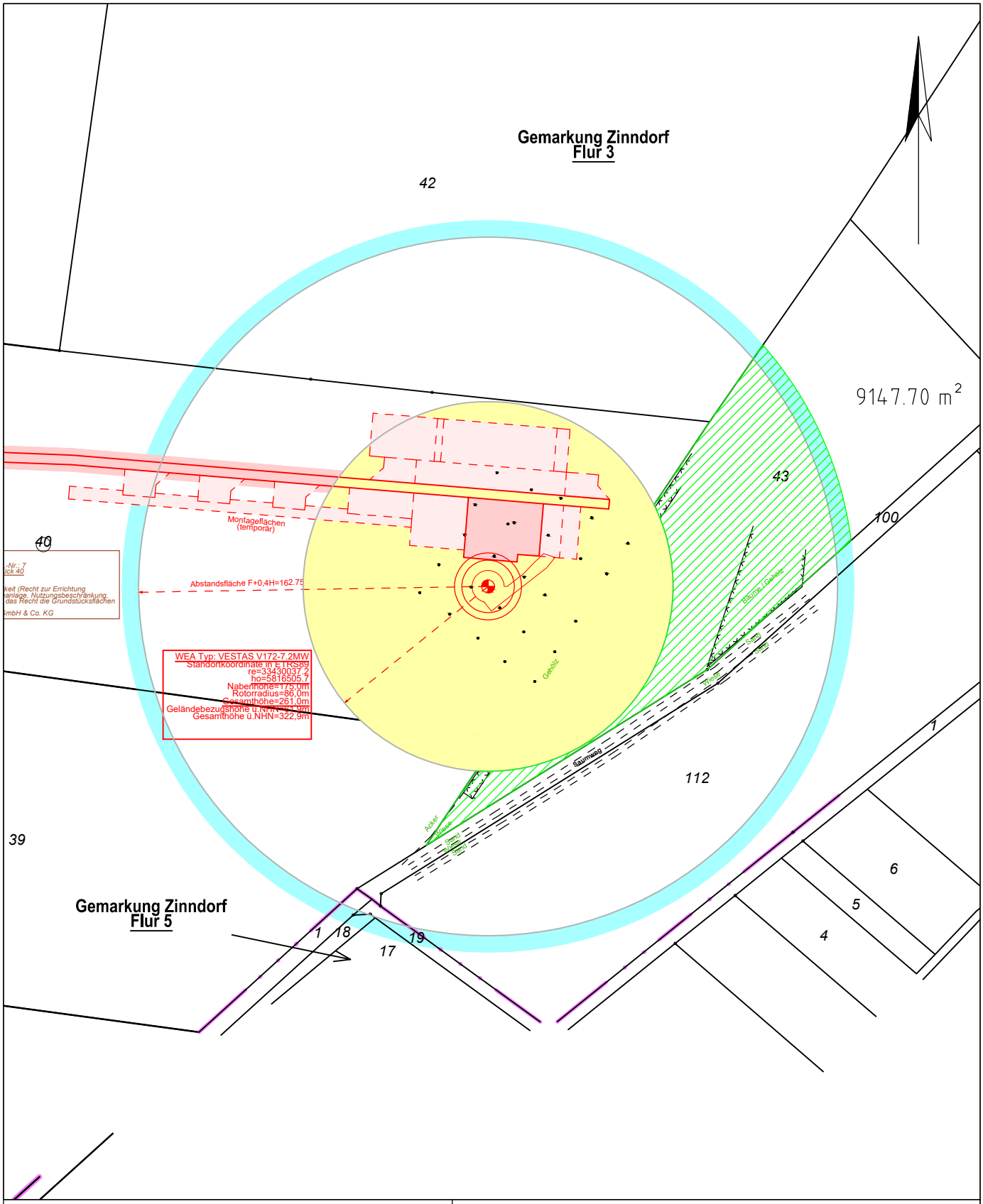
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 42

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

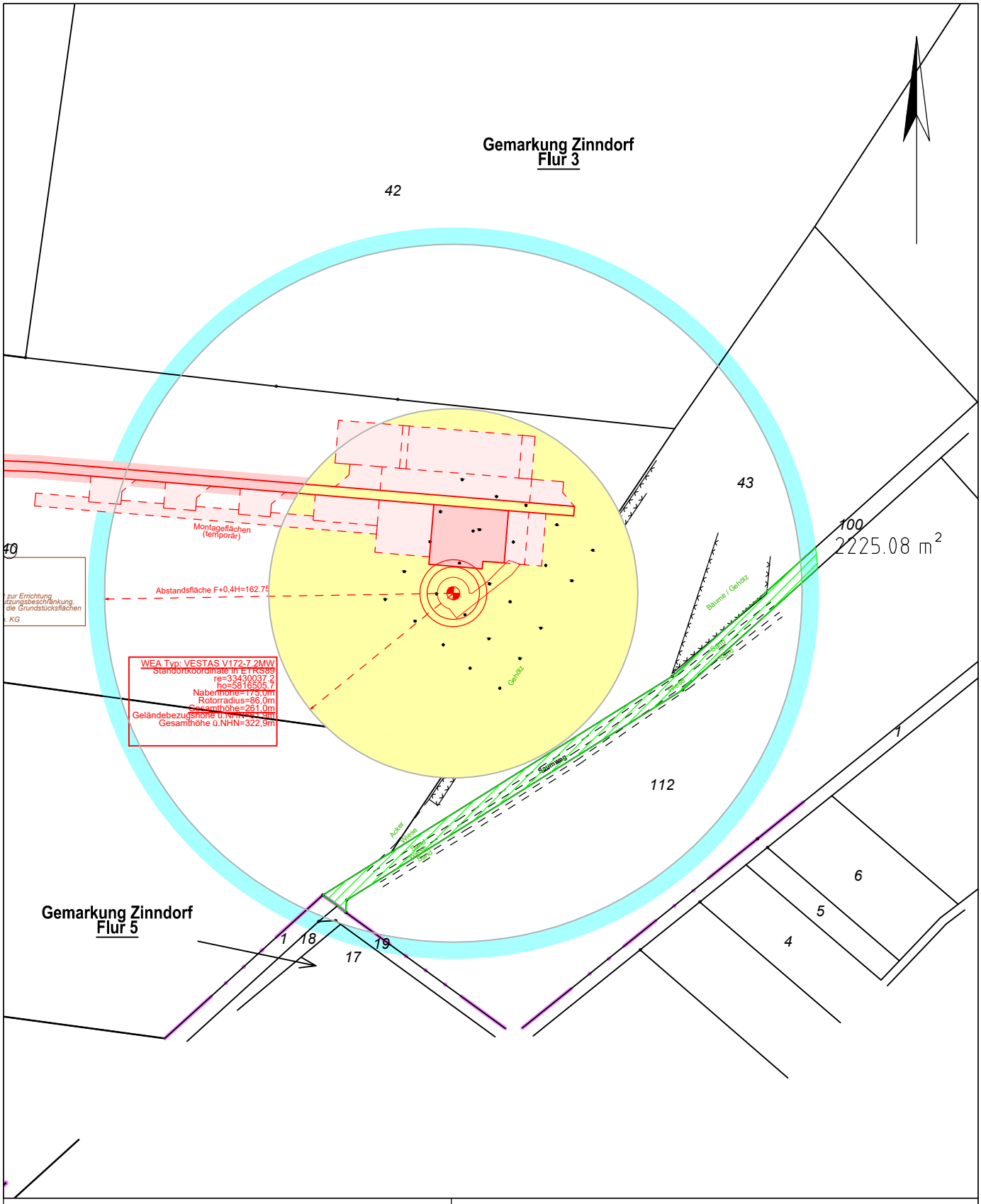
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 43

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

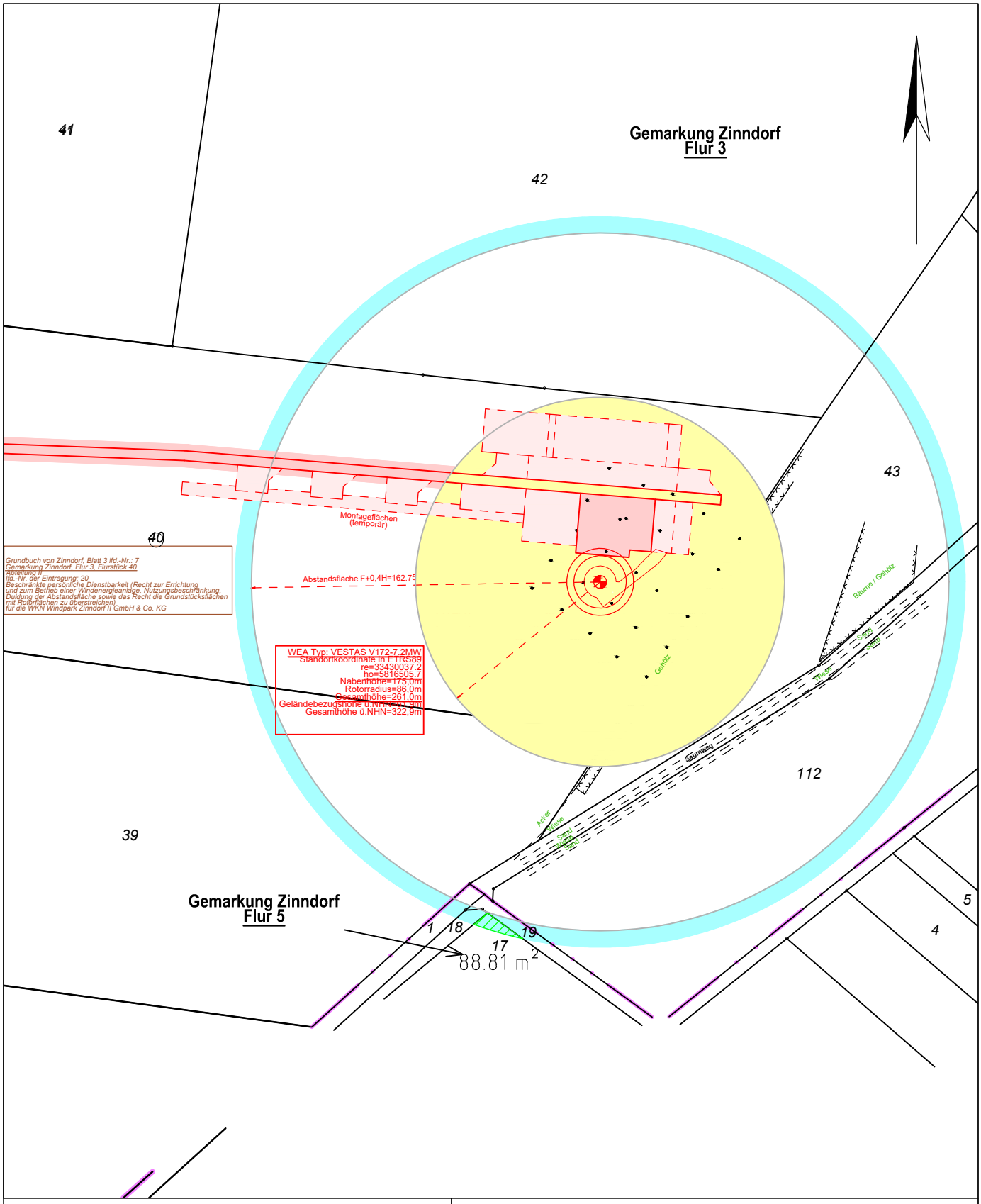
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 100

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

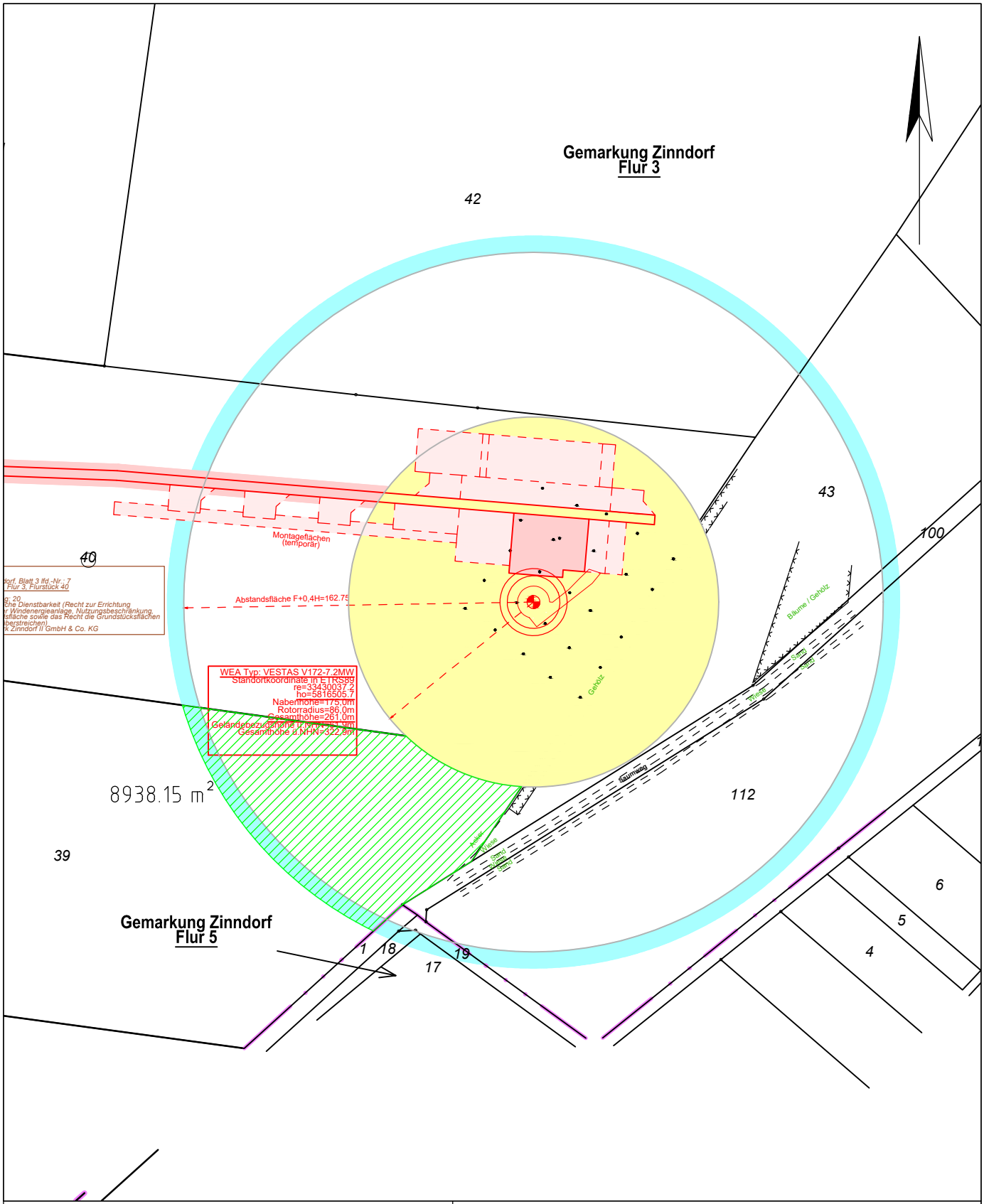
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 5, Flurstück 17

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

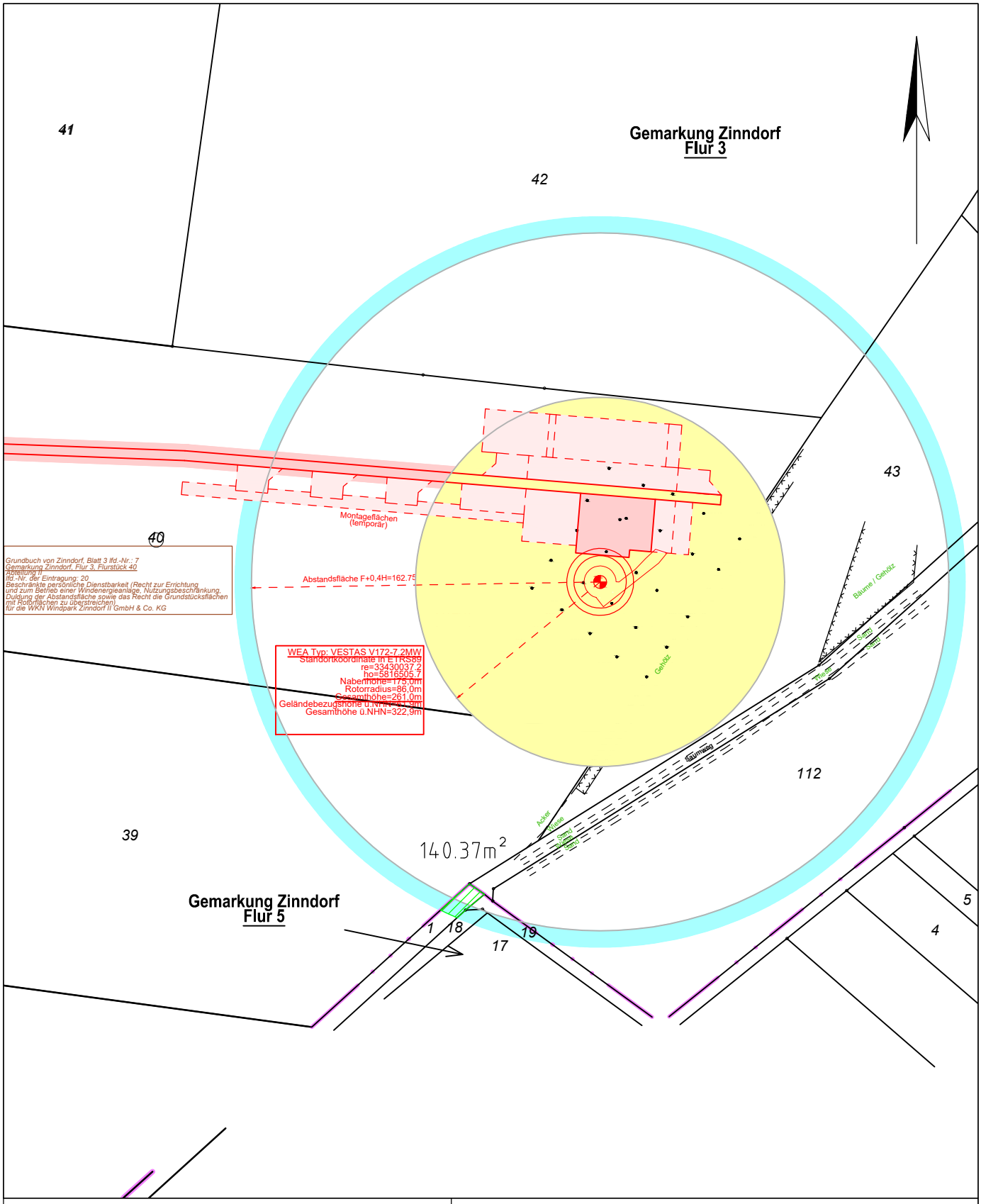
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 3, Flurstück 39

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

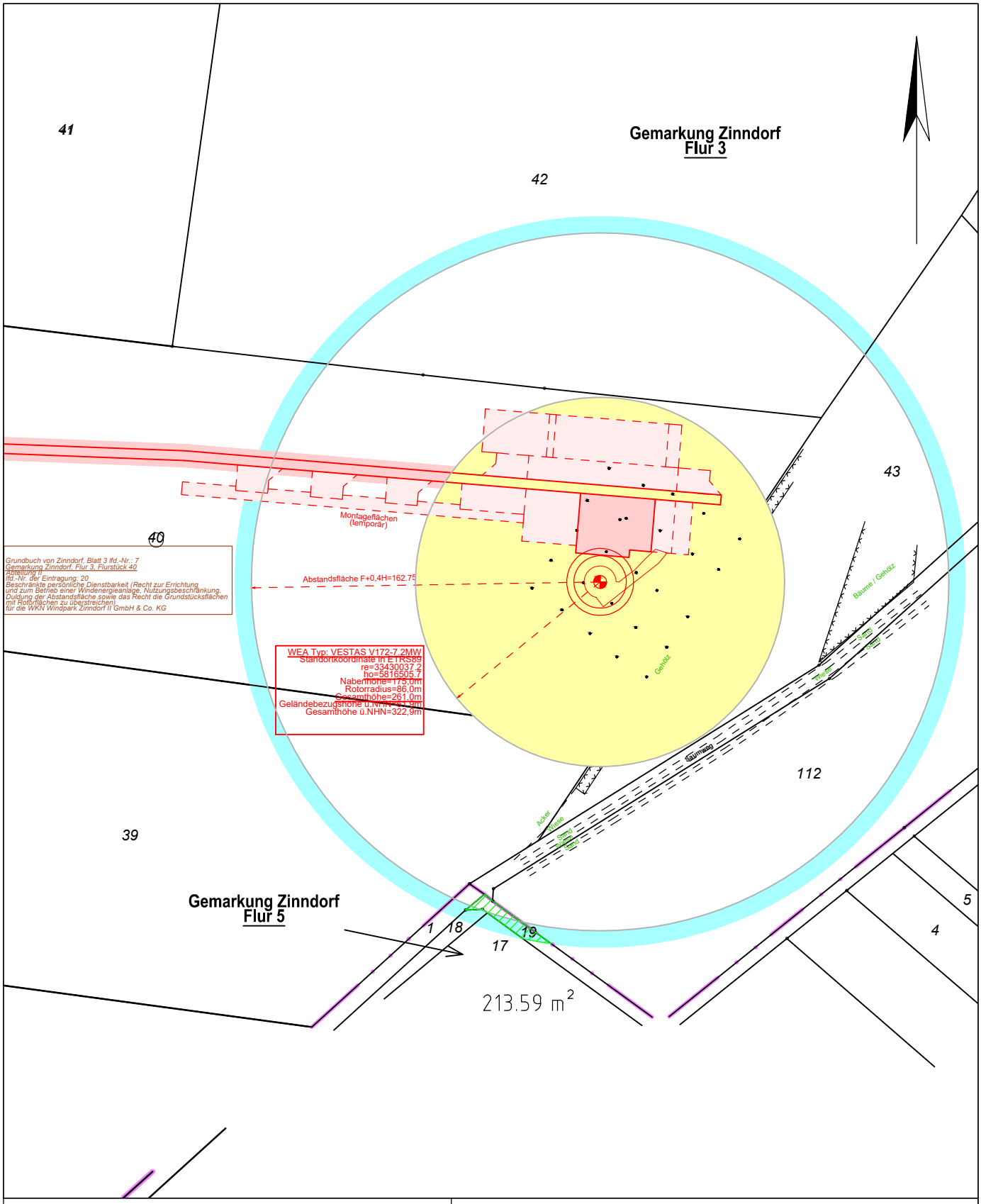
- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 5, Flurstück 1

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4



Legende:

- WEA V172 NH 175 m
- Abstandsfläche (R = 170,19m)
- Betroffenheit Abstandsflächenreduzierung

WKN GmbH
Otto-Hahn-Str. 12 - 16
D-25813 Husum
Tel. (+49 48 41) 89 44 100

Projekt/ Nr.: Windpark Zinndorf-Werder-Erweiterung

Darstellung: Abstandsflächenreduzierung für [redacted]
Gemarkung Zinndorf, Flur 5, Flurstück 19

gezeichnet:	15.12.2022	J. Ostrowski	Maßstab: 1 : 2.500
geprüft:	15.12.2022	A. Hübner	Format: A4

16.1.9 Daten der beantragten Anlage / Daten der Anlagen im Windpark

Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage	Bezeichnung des Windparks/ Konzentrations-zone	WEA-Hersteller	WEA-Typ	Serie/ Seriennummer	Narbenhöhe (m)	Rotordurch-messer (m)	Gesamthöhe (m)	Leistung (MW)	BNK-Funktionsart
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2		Vestas	V172		175	172	261	7,2	Transponder

16.1.10 Oktav-Schallleistungspegel (SLP) der beantragten Anlage / der Anlagen im Windpark

Betriebsinterne Bezeichnung der Anlage	Betriebs-modus	Rotor-umdrehung (1/min)	63 Hz (db [A])	125 Hz (db [A])	250 Hz (db [A])	500 Hz (db [A])	1000 Hz (db [A])	2000 Hz (db [A])	4000 Hz (db [A])	8000 Hz (db [A])	Gesamtschall-leistungspegel (db [A])
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2	tags		90,6	98,1	101,3	101,5	99,8	95,3	87,7	77,0	106,9
1 Windenergieanlage - Z05 Vestas EnVentus V172 7.2	nachts		83,0	90,0	93,0	93,7	92,3	87,9	80,4	70,0	99,0