

BV-Nr. 1143-427/24  
Index A

28.06.2024

# Standortbezogenes Brandschutzkonzept

für die Errichtung  
von neun Windenergieanlagen  
des Herstellers **ENERCON**

**1x E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe**

**8x E-175 EP5 mit 132 m Nabenhöhe**

**im Windpark Lamstedt  
Landkreis Cuxhaven  
in Niedersachsen**  
gemäß § 15 Niedersächsische Bauvorlagenverordnung

**Auftraggeber:** NeXtWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG  
Marburger Str. 3  
10789 Berlin

## INHALTSÜBERSICHT

	<b>Seite</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>4</b>
1.1 Auftrag .....	4
1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke .....	5
1.3 Verwendete Unterlagen .....	5
1.4 Schutzziele .....	7
1.5 Bestimmung der Gesamthöhe .....	7
1.6 Einstufung des Gebäudes .....	7
1.7 Abstände .....	8
1.8 Risikobeurteilung der Maschine.....	8
<b>2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen .....</b>	<b>9</b>
2.1 Allgemein.....	9
2.2 Standorte der Windenergieanlagen .....	9
2.3 Äußere Erschließung .....	10
2.4 Innere Erschließung .....	10
2.5 Nutzung der Windenergieanlage .....	11
2.5.1 Allgemeines.....	11
2.5.2 Funktion.....	11
2.5.3 Zahl der Nutzer.....	12
2.5.4 Betrieb; Wartung.....	12
2.5.5 Beschreibung der Einrichtungen der WEA.....	12
2.6 Risikoanalyse .....	13
2.6.1 Brandlasten und Brandgefährdungspotential .....	13
2.6.2 Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses .....	14
<b>3 Vorbeugender Brandschutz .....</b>	<b>17</b>
3.1 System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe .....	17
3.1.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten .....	17
3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung .....	17
3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile.....	17
3.1.4 Nichttragende Außenwände und -bekleidungen .....	17
3.2 Flucht- und Rettungswege.....	17
<b>4 Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz.....</b>	<b>19</b>
4.1 Brandmeldeanlage .....	19
4.2 Alarmierungseinrichtung.....	19
4.3 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung.....	19
4.3.1 Sensoren.....	20
4.3.2 Rauchschalter.....	20
4.4 Lüftungsanlagen .....	21
4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen .....	22
4.6 Blitzschutz .....	22
<b>5 Organisatorischer Brandschutz.....</b>	<b>23</b>
5.1 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen.....	23
5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen .....	23
5.3 Flucht- und Rettungspläne.....	23
5.4 Alarmierung der Feuerwehr.....	23
5.5 Einrichtungen zur Brandbekämpfung .....	24
5.6 Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen.....	24
5.7 Übung mit der Zuständigen Feuerwehr .....	24
<b>6 Abwehrender Brandschutz.....</b>	<b>25</b>

6.1	Flächen für die Feuerwehr.....	25
6.2	Löschwasserversorgung.....	25
6.3	Löschwasserrückhaltung .....	26
6.4	Feuerwehrpläne.....	27
6.5	Hydrantenpläne .....	27
6.6	Brandbekämpfung .....	28
6.6.1	Brand im Turmfuß.....	28
6.6.2	Brand in der Gondel.....	28
6.6.3	Brand der Rotorblätter .....	28
6.6.4	Brandweiterleitung auf die Umgebung .....	29
<b>7</b>	<b>Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutzingenieurwesens .....</b>	<b>30</b>
<b>8</b>	<b>Abweichungen.....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Anlagen.....</b>	<b>32</b>
10.1	Topografische Karte .....	32
10.2	Übersichtslageplan inkl. Zuwegung .....	33
10.3	Lageplan WEA 06.....	34

# 1 Einleitung

## 1.1 Auftrag

Das Brandschutzbüro Monika Tegtmeier wurde am 16.04.2024 beauftragt, für die Errichtung von neun Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers ENERCON (8x des Typs E-175 EP5 mit 132 m Nabenhöhe und 1x des Typs E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe) im Windpark Lamstedt, in der Gemeinde Lamstedt, Samtgemeinde Börde Lamstedt, Landkreis Cuxhaven, Gemarkung Lamstedt, Flure 21, 22 und 24, diverse Flurstücke ein standortbezogenes Brandschutzkonzept gemäß, Niedersächsischer Bauordnung (NBauO) und der Niedersächsischen Bauvorlagenverordnung, zu erstellen.

Ein Brandschutzkonzept ist eine zielorientierte Gesamtbewertung des baulichen und abwehrenden Brandschutzes bei Gebäuden besonderer Art oder Nutzung. Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch vorgebeugt wird. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen berücksichtigen die Anforderungen für dieses Objekt.

Das Brandschutzkonzept beinhaltet die Einzelmaßnahmen aus

- vorbeugendem Brandschutz
- organisatorischem (betrieblichem) Brandschutz und
- abwehrendem Brandschutz.

Unter Berücksichtigung

- der Nutzung
- des Brandrisikos und
- des zu erwartenden Schadenausmaßes

werden im Brandschutzkonzept die Einzelkomponenten und ihre Verknüpfung im Hinblick auf die Schutzziele beschrieben.

Es werden nur die brandschutztechnischen Belange berücksichtigt, Eiswurf oder immissionsschutzrechtliche Belange werden nicht betrachtet.

## 1.2 Gesetzliche Grundlagen, Regelwerke

Folgende Gesetze und Richtlinien wurden zur Erstellung des vorliegenden Brandschutzkonzeptes berücksichtigt:

- /1/ NBauO Niedersächsische Bauordnung – vom 03. April 2012, zuletzt geändert am 12.12.2023
- /2/ DVO NBauO Allgemeine Durchführungsverordnung zur Niedersächsischen Bauordnung - vom 26. September 2012, zuletzt geändert am 12.09.2023
- /3/ NBauVorIVO – Niedersächsische Verordnung über Bauvorlagen sowie baurechtliche Anträge, Anzeigen und Mitteilungen – Niedersachsen – vom 23. November 2021 zuletzt geändert am 26.11.2021
- /4/ NBrandSchG Niedersächsisches Gesetz über den Brandschutz und die Hilfeleistung der Feuerwehr (Niedersächsisches Brandschutzgesetz) vom 18. Juli 2012 zuletzt geändert am 29. Juni 2022
- /5/ NKatSG Niedersächsisches Katastrophenschutzgesetz vom 14. Februar 2002 zuletzt geändert am 26.08.2022
- /6/ Windenergieerlass – Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land - Niedersachsen- vom 20.07 2021, zuletzt geändert am 24.02.2016
- /7/ EitBauVO Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen Niedersachsen vom 25. Januar 2011
- /8/ DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, in der zurzeit gültigen Fassung und allen veröffentlichten Teilen
- /9/ DIN EN 62305-1, Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Ausgabe Oktober 2011; Berichtigung 1, Ausgabe Dezember 2015
- /10/ LöRüRL - Löschwasser-Rückhalte-Richtlinie, Richtlinie zur Bemessung von Löschwasser-Rückhalteanlagen beim Lagern wassergefährdender Stoffe – Niedersachsen – vom 31. März 1993, zuletzt geändert am 28.02.2008
- /11/ Richtlinie über Flächen für die Feuerwehr – Niedersachsen – vom 28. September 2012
- /12/ DIN EN IEC 61400-1 WEA Teil1: Auslegungsanforderungen Ausgabe 2019-12
- /13/ DIN EN 50308 WEA – Schutzmaßnahmen – Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung, Berichtigung 2008-11
- /14/ DIN EN 50172 Sicherheitsbeleuchtungsanlagen, Ausgabe 2005-01
- /15/ DIN EN 62305-1, Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze, Ausgabe Oktober 2011; Berichtigung 1, Ausgabe Dezember 2015
- /16/ VV TB – Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen -Niedersachsen- vom 14. April 2023, MVV TB Ausgabe 2023/1 zuletzt geändert am 10.05.2023

## 1.3 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Unterlagen Abstimmung Windpark	Dokumenten-Nr.	Datum
Topografische – Karte M 1:25.000, WP Lamstedt	NeXtWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG	21.05.2024
Übersichtslageplan, LiKa -Übersicht M 1:10.000	NeXtWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG	21.05.2024
Lagepläne (WEA 01-WEA 09) M 1:2.000	NeXtWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG	10.06.2024
Abstimmung Brandschutzdienststelle LK Cuxhaven	Hr. Hellwege	27.06.2024

**Tabelle 1: Unterlagen Windpark**

<b>Unterlagen ENERCON allgemein</b>	<b>Dokumenten-Nr.</b>	<b>Datum</b>
Technische Beschreibung Einrichtungen zum Arbeits-, Personen- und Brandschutz	D0446785/2.3	22.03.2021
Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlagen Blitzschutz	D0260891-19.1	21.03.2024
Datenblatt Installationsorte der Feuerlöscher	D0648865/12.0	27.02.2024
Technische Beschreibung Anlagensicherheit ENERCON Windenergieanlagen	D0248369/3.3	22.04.2024
Technische Beschreibung Warnsignalisierung bei unsicheren Betriebszuständen	D0421975/3.1	29.06.2022
Datenblatt Installationsorte der Rauchschalter	D0701831/9.0	26.03.2024
Technische Beschreibung ENERCON Aufstiegshilfe	D0917105-1	12.11.2020

**Tabelle 2: Unterlagen ENERCON Windenergieanlagen allgemein**

<b>Unterlagen E-138 EP3 E3</b>	<b>Dokument</b>	<b>Datum</b>
Technische Beschreibung Enercon Windenergieanlage E-138 EP3 E3 / 4500 kW	D02931385 0.1	24.07.2023
Technisches Datenblatt Turm E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	D02352664.2.1	19.07.2022
Technische Beschreibung Turm E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	D02352828.2.0	ohne
Ansichtszeichnung Hybridturm E-138 EP3 E3-HT-160-ES-C-01	D02414024 2.0	06.10.2022
Technisches Datenblatt Gondelabmessung E-138 EP3 E3	D1019598 4.1	22.06.2022
Technische Beschreibung Gondelschnitt E-138-EP3 E3	D02177270 2.0	20.07.2022
Technisches Datenblatt Rotorblatt E-138 EP3-RB-02 mit Hinterkantenkamm der Windenergieanlage E-138 EP3 E3	D02410753 2.0	13.01.2022
Technische Beschreibung Wassergefährdende Stoffe E-138 EP3 E3	D02298629 3.2	27.07.2023
Technische Beschreibung Brandschutz ENERCON Windenergieanlagen EP1, EP2, EP3	D0253903 4.1	18.03.2021

**Tabelle 3: Unterlagen ENERCON E-138 EP3 E3**

<b>Unterlagen E-175 EP5</b>	<b>Dokumenten-Nr.</b>	<b>Datum</b>
Technische Beschreibung ENERCON Windenergieanlage E-175 EP5	D02765171/3.0	20.06.2023
Technische Beschreibung Turm und Fundament E-175 EP5-HT-162-ES-C-01	D02747200/5.0	04.10.2023
Technisches Datenblatt Turm E-175 EP5-HT-162-ES-C-01	D02775404/2.0	12.10.2023
Übersichtszeichnung Hybridstahlurm E-175 EP5-HT-162-ES-C-01	D02796661/2.0	17.07.2023
Technisches Datenblatt Gondelabmessung ENERCON Windenergieanlage E-175 EP5	D02766490/2.1	29.06.2023
Übersichtszeichnung Gondel E-175	D02912639/0.0	28.06.2023
Technisches Datenblatt Rotorblatt E-175 EP5-RB-01 mit Hinterkantenkamm	D02692785/2.4	06.09.2023
Technische Beschreibung Wassergefährdende Stoffe*	D02769842/3.1	14.09.2023

<b>Unterlagen E-175 EP5</b>	<b>Dokumenten-Nr.</b>	<b>Datum</b>
ENERCON Windenergieanlage E-175 EP5		
Technische Beschreibung Brandschutz EP5	D0736681/9.0	25.04.2024

**Tabelle 4: Unterlagen ENERCON E-175 EP5**

\*In den Dokumenten „Wassergefährdende Stoffe“ sind alle Stoffe mit Mengenangaben aufgeführt, die in der WEA Verwendung finden, mit der Auflistung der entsprechenden Sicherheitsdatenblätter.

#### **1.4 Schutzziele**

Für die Beurteilung der zu errichtenden Windenergieanlagen gelten die materiellen Vorschriften der Bauordnung für das Land Niedersachsen (Niedersächsische Bauordnung - NBauO) § 14, Bauliche Anlagen sind 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 wirksame Löscharbeiten möglich sind.

#### **1.5 Bestimmung der Gesamthöhe**

Die Windenergieanlage des Typs E-138 EP3 E3 weist eine Nabenhöhe von ca. 160 m auf und der Rotor hat einen Durchmesser von ca. 138 m. Die Rotorblattlänge beträgt ca. 68 m. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 230 m. Die Windenergieanlagen des Typs E-175 EP5 weisen eine Nabenhöhe von ca. 132 m auf und der Rotor hat einen Durchmesser von ca. 175 m. Die Rotorblattlänge beträgt ca. 86 m. Damit ergibt sich eine Gesamthöhe von ca. 220 m.

#### **1.6 Einstufung des Gebäudes**

In den WEA befinden sich keine Aufenthaltsräume gemäß § 43 NBauO. Die Anlagen werden nur temporär zu Wartungs- und Reparaturzwecken begangen.

WEA sind freistehende Maschinen gemäß Maschinenrichtlinie.

WEA mit mehr als 30 m Höhe über der Geländeoberfläche im Mittel werden als Sonderbau im Sinne des § 2 (5) 2 NBauO eingestuft.

Eine Windenergieanlage ist eine bauliche Anlage besonderer Art und Nutzung, an die gemäß § 51 NBauO im Einzelfall zur Verwirklichung der allgemeinen Anforderungen besondere Anforderungen gestellt oder Erleichterungen gestattet werden können, soweit es der Einhaltung von Vorschriften wegen der besonderen Art oder Nutzung baulicher Anlagen nicht bedarf.

## **1.7 Abstände**

Die geplanten Windenergieanlagen werden auf landwirtschaftlich genutzten Flächen errichtet.

Der Grenzabstandsradius der E-138 EP3 E3 beträgt 111,5 m und ist frei von baulichen Anlagen. Die Grenzabstandsradien der E-175 EP5 betragen 123,1 m und sind frei von baulichen Anlagen.

Der Abstand aller WEA zu den nächstgelegenen Wohnbebauungen beträgt mindestens 450 m.

Die WEA 09 liegt mit ca. 440 m zur süd-östlich gelegenen Hofstelle am „Driftweg“ und damit am nächsten zu einer der umgebenden Wohnbebauungen (siehe Anlage 10.2). Die WEA 05 liegt in einer Entfernung von mindestens 190m zu einem landwirtschaftlichen Unterstand am „Strother Heuweg“.

## **1.8 Risikobeurteilung der Maschine**

Der Hersteller ist verpflichtet für die komplette WEA eine Risikobeurteilung nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG durchzuführen.

Der auf dem Turm angeordnete maschinentechnische Teil der Windenergieanlage, hierzu zählen u.a. die Rotorblätter sowie die Nabe, die regelungs- und elektrotechnischen Komponenten, der Generator, die Lager und die Bremse, entsprechen laut Hersteller den anerkannten Regeln der Technik.

## 2 Gebäudetechnische Daten und Nutzungen

### 2.1 Allgemein

Bei dem Bauvorhaben handelt es sich um die Errichtung von insgesamt neun Windenergieanlagen des Herstellers ENERCON. Eine davon mit der Typbezeichnung E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe und acht mit der Typbezeichnung E-175 EP5 mit 132 m Nabenhöhe.

Als Träger der Windenergieanlage Typ E-138 EP3 E3 dient bei einer Nabenhöhe von 160 m ab Fundamentoberkante ein Hybridturm (HT), bestehend aus 31 Betonsegmenten und 3 Stahlsektionen.

Im Bereich der Gondel besteht das Maschinenhaus aus einer Aluminiumverkleidung auf einer Stahlprofilkonstruktion, die Generatorverkleidung aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) auf einer Stahlprofilkonstruktion und die Rotorblätter werden aus GFK, Balsaholz und Schaumstoff hergestellt.

Als Träger der Windenergieanlage Typ E-175 EP5 mit einer Nabenhöhe von 132 m dient ein Hybridstahlurm bestehend einem T-Flansch und acht Stahlsektionen. Er ist durch einen Fundamentkorb mit Stahlbetonfundament verankert.

Die tragende Struktur des Maschinenhauses besteht aus Gusseisen, die Gondelverkleidung besteht aus Stahl. Die Rotorblätter werden aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff), CFK (kohlefaserverstärkter Kunststoff), Balsaholz, und Schaumstoff hergestellt.

### 2.2 Standorte der Windenergieanlagen

Der geplante Windpark Lamstedt liegt westlich der Ortschaft Lamstedt und südlich der Ortschaft Mittelstenahe in der Samtgemeinde Börde Lamstedt.

Bezeichnung der Windenergieanlage	Gemeinde Lamstedt, Gemarkung Lamstedt	Koordinatensystem UTM ETRS89 Zone 32	
		Rechts	Hoch
WEA 01 – E-138 EP3 E3	Flur 21, Flurstücke 15 und 16	502.184	5.941.963
WEA 02 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 5	502.734	5.942.224
WEA 03 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 9	503.091	5.942.569
WEA 04 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 12	503.576	5.942.681

Bezeichnung der Windenergieanlage	Gemeinde Lamstedt, Gemarkung Lamstedt	Koordinatensystem UTM ETRS89 Zone 32	
		Rechts	Hoch
WEA 05 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 18	504.117	5.942.884
WEA 06 – E-175 EP5	Flur 24, Flurstücke 10 und 11	504.540	5.943.220
WEA 07 – E-175 EP5	Flur 21, Flurstück 37	502.739	5.941.776
WEA 08 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 25	503.226	5.941.962
WEA 09 – E-175 EP5	Flur 22, Flurstück 35	503.899	5.942.394

**Tabelle 5 - Standorte der WEA**

Die Lagepläne der neun WEA lagen bei der Erstellung des Brandschutzkonzeptes vor. Aufgrund der Datenmenge wird der Lageplan der WEA 06 beispielhaft als Anlage 10.3 angefügt.

### **2.3 Äußere Erschließung**

Die äußere Erschließung des Windparks erfolgt über die öffentliche Verkehrsfläche der „Mittelstenaher Str.“ und dem „Barackenweg“ aus nord-östlicher Richtung und anschließend weiter über befestigte landwirtschaftliche Wege, sowie neu zu erstellende Wege und Zufahrten zu den Montageplätzen und den direkt angrenzenden WEA-Standorten.

### **2.4 Innere Erschließung**

Der Zugang in den Hybridturm der E-138 EP3 E3 erfolgt über die Turmeingangstür auf Ebene Fundamentoberkante. Bei der E-175 EP5 erfolgt der Zugang über eine Außentreppe. Vor der Turmeingangstür ist ein Podest montiert. Im Turm befindet sich auf dieser Höhe das Eingangspodest

Die Turmeingangstür der beiden WEA-Typen ist abschließbar und kann von innen jederzeit ohne Schlüssel und Werkzeug geöffnet werden. Der Zutritt von außen ist nur mit Schlüssel möglich.

Der Aufstieg im Turm erfolgt über eine Aufstiegshilfe in Kombination mit einer Steigschutzeinrichtung gemäß DIN EN ISO 14122-4:2016. Im oberen Bereich jeder Stahlsektion sind Podeste angeordnet. Diese Podeste werden im Werk vorinstalliert und während des Montageprozesses komplettiert. Sie dienen als feste Arbeitsbühne

sowie als Ruhebühne beim Auf- und Abstieg. Zum problemlosen Durchstieg befinden sich in den Podesten mit Klappen abgedeckte Öffnungen. Entlang des Steigwegs befinden sich auch bewegliche Ruhepodeste.

Zusätzlich wird eine Aufstiegshilfe (Nutzlast 240 kg) nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingebaut. Sie fährt leitergeführt bis zu einem Podest einige Meter unterhalb des Turmkopfs.

Für die restliche Strecke wird die Sicherheitssteigleiter mit Steigschutzeinrichtung benutzt.

Auf der Eingangsebene der E-138 EP E3 befindet sich das E-Modul, hier ist ein Energieverteilerschrank, die Mittelspannungsschaltanlage, der Steuerschrank zur Bedienung der Windenergieanlage, sowie eine unterbrechungsfreie Stromversorgung untergebracht. Die Bedienung erfolgt über das Human Machine Interface (HMI). Bei der E-175 EP5 befindet sich das E-Modul aufgrund des äußeren Zugangs über die Treppe unter der Eingangsebene.

Der Aufstieg im Turm ist für die Feuerwehr im Brandfall nicht vorgesehen.

## **2.5 Nutzung der Windenergieanlage**

### **2.5.1 Allgemeines**

Eine WEA dient zur Wandlung der kinetischen Energie des Windes in elektrische Energie. Durch das getriebelose Anlagenkonzept (Direktantrieb) besitzt der Antriebsstrang keine schnell drehenden Komponenten, kein Getriebeöl. Auf Grund dessen verringert sich wesentlich die Brandentstehungswahrscheinlichkeit.

### **2.5.2 Funktion**

Im Maschinenhaus, das auf dem Turm montiert ist, liefert ein permanenterregter Synchrongenerator (E-175 EP5) oder ein fremderregter Synchrongenerator (E138 EP3 E3), die jeweils direkt an der Nabe mit den Rotorblättern verbunden sind, die elektrische Energie. Die erzeugte Energie wird in einem Wechselrichtersystem in eine netzkonforme Spannung umgewandelt. Der Mittelspannungstransformator in der Gondel transformiert die erzeugte Spannung auf das Niveau des Stromnetzes, in das der Strom eingespeist wird. Über die Mittelspannungsschaltanlage im Turmfuß wird der Transformator mit dem aufnehmenden Stromnetz zusammengeschaltet.

### 2.5.3 Zahl der Nutzer

Die Zahl der Nutzer wird vom Grundsatz mit „keine“ angegeben. Es befinden sich keine Aufenthaltsräume in der Windenergieanlage, nur zu Wartungszwecken halten sich 2 bis 6 Personen in der Anlage auf.

### 2.5.4 Betrieb; Wartung

Die WEA sind im Betrieb unbemannt und verschlossen. Der Betrieb wird automatisch durch eine Fernabfrage überwacht. Die Daten werden in einer Zentrale ausgewertet, die permanent besetzt ist.

Bei Störungen schaltet die WEA selbsttätig ab, wobei die Abschaltung über eine die betriebliche Steuerung überlagernde Sicherheitssteuerung, auch bei Netzausfall, erfolgt. Die WEA wird bei einer Störung bis zur Reparatur nicht freigegeben.

Die Begehung zur Wartung findet mindestens einmal jährlich routinemäßig statt. Bei den Begehungen ist die Anlage außer Betrieb. Wird ein Probelauf notwendig, muss hierfür das Servicepersonal ihre Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) tragen, um sich bei eventuellen Störungen oder einem Brand über den 1. Fluchtweg durch den Turm oder bei versperrten 1. Fluchtweg über den 2. Fluchtweg durch die Luke im Maschinenhaus zu evakuieren.

Die Wartungen werden nur durch Fachpersonal ausgeführt, welches auf die Anlagentechnik und der Rettung aus der Windenergieanlage geschult ist. Für diesen kurzzeitigen Probelauf bestehen aus brandschutztechnischer Sicht keine Bedenken.

### 2.5.5 Beschreibung der Einrichtungen der WEA

Bezeichnung	Bereich	Anlagen	Zugangsberechtigung
Gondel mit Rotoren	Maschine	Synchrongenerator Nebenaggregate Schaltschränke Transformator	unterwiesenes Personal, Elektrofachkräfte
Turm	Turm	Mittelspannungskabel (20 kV-36 kV) Steuerleitungen Stromversorgung Turmfuß Allgemein-/Notbeleuchtung	unterwiesenes Personal, Elektrofachkräfte
Fuß	E-Modul	Schaltschränke	Feuerwehr / unterwiesenes Personal/ Elektrofachkräfte

Tabelle 6: Beschreibung WEA (E-138 EP3 E3 und E-175 EP5)

## 2.6 Risikoanalyse

### 2.6.1 Brandlasten und Brandgefährdungspotential

Die folgenden Tabellen dienen als Übersicht in welchen Anlagenteilen sich die Brandlasten befinden und wodurch ein Brand entstehen kann:

Bezeichnung	Anlagen	Brandlasten	Brandgefahren
Gondel	Schaltschränke	Kabel	elektrische Störung
	diverse Kabel	Kabel	
	Azimutgetriebe	6 Stellmotoren zur Windnachführung je 16,7 l Öl	durch Reibung und elektrische Störungen
	Blattverstellantriebe	3 Antriebe für die Blattverstellung je 15 l Öl	
	Azimutlager	ca. 15 l Fett	
	Zentralschmiereinheit	Schmierstoffe insgesamt ca. 229 l	
	Hydrauliksystem	Rotorarretierung und -bremse 35 l Öl	
	Transformator	max. 1.970 l synthetische Ester MIDEL 7131	
	Maschinenhausverkleidung	Aluminium	
	Generatorverkleidung	glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK)	
Turm	Mittelspannungskabel	Kabel	durch elektrische Störungen
	Aufstiegshilfe	Schmierstoffe 2,6 l	
Fuß	Schaltschränke	Kabel Verteiler	durch elektrische Störungen
	USV-Schaltschrank Schaltschränke		
Rotor	Rotorblatt	Glasfaserverstärkter Kunststoff, Epoxidharz, Holz, Schaumstoff 20,2 t	Blitzschlag; Brandüberschlag zwischen Gondel und Rotorblättern, durch elektrische Störungen der Blattheizung

Tabelle 7: Brandlasten der E-138 EP3 E3

Bezeichnung	Anlagen	Brandlasten	Brandgefahren
Gondel	Schaltschränke	Kabel	elektrische Störung
	diverse Kabel	Kabel	
	Azimutgetriebe	bis zu 8 Stellmotoren zur Windnachführung je ca. 18 l Öl	durch Reibung und elektrische Störungen
	Blattflanschlagere-laufbahn	3 Lager mit je 25 l Fett	
	Blattverstellgetriebe	3 Antriebe für die Blattverstellung je 12 l Öl	
	Azimutlager	Ca. 14 l Fett	
	Zentralschmiereinheit	Schmierstoffe insgesamt ca. 34 l	
	Nabenlager	Ca. 230 l Fett	
	Transformator	max. 2.103 l synthetische Ester MIDEL 7131	
	Gondelverkleidung	Stahl	keine direkte Brandgefahr
Turm	Mittelspannungskabel 20 kV-36 kV	Kabel	durch elektrische Störungen
	Aufstiegshilfe	Schmierstoffe ca. 3 l	
Fuß	Schaltschränke	Kabel Verteiler	durch elektrische Störungen
	USV-Schaltsschrank		
Rotor	Rotorblatt	Glasfaserverstärkter Kunststoff, Polyesterharz, Holz, Schaumstoff 26,7 t	Blitzschlag; Brandüberschlag zwischen Gondel und Rotorblättern

Tabelle 8: Brandlasten der E-175 EP5

## 2.6.2 Wahrscheinlichkeit eines Brandereignisses

Der Brand lässt sich nach den Normen der Feuerwehren DIN 14011 als nicht bestimmungsgemäßes Brennen, das sich unkontrolliert ausbreiten kann, definieren. Bei einer Brandentstehung und auch für eine Brandausbreitung müssen bestimmte Voraussetzungen vorhanden sein. Diese Voraussetzungen können in die Gruppe der stofflichen Voraussetzungen und in die Gruppe der energetischen Voraussetzungen unterteilt werden. Damit es zum Brennen kommt, bedarf es eines energetischen Anstoßes, d.h. es muss dem Brandgut genügend Zündenergie zugeführt werden. Neben der Zündtemperatur, die für das Einleiten der Verbrennung bzw. das

Entzünden ausschlaggebend ist, wird für das selbstständige Brennen eine Mindestverbrennungstemperatur benötigt.

Die Mindestverbrennungstemperatur kennzeichnet den Reaktionszustand eines Systems, bei dem die Reaktionswärme gerade noch ausreicht, um den Energiekreislauf unter Berücksichtigung der Wärmeverluste zu schließen, so dass das Feuer nicht erlischt. Aufgrund der überschüssigen Reaktionswärme, die für die Aufbereitung und Aktivierung nicht verbraucht wird, steigt die Temperatur im System selbständig weiter auf die Brandtemperatur an, welche letztendlich getrennt als Flammentemperatur und als Brandraumtemperatur (Rauchgastemperatur) interpretiert wird.

Brandereignisse sind gefährliche Brände, bei denen angenommen wird, dass sich ein Entstehungsbrand zu einem fortentwickelten Brand ausbreiten kann.

Während zur Gewährleistung der Standsicherheit in der Bauordnung gefordert und formuliert wird, dass die baulichen Anlagen standsicher sein müssen, wird demgegenüber die Anforderung zur Gewährleistung des Brandschutzes auf die Beschaffenheit der baulichen Anlage abgestellt:

Es wird in der Bauordnung offenbar nicht auf eine bestimmte Sicherheit (Brandsicherheit) abgestellt, sondern es werden vielmehr die Schutz- und Sicherungsziele ganz allgemein benannt. Deren Erfüllung entsprechend den bauordnungsrechtlichen Einzelvorschriften ergibt jedoch „stillschweigend“, analog zur Standsicherheit, ein bestimmtes Sicherheitsniveau. Dieses Sicherheitsniveau lässt sich semiprobabilistisch derzeit mittels der Versagenswahrscheinlichkeit von  $1 \times 10^{-6}$  (bei großen Risiken pro Ereignis) bis  $1 \times 10^{-5}$  pro Gebäude je  $m^2$  und Jahr beschreiben. Das Risiko ist theoretisch durch die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung eines Brandes und die Ausbreitung zu einem gefährlichen Brand pro Bezugsfläche und pro Zeiteinheit sowie dem zu erwartenden Schadensumfang gegeben.

Nach der Normdefinition gelten brennbare Stoffe in geschlossenen Behältern aus Stahlblech oder anderen nicht zerbrechlichen und im Brandverhalten vergleichbaren Werkstoffen als „geschützt“ (TSF, Leistungsschrank, Steuerschrank und USV). Die Schutzwirkung der Systeme ist gewährleistet, d.h. die Stahlschränke werden durch das Gehäuse und dadurch, dass kein Sauerstoff zugeführt wird, geschützt. Zusätzlich wird der Transformator durch einen hermetisch abgeschlossenen Behälter

geschützt. In dem hermetisch abgeschlossenen Behälter befindet sich kein Sauerstoff, somit wird das Branddreieck unterbrochen.

Die Zündwahrscheinlichkeit von nicht erhitzten Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt  $> 100^{\circ}\text{C}$  in Maschinen (hier Dielektrikum im Transformator) wird vom DIN-Ausschuss für so gering angesehen, dass hier ein Beitrag zur Brandbelastung nur bei Leckage vorstellbar ist.

Die Mittelspannungs-Schaltanlage ist eine SF<sub>6</sub>-gasisolierte Anlage und somit nicht brennbar. Diese Brandlast bleibt unberücksichtigt.

Die Windenergieanlage besitzt ein getriebeloses Antriebssystem. Rotornabe und Ringgenerator sind ohne Getriebe als feste Einheit direkt miteinander verbunden. Das Fehlen von Getriebe und Getriebeöl verringert wesentlich die Brandentstehungswahrscheinlichkeit.

Ein Brand an den Rotorblättern ist unwahrscheinlich, jedoch nicht endgültig auszuschließen. Ein Vollbrand in der Gondel kann Brandursache für den Brand eines Rotorblattes sein.

Sofern bei der WEA eine Blattheizung installiert ist (optional), ist sie Teil der Rotoren und unterliegt den allgemein Technischen Regeln für Maschinen. Entsprechend sind anlagentechnische Sicherungen als Konsequenz der Risikobeurteilung des Herstellers eingebaut die dazu führen, dass die Blattheizung oder die gesamte WEA abgeschaltet wird und dass eine Alarmierung über die Weiterschaltung an eine ständig besetzte Stelle erfolgt. Die Folgemaßnahmen sind im organisatorischen Brandschutz unter anderem durch Begutachtung durch das Service-Personal geregelt.

Daraus resultiert, dass aufgrund der besonderen Konstruktionsart und der Anlagenüberwachung der Windenergieanlage der Firma ENERCON keine erhöhte Brandgefährdung besteht und dem Brandschutz anlagentechnisch und organisatorisch erheblich Rechenschaft getragen wird.

### **3 Vorbeugender Brandschutz**

#### **3.1 System der äußeren und inneren Abschottungen; Anforderungen an Bauteile und Baustoffe**

##### **3.1.1 Anordnung und Lage von Rauchabschnitten**

Eine Unterteilung in Rauchabschnitte ist nicht erforderlich.

##### **3.1.2 Brandschutztechnische Abschnittsbildung**

Eine brandschutztechnische Abschnittsbildung in dem Sonderbau ist nicht erforderlich.

##### **3.1.3 Feuerwiderstandsdauer der tragenden und aussteifenden Bauteile**

An den Hybridturm (E-138 EP3 E3) und den Hybridstahlurm (E-175 EP5) werden keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt.

##### **3.1.4 Nichttragende Außenwände und -bekleidungen**

Die Maschinenhausverkleidung der Gondel der E-138 EP3 E3 besteht aus Aluminium auf einer Stahlkonstruktion und die Generatorverkleidung besteht aus GFK. Die Rotorblätter bestehen aus GFK-Material mit Balsaholz und Schaumstoff. Es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Die tragende Struktur des Maschinenhauses der E-175 EP5 besteht aus Gusseisen, die Gondelverkleidung besteht aus Stahl. Die Rotorblätter bestehen aus GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff), CFK (kohlefaserverstärkter Kunststoff), Balsaholz, und Schaumstoff. Es sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

#### **3.2 Flucht- und Rettungswege**

In der WEA sind keine Aufenthaltsräume vorhanden. Es gelten nicht die Vorschriften an bauliche Rettungswege.

Der Maschinenraum der Gondel wird nur von geschultem Personal begangen, welches über eine persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) besitzt. Die Flucht aus der Gondel der WEA erfolgt über eine über die gesamte Turmhöhe zur Verfügung stehende Steigleiter.

Für sonstige Notfälle sowie zur Rettung von Verletzten ist in der Gondel ein Evakuierungsgerät installiert, mit dem ein Notabstieg aus der Windenluke im Heck der Maschine möglich ist. Das Gerät ermöglicht den zweiten Rettungsweg und kann alle Personen in der Gondel nacheinander abseilen, wobei immer zwei Personen, im Pendelhub, zusammen abgeseilt werden. Die Geräte müssen regelmäßig gewartet werden.

Die Flucht- und Rettungswege sind ausreichend.

## **4 Vorbeugender anlagentechnischer Brandschutz**

### **4.1 Brandmeldeanlage**

Es ist keine Brandmeldeanlage erforderlich.

### **4.2 Alarmierungseinrichtung**

Eine Alarmierungseinrichtung ist nicht erforderlich.

Die Gondel wird nur von geschultem Personal zu Wartungszwecke begangen. Für Notfälle trägt das Wartungspersonal immer ein Mobiltelefon bei sich. Zwischen Turmfuß und Maschinenhaus ist die Kommunikation durch Telefonverbindung bzw. Funkgeräte möglich.

Bei detektiertem Rauch schaltet die WEA die optisch-akustischen Signalmelder im Turmfuß, im Maschinenraum und im Rotorkopf ein. Die Signalmelder erzeugen ein rotes Dauersignal mit Lichtblitzen und einen Dauerton mit schnell schwankender Tonhöhe. Die akustische Alarmierung ist nur bei Anwesenheit von Personen aktiv, anwesende Personen werden dadurch gewarnt.

### **4.3 Anlagentechnische Branderkennung und Brandmeldung**

Brandursachen aus mechanischer Reibung wird vorgebeugt, indem wenig schnell drehende Teile verwendet werden und kein Getriebe im Haupttriebstrang vorhanden ist. Alle wichtigen Komponenten werden mit Temperaturfühlern überwacht.

Temperaturen, die den Grenzwert für den Normalbetrieb überschreiten, führen zunächst zu einer verminderten Leistung der WEA. Erkennt die Sicherheitssteuerung der Windenergieanlage einen unzulässigen Zustand, wie z. B unzulässig erhöhte Temperaturen oder Überdrehzahl, wird die Windenergieanlage sofort angehalten.

### **4.3.1 Sensoren**

Mögliche Zündquellen werden laufend durch Sensoren überwacht.

Der Generator wird auf Plausibilität geprüft (Temperaturen, Leistung in Abhängigkeit der Drehzahl). Fehler führen zur sofortigen Abschaltung der Anlage und Übermittlung einer Störmeldung auf die Service-Zentrale.

Folgende Parameter werden in der WEA permanent kontrolliert und bei Störungen wird die Anlage automatisch außer Betrieb genommen und die Störmeldung weitergeleitet.

- Temperatur in der Maschine
- Temperatur im Rotorkopf
- Lagertemperaturen der beiden Rotorlager
- Temperatur im Turm
- Außentemperatur
- Temperatur in allen Schaltschränken
- Temperatur, Druck und Öllevel des Transformators
- Funktionsbereitschaft der Kondensatorpakete für die Notabschaltung
- Erdschlusskennung für den Generator
- Differenzstromüberwachung für alle elektrischen Antriebe, um schwergängige bzw. überlastete Antriebe zu erkennen, u.a. Antriebe der Blattverstellung und die Windnachführung
- Fehlerstromerkennung für die Versorgungsleitungen Licht und Steckdose
- Funktion der Fernüberwachung

Jedes der drei Rotorblätter der WEA ist mit einem im Fehlerfall energieautarken Blattverstellungssystem ausgestattet. In diesem Blattverstellungssystem ist eine Sicherheitssteuerung integriert, die die Rotorblätter bei einer Notfahrt gesteuert in Fahnenstellung fahren und beim Erreichen der Fahnenstellung die Energie von den Antriebsmotoren sicher abschaltet.

Bei einer Notbremsung des Rotors wird zusätzlich eine Wirbelstrombremse aktiviert.

### **4.3.2 Rauchschalter**

Zur Detektion von Bränden werden zudem Rauchschalter eingesetzt, die bei Rauch, Verschmutzung, Störung und zu hoher Temperatur reagieren.

Bei den Rauchschaltern handelt es sich um Brandmelder mit optischer Rauchererkennung und zusätzlichem Temperaturfühler, der ab einer Umgebungstemperatur von 70° C anspricht. Es wird ein Signal an die Sicherheitssteuerung der Anlage gesendet, die einen sicheren Stopp (Verstellung

der Rotorblätter in Fahnenstellung) einleitet, alle Lüfter abschaltet und nach kurzer Zeit die MS-Schaltanlage ausschaltet.

Bei der Detektion von Feuer oder Rauch schaltet die Leistungselektronik ab, die Blätter drehen aus dem Wind, hierdurch wird die Rotationsbewegung auf ein Minimum reduziert bis hin zum Stillstand. Diese Statusmeldung wird mittels ENERCON SCADA an die ENERCON Service-Zentrale gesendet.

In den Gondeln der WEA-Typen wird die Temperatur an mehreren Stellen gemessen.

Bei der E-Gondel der E-138 EP3 E3 sind drei Rauchschalter vorhanden, a) im Maschinenhaus, b) im Transformatorraum und c) am Maschinenträger. Der Rauchschalter am Maschinenträger ist im unteren Bereich der Gondel verbaut und dient der Erkennung von Rauch im Turm.

Im unteren Turmbereich befindet sich ein Rauchschalter in der Nähe der Mittelspannungsanlage.

In der E-Gondel der E-175 EP5 sind fünf Rauchschalter vorhanden, a) im Maschinenhaus, b) im Transformatorraum und c) am Maschinenträger, d) am Stator des Generators, e) im „LVD aux Schrank“.

Der Rauchschalter am Maschinenträger ist im unteren Bereich der Gondel verbaut und dient der Erkennung von Rauch im Turm.

Im unteren Turmbereich befindet sich ein Rauchschalter in der Nähe der Mittelspannungsschaltanlage und oberhalb der Bedieneinheit am Turmeingang.

#### **4.4 Lüftungsanlagen**

Aus brandschutztechnischer Sicht werden keine Anforderungen an die Lüftung gestellt.

In der maschinenhausseitigen Kapselung des aktiven Generatorteils bei der E-138 EP3 E3 sind 12 Gondellüfter eingebaut. Die Lüfter saugen Luft durch Abscheidersegmente in der Gondelverkleidung an. Diese Generator-Luftkühlung bewirkt als Nebeneffekt auch eine Kühlung des Maschinenhauses.

Bei der E175 EP5 ist der Generator luftgekühlt. Dies wird mit einer passiven äußeren Luftkühlung durch den Luftstrom und eine aktive innere Luftspaltkühlung realisiert.

#### **4.5 Rauch- und Wärmeabzugsanlagen**

Es werden aus brandschutztechnischer Sicht keine Rauchabzüge benötigt. Eine Entrauchung ist durch permanente Öffnungen in der Gondel und der Thermik im Turm vorhanden.

#### **4.6 Blitzschutz**

Bauliche Anlagen, bei denen nach Lage, Bauart oder Nutzung Blitzschlag leicht eintreten oder zu schweren Folgen führen kann, sind mit dauernd wirksamen Blitzschutzanlagen gemäß DIN EN 62305 zu versehen. Es ist ein integrierter Blitzschutz von der Rotorblattspitze bis ins Fundament vorhanden und notwendig.

Die Blitzschutzanlage wird nach der DIN EN 61400-24 Blitzschutz (Blitzschutzklasse I) für Windenergieanlagen ausgeführt.

## **5 Organisatorischer Brandschutz**

### **5.1 Betriebliche Maßnahmen zur Brandverhütung und Brandbekämpfung sowie zur Rettung von Personen**

Die WEA wird regelmäßig spätestens nach 12 Monaten gewartet und überwacht.

Das Verhalten im Brandfall und die Selbsthilfemaßnahmen werden entsprechend einer Gefährdungsbeurteilung regelmäßig geschult und geübt. Während der Wartung wird die Anlage außer Betrieb genommen, damit ist das Gefahrenrisiko verringert. Das Servicepersonal trägt bei den Wartungsarbeiten und einem eventuell notwendigen Probelauf der WEA seine PSAgA, somit ist ein Abseilen aus der Windenluke mit dem Abseilgerät sofort möglich.

### **5.2 Kennzeichnung von Rettungswegen**

Zur Beleuchtung der Wege während der Wartung ist eine Sicherheitsbeleuchtung gemäß ASR A3.4/3 erforderlich und wird installiert.

Die Sicherheitsbeleuchtung der Windenergieanlage entspricht der DIN EN 50308 – Windenergieanlage-Schutzmaßnahmen-Anforderungen für Konstruktion, Betrieb und Wartung – DIN EN1838 – Angewandte Lichttechnik-Notbeleuchtung-, und die DIN EN 50172 –Sicherheitsbeleuchtungsanlagen.

### **5.3 Flucht- und Rettungspläne**

Im Turmfuß und in der Gondel der Windenergieanlage sind jeweils ein Notrufplan und ein Flucht- und Rettungsplan angebracht. Alle notwendigen Informationen, z.B. die Koordinaten der Windenergieanlage und wichtige Rufnummern, sind auf dem Notrufplan zu finden.

### **5.4 Alarmierung der Feuerwehr**

Durch die zuvor beschriebene Anlagentechnik wird die WEA bei einer Detektion von Feuer oder Rauch automatisch abgeschaltet. Dabei wird über das SCADA-System eine Nachricht an eine vom Betreiber zu bestimmende Service-Zentrale gesendet. Diese benachrichtigt daraufhin die Leitstelle der Feuerwehr.

Gleichzeitig wird das Servicepersonal informiert, um umgehend die Windenergieanlage anzufahren und die Lage zu erkunden.

## **5.5 Einrichtungen zur Brandbekämpfung**

Zur Bekämpfung von Entstehungsbränden während der Wartung werden in der Gondel der E-138 EP3 E3 zwei CO<sub>2</sub>-Löscher (5 kg und 2 kg) und auf der Eingangsebene ein weiterer CO<sub>2</sub>-Löscher (2 kg) vorgehalten und in der Gondel der E-175 EP5 zwei CO<sub>2</sub>-Löscher (1x2 kg und 1x5 kg) sowie im Turm auf der Eingangsebene ein 2 kg CO<sub>2</sub>-Löscher.

Im Fahrzeug der ENERCON-Servicekräfte wird ein weiterer CO<sub>2</sub>-Löscher mitgeführt. Die Feuerlöscher sind mindestens alle zwei Jahre durch einen Sachkundigen zu prüfen. Ein Vermerk über die letzte Prüfung ist fest oder plombiert am Feuerlöscher anzubringen.

## **5.6 Prüfungen technischer Anlagen und Einrichtungen**

Die Prüfungen von technischen Anlagen oder Einrichtungen werden durch Fachpersonal in Abständen von max. 12 Monaten durchgeführt.

## **5.7 Übung mit der Zuständigen Feuerwehr**

Vor Inbetriebnahme ist der örtlichen Feuerwehr und in Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle, die Gelegenheit zu geben, sich mit dem Bauwerk vertraut zu machen.

## **6 Abwehrender Brandschutz**

### **6.1 Flächen für die Feuerwehr**

Die Zuwegung zu den WEA des Windparks Lamstedt erfolgt über die öffentlichen Verkehrsflächen aus Richtung Lamstedt („Driftweg“, „Strother Heuweg“, Wischhofstraße“ und die Mittelstenaher Str.“) und anschließend weiter über befestigte landwirtschaftliche Wege, sowie neu zu erstellende Wege und Zufahrten zu den Montageplätzen und Kranaufstellflächen der direkt angrenzenden WEA-Standorte.

Die ausreichend befestigte und tragfähige Kranaufstellfläche während der Bauzeit bleibt nach Fertigstellung bestehen und kann durch die Feuerwehr genutzt werden.

Die Zufahrts- und Bewegungsflächen werden, hinsichtlich ihrer Radien und Belastbarkeit, der durch die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen in Niedersachsen eingeführten Muster-Richtlinie „Flächen für die Feuerwehr“ entsprechen, sowie frei und instandgehalten.

### **6.2 Löschwasserversorgung**

Aufgrund der besonderen Konstruktionsart der Windenergieanlagen der Firma ENERCON besteht keine erhöhte Brandlast oder Brandgefährdung. Im Falle eines Brandes werden eine größere Anzahl von Menschen, Tiere oder erhebliche Sachwerte nicht gefährdet.

Deshalb ist eine örtliche Löschwasserversorgung (Hydranten, Löschwasserbehälter usw.) nicht notwendig. Zur Erfüllung des abwehrenden Brandschutzes haben die Gemeinden die notwendige Löschwasserversorgung bereitzustellen und zu unterhalten. Bei einem Brand in der Gondel ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig, und Löschwasser wird erst benötigt, wenn brennende Teile herabstürzen. Bei einem Brand im Turmfuß muss zunächst die Abschaltung der Anlage bestätigt werden, bis Löschwasser benötigt wird.

Bei den Feuerwehren der Gemeinde Lamstedt wird ein Fuhrpark mit mehreren Fahrzeugen vorgehalten, die einen Vorrat an Löschwasser mit sich führen und somit über Löschwasser für den Erstangriff und die Brandbekämpfung bei Entstehungsbränden verfügen und über Ausrüstung verfügen, mit der eine Wasserversorgung aufgebaut werden kann.

Sollten die Einsatzkräfte, die Ausrüstung sowie das mitgeführte Löschwasser der Feuerwehr Lamstedt nicht ausreichen, können im Rahmen der überörtlichen

Löschhilfe weitere Feuerwehren aus den benachbarten Gemeinden und Kreisen hinzualarmiert werden. Mit diesen weiteren Einsatzkräften besteht die Möglichkeit die umliegenden Löschwasserentnahmestelle innerhalb von Lamstedt zu nutzen und einen Pendelverkehr zur Löschwasserversorgung einzurichten oder Schläuche zur Löschwasserförderung zu verlegen.

Dies ist am 27.06.2024 mit der Brandschutzdienststelle des Landkreises Cuxhaven (Herr Hellwege) abgestimmt worden.

### **6.3 Löschwasserrückhaltung**

Nachfolgend werden die Maßnahmen zur Rückhaltung für havarierte Betriebsstoffe der beiden WEA-Typen beschrieben.

#### E-138 EP3 E3:

Es ist ein Transformator verbaut, der mit max. 1.970 Liter synthetischer, dielektrischer Flüssigkeit auf Esterbasis, dem Dielektrikum, gefüllt ist. Die Esterflüssigkeit ist ungiftig, leicht biologisch abbaubar und als allgemein wassergefährdend eingestuft. Esterflüssigkeiten zeichnen sich durch einen hohen Flammpunkt  $> 300\text{ °C}$  aus. Die Flüssigkeit kann vollständig in einer dafür vorgesehenen Wanne, welche sich unterhalb des Transformators befindet, aufgefangen werden.

Zur Kühlung der Leistungsschränke in der Gondel wird als Kühlmittel 300 Liter Wasser-Monoethylenglykol-Gemisch (Glykosol N45%) eingesetzt. Die Kühlflüssigkeit ist nicht toxisch und gut biologisch abbaubar und in der Wassergefährdungsklasse 1 eingestuft. Der Gondelboden der E-138 EP3 E3 besteht aus einer geschlossenen 4-6 mm starken verzinkten Stahlblechkonstruktion. Diese ist in mehrere Sektionen unterteilt. Die Sektionen links und rechts unterhalb der Umrichter haben ein Auffangvolumen von ca. 280 Liter. Die Sektion im hinteren Bereich unterhalb der Kühler hat eine Auffangkapazität von ca. 300 Liter. Der Transformator im Transformatorraum im hinteren Teil der Gondel steht zusätzlich in der Auffangwanne Transformator mit einer Auffangkapazität von 2.222 Litern.

Es werden in der WEA keine weiteren Stoffe gelagert. Eine Löschwasser-Rückhaltung ist bei diesen geringen Mengen nicht notwendig.

### E-175 EP5:

Es ist ein Transformator verbaut, der mit max. 2.103 Liter synthetischer, dielektrischer Flüssigkeit auf Esterbasis, dem Dielektrikum, gefüllt ist. Die Esterflüssigkeit ist ungiftig, leicht biologisch abbaubar und als allgemein wassergefährdend eingestuft. Esterflüssigkeiten zeichnen sich durch einen hohen Flammpunkt > 250 °C aus.

Zur Kühlung der Leistungsschränke in der Gondel wird als Kühlmittel 350 Liter Ethandio-Glykol-Gemisch (Glysantin G40 pink) eingesetzt. Die Kühlflüssigkeit ist nicht toxisch und gut biologisch abbaubar und in der Wassergefährdungsklasse 1 eingestuft.

Der Gondelboden der E-175 EP5 besteht aus einer geschlossenen 4-6 mm starken verzinkten Stahlblechkonstruktion. Diese ist in mehrere Sektionen unterteilt.

Die Sektionen links und rechts unterhalb der Umrichter haben ein Auffangvolumen von ca. 113 Liter. Die Sektion im hinteren Bereich unterhalb der Kühler hat eine Auffangkapazität von ca. 172 Liter. Insgesamt steht ein Auffangvolumen durch den Gondelboden von ca. 600 Litern zur Verfügung. Der Transformator im Transformatorraum im hinteren Teil der Gondel steht zusätzlich in der Auffangwanne Transformator mit einer Auffangkapazität von 2.545 Litern.

Es werden in der WEA keine weiteren Stoffe gelagert. Eine Löschwasser-Rückhaltung ist bei diesen geringen Mengen nicht notwendig.

## **6.4 Feuerwehrpläne**

Der einzige Zugang und die Aufstellfläche der WEA sind eindeutig. Der Turm ist für die Feuerwehr nicht zugänglich und der Turmfuß ist übersichtlich.

Feuerwehrpläne aus diesen Gründen und der Abstimmung mit der Brandschutzdienststelle nicht erforderlich.

## **6.5 Hydrantenpläne**

Ein Hydrantenplan ist nicht erforderlich.

## **6.6 Brandbekämpfung**

Die Verhütung von Brandgefahren (vorbeugender Brandschutz) und die Brandbekämpfung (abwehrender Brandschutz) sind nach §1 NBrandSchG Aufgaben der Gemeinden und Landkreise sowie des Landes.

Die Brandbekämpfung der WEA muss mit Hilfe der örtlichen Feuerwehr durchgeführt werden.

Es müssen folgende Brandszenarien unterschieden werden:

### **6.6.1 Brand im Turmfuß**

Die Windenergieanlage gilt als abgeschlossene elektrische Betriebsstätte, die von der Feuerwehr nicht allein oder nur nach Freigabe begangen werden darf. Die gesamte Anlage muss spannungsfrei gemeldet werden, bevor ein Löschangriff unter Einhaltung der entsprechenden Sicherheitsabstände durch die Feuerwehr vorgebracht werden kann. Die ständig besetzte Service-Zentrale informiert die Leitstelle der Feuerwehr. Bis zur Freigabe der Spannungsfreiheit der elektrischen Anlagen muss die Feuerwehr in einem angemessenen Abstand zur WEA in Bereitstellung verbleiben.

### **6.6.2 Brand in der Gondel**

Ein Brand in der Gondel ist von der Feuerwehr nicht beherrschbar und stellt auch aufgrund der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit somit das gesellschaftlich akzeptierte Risiko dar. Zusätzlich wird dieses Risiko durch den Einbau des FSS weiter minimiert. Ein Feuer in der Gondel kann zu einem Ausbrennen der Gondel und zu einem Übergreifen auf die Rotorblätter führen. Der Brand führt zum Abfallen der Teile. Bei einem Brand in der Gondel ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

### **6.6.3 Brand der Rotorblätter**

Ein Brand der Rotorblätter ist nicht beherrschbar. Da die Windenergieanlage bei Schäden sofort abgeschaltet ist, werden keine brennenden Teile durch weiter anhaltende Rotation umhergeschleudert. Ein Rotorblatt oder Teile werden direkt herabfallen und dort weiterbrennen, eine Brandweiterleitung auf die Gondel ist nicht auszuschließen.

Bei einem Brand der Rotorblätter ist die Feuerwehr zunächst zum Schützen der Umgebung präsent.

#### **6.6.4 Brandweiterleitung auf die Umgebung**

Die Alarmierung der Feuerwehr ist bei einem Schadenseintritt an der WEA wahrscheinlich früher als bei einem Sekundärbrand. Bei einem der o.g. Brände ist zunächst die Sicherung der Umgebung notwendig. Bei herabfallenden brennenden Teilen wird die Einsatzleitung geeignete Maßnahmen zur Brandbekämpfung nach Erkundung einleiten.

Da die Feuerwehr bereits vor Ort ist, können Entstehungsbrände sofort gelöscht werden. Eine Brandweiterleitung auf die Umgebung wird somit verhindert.

## **7 Verwendete Rechenverfahren nach Methoden des Brandschutz- ingenieurwesens**

Es wurden keine Rechenverfahren des Brandschutzingenieurwesens verwendet.

## **8 Abweichungen**

Es sind keine brandschutztechnischen Abweichungen zu berücksichtigen.

## 9 Zusammenfassung

Das Brandschutzbüro Monika Tegtmeier wurde am 16.04.2024 beauftragt, für die Errichtung von neun Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers ENERCON (8x des Typs E-175 EP5 mit 132 m Nabenhöhe und 1x des Typs E-138 EP3 E3 mit 160 m Nabenhöhe) im Windpark Lamstedt, in der Gemeinde Lamstedt, Samtgemeinde Börde Lamstedt, Landkreis Cuxhaven, Gemarkung Lamstedt, Flure 21, 22 und 24, diverse Flurstücke ein standortbezogenes Brandschutzkonzept gemäß, Niedersächsischer Bauordnung (NBauO) und der Niedersächsischen Bauvorlagenverordnung, zu erstellen.

Bei Beachtung der dargestellten Maßnahmen, Anforderungen und Hinweise sowie der allgemein anerkannten Regeln der Technik bestehen aus brandschutztechnischer Sicht

### **keine Bedenken**

gegen die Errichtung der neun Windenergieanlagen des Herstellers ENERCON im Windpark Lamstedt.

Vorstehende Stellungnahme wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Zugrundelegung der anerkannten Regeln der Technik ohne Ansehen der Person des Auftraggebers angefertigt.

Aufgestellt

Sandkrug, den 28.06.2024

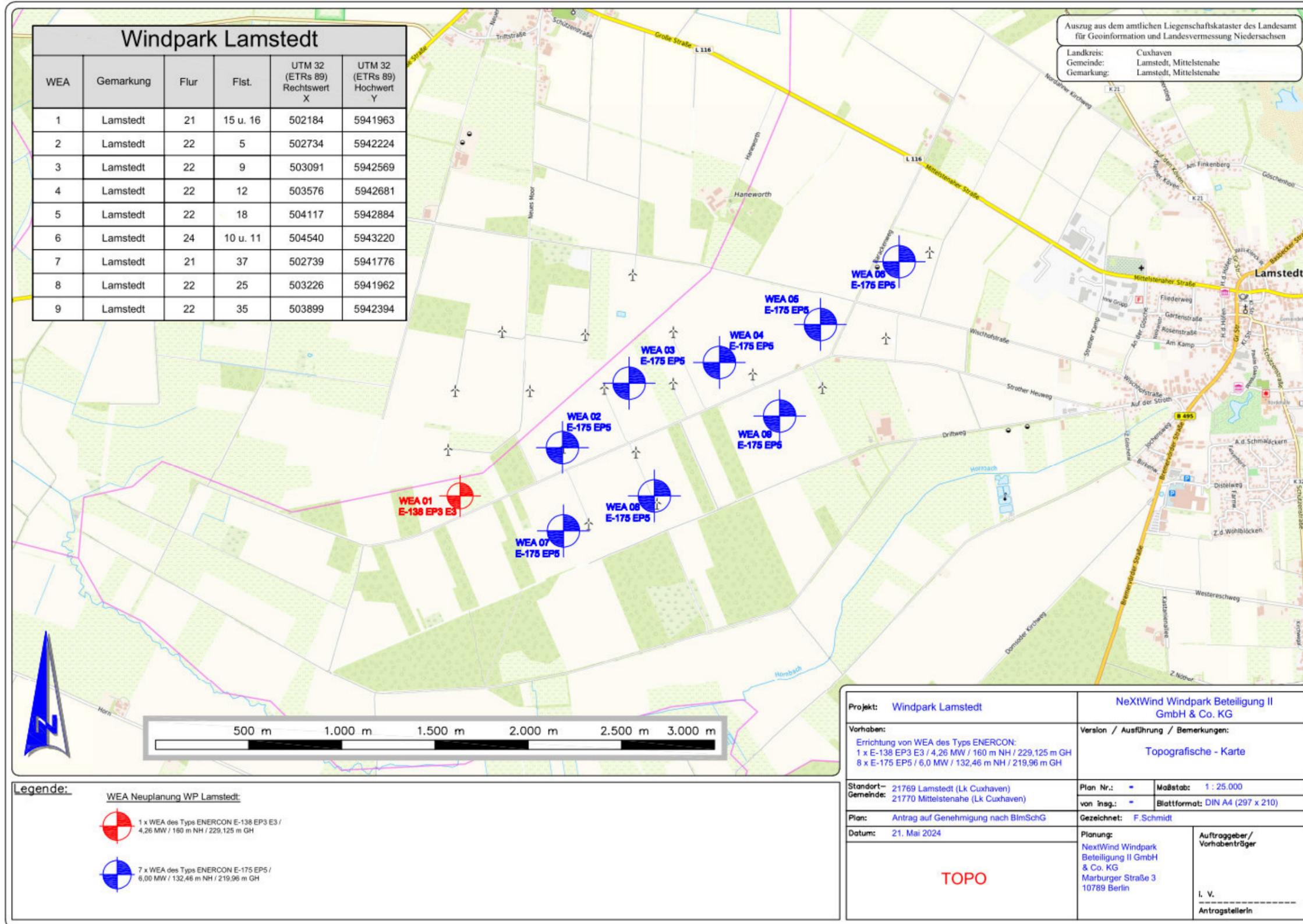


Martin Sonnenberg, M.Eng.  
Master of Engineering, Vorbeugender Brandschutz  
Sachverständiger für vorbeugenden  
baulichen Brandschutz (EIPOS)

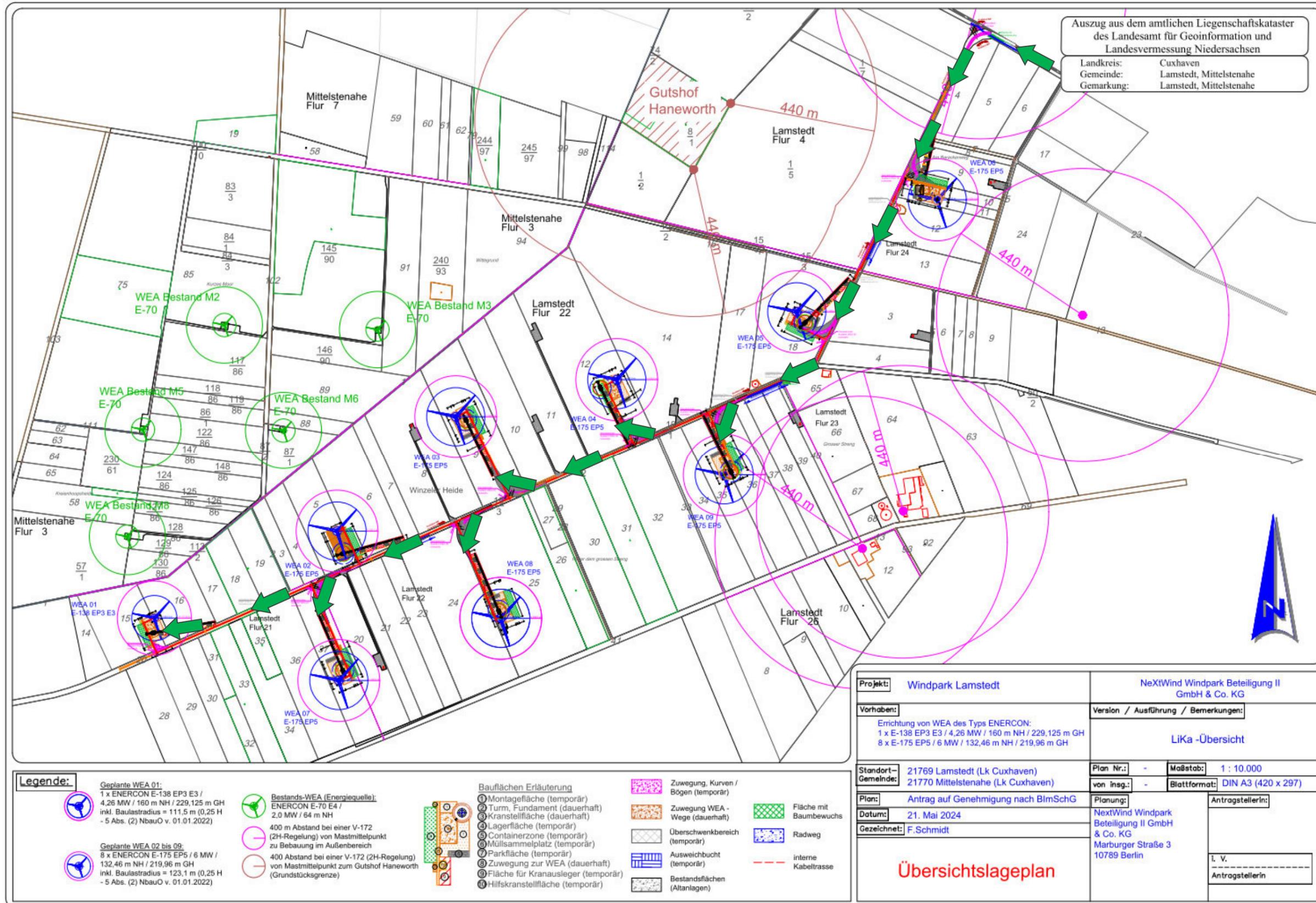


# 10 Anlagen

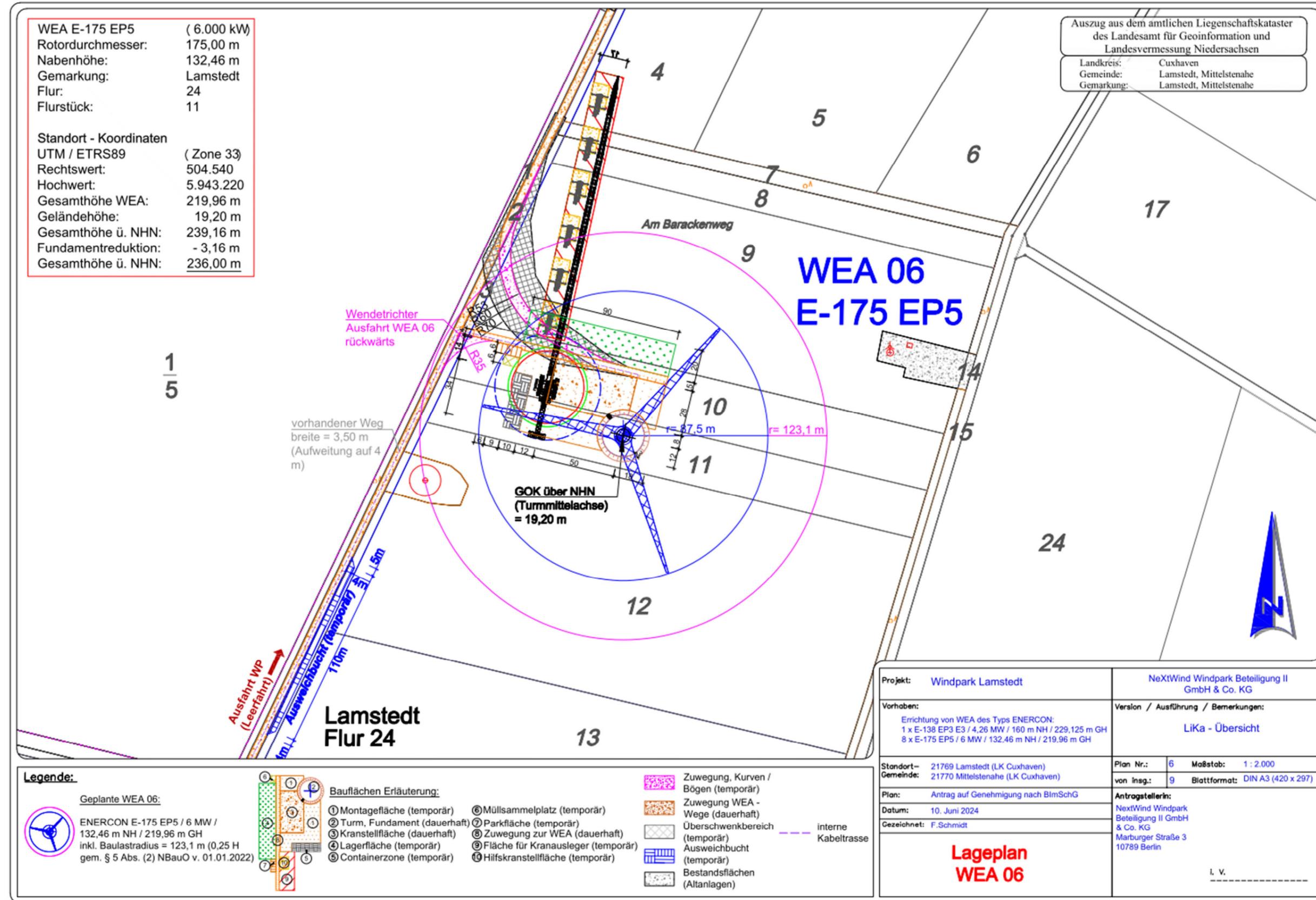
## 10.1 Topografische Karte



## 10.2 Übersichtslageplan inkl. Zuwegung



### 10.3 Lageplan WEA 06



WEA E-175 EP5	( 6.000 kW)
Rotordurchmesser:	175,00 m
Nabenhöhe:	132,46 m
Gemarkung:	Lamstedt
Flur:	24
Flurstück:	11
Standort - Koordinaten	
UTM / ETRS89	( Zone 33)
Rechtswert:	504.540
Hochwert:	5.943.220
Gesamthöhe WEA:	219,96 m
Geländehöhe:	19,20 m
Gesamthöhe ü. NHN:	239,16 m
Fundamentreduktion:	- 3,16 m
Gesamthöhe ü. NHN:	236,00 m

Auszug aus dem amtlichen Liegenschaftskataster des Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen	
Landkreis:	Cuxhaven
Gemeinde:	Lamstedt, Mittelstenabe
Gemarkung:	Lamstedt, Mittelstenabe

**WEA 06  
 E-175 EP5**

Projekt:	Windpark Lamstedt	NeXiWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG
Vorhaben:	Errichtung von WEA des Typs ENERCON: 1 x E-138 EP3 E3 / 4,26 MW / 160 m NH / 229,125 m GH 8 x E-175 EP5 / 6 MW / 132,46 m NH / 219,96 m GH	
Version / Ausführung / Bemerkungen:	LiKa - Übersicht	
Standort-Gemeinde:	21769 Lamstedt (LK Cuxhaven) 21770 Mittelstenabe (LK Cuxhaven)	Plan Nr.: 6 Maßstab: 1 : 2.000 von insg.: 9 Blattformat: DIN A3 (420 x 297)
Plan:	Antrag auf Genehmigung nach BImSchG	Antragstellerin: NextWind Windpark Beteiligung II GmbH & Co. KG Marburger Straße 3 10789 Berlin
Datum:	10. Juni 2024	
Gezeichnet:	F. Schmidt	
<b>Lageplan WEA 06</b>		i. V. _____

<b>Legende:</b>	<b>Bauflächen Erläuterung:</b>	
Geplante WEA 06: ENERCON E-175 EP5 / 6 MW / 132,46 m NH / 219,96 m GH inkl. Baulastradius = 123,1 m (0,25 H gem. § 5 Abs. (2) NBauO v. 01.01.2022)	① Montagefläche (temporär)    ⑥ Müllsammelplatz (temporär) ② Turm, Fundament (dauerhaft) ⑦ Parkfläche (temporär) ③ Kranstellfläche (dauerhaft) ⑧ Zuwegung zur WEA (dauerhaft) ④ Lagerfläche (temporär)    ⑨ Fläche für Kranausleger (temporär) ⑤ Containerzone (temporär) ⑩ Hilfskranstellfläche (temporär)	Zuwegung, Kurven / Bögen (temporär) Zuwegung WEA - Wege (dauerhaft) Überschwenkbereich (temporär) Ausweichbucht (temporär) Bestandsflächen (Altanlagen) --- interne Kabeltrasse