

UNTERNEHMEN:

OWP Gennaker GmbH



DOKUMENTENTYP:

Erläuterungsdokument

DOKUMENTENTITEL:

**Ersatzdokument  
für  
Kollisionsanalyse**

**Work Package:**

CRT

**Vertraulichkeit Dokument:**

Level 1 : Uneingeschränkt

**Allgemeiner Hinweis**

© Dies ist ein vertrauliches Dokument. Die Urheberrechte liegen bei der OWP Gennaker GmbH; das Dokument darf nicht ohne schriftliche Genehmigung verwendet oder vervielfältigt werden.

Sollten Ihnen Unstimmigkeiten zwischen den von Gennaker bereitgestellten Dokumenten / Informationen und projektspezifischen Normen, Richtlinien und Regeln (z.B. in der Design Basis) oder Dokumenten / Informationen, die von anderen Vertragspartnern oder Dritten bereitgestellt werden, auffallen oder Sie Unstimmigkeiten innerhalb der Dokumente von Gennaker bemerken, informieren Sie Gennaker bitte unverzüglich.

Rev.	Rev. Datum	Rev. Beschreibung (Dokumentenstatus)
00	24.02.2025	Ausgestellt zur Genehmigung
Erstellt von	Überprüft von	Genehmigt von
Jan Meding	Friederike Ebersbach	 A6C9A289C96942B... Andree Iffländer
24.02.2025	24.02.2025	24.02.2025

*Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.*



Ersatzdokument  
- Kollisionsanalyse -

Rev.: 00

Datum: 24.02.2025

### Revisionshistorie

Revision	Abschnitt	Änderung	von
00	Alles	Erstellung Ersatzdokument	JME

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

## Inhalt

Abkürzungen und Definitionen .....	4
Abbildungsverzeichnis.....	4
1  Veranlassung .....	5
2  Zweck des Ersatzdokuments.....	6
3  Dokumententitel .....	7
3.1  Kurzbeschreibung .....	7
4  Inhaltsverzeichnis des Originals .....	9

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

### Abkürzungen und Definitionen

Abkürzung	Beschreibung
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
GBG	Geschäfts- und Betriebsgeheimnis
LEP M-V	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern
MSL	Mean Sea Level, mittlerer Meeresspiegel
MW	Megawatt
OWEA	Offshore-Windenergieanlage
OWP	Offshore-Windpark
StALU VP	Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Vorpommern
TdV	Träger des Vorhabens
USP	Umspannplattform

### Abbildungsverzeichnis

Figure 1: Vernetzungsdetail Schiffssektion und Gründungsstruktur.....	7
Figure 2: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments, Teil 1 .....	9
Figure 3: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments, Teil 2 .....	10

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

## 1 Veranlassung

Der OWP Gennaker GmbH wurde am 15.05.2019 die immissionsschutzrechtliche Genehmigung (Nr. 1.6.1G-60.090/13-50) gemäß § 4 BImSchG für die Errichtung und den Betrieb von 103 OWEA der 8 MW-Leistungsklasse mit einer Gesamthöhe von max. 175 m über MSL sowie zwei baugleichen Umspannplattformen und interner Parkverkabelung erteilt. Am 05.03.2024 wurde eine Änderungsgenehmigung (Nr. 1.6.1G-60.034/22-50) gem. § 16 BImSchG erteilt, mit welcher 103 OWEA der 9MW-Leistungsklasse mit einer neuen Gesamtbauhöhe von max. 190 m über MSL zugelassen wurden.

Im Verlaufe sich zuspitzender multipler Krisen im Winter 2022 / 2023 nahmen generelle, d.h. auch internationale Marktverwerfungen, Inflation und krisenbedingte Engpässe stark zu. Die Folge war ein signifikanter Kosten- und Zinsanstieg, der sich entsprechend negativ auf die globalen Erzeugungs- und Lieferketten auswirkte, darunter auch auf die Offshore-Windindustrie und das Projekt Gennaker. Da sich bei hohen Vorverpflichtungen parallel die Inbetriebnahme durch eine sich abzeichnende Verzögerung des Netzanschlusses erneut um ein weiteres Jahr verzögern sollte, musste der Wechsel auf eine verfügbare, jedoch größere Turbinenklasse geprüft werden. Nach Herstellerangaben sollte der Typenwechsel von 9 MW auf 15 MW etwa ab Q1 2026 erfolgen. Mit der Verschiebung der Inbetriebnahme von 2026 auf 2027 aufgrund der Netzplanung ging unabhängig davon ein weiterer Kostenanstieg einher. Infolge dieser Entwicklungen erfolgte erneut die Umplanung des Vorhabens, die eine zeitliche Verschiebung der Inbetriebnahme auf das Jahr 2028 vorsieht. Aufgrund der Systematik im BImSchG ist ein erneutes Genehmigungsverfahren unvermeidbar.

Die aktualisierte Planung des Vorhabens „OWP Gennaker“ umfasst nun die Errichtung und den Betrieb von 63 WEA der 15MW-Leistungsklasse sowie der windparkinternen Verkabelung. Die Errichtung und der Betrieb der beiden bereits genehmigten Umspannplattformen an der östlichen und westlichen Peripherie des Vorhabengebietes ist nicht Gegenstand dieses Genehmigungsantrags. Sie werden im Antrag als planungsrechtlich verfestigte und bestehende Vorbelastung entsprechend berücksichtigt. Die Umspannplattformen (USP) werden in den Antragsdokumenten rein informativ mit erwähnt, da sie die Schnittstelle zwischen OWP und Netzanbindung bilden.

Antragsgegenstand sind vorliegend die Errichtung und der Betrieb von 63 OWEA der 15MW-Leistungsklasse mit einer Nabenhöhe von max. 143 m, einem Rotordurchmesser von 236 m, einer Gesamthöhe von max. 261 m sowie einer Leistung von je 15 MW sowie die interne Parkverkabelung, die zusammen mit den beiden bereits genehmigten Umspannplattformen den OWP „Gennaker“ bilden. Die installierte Gesamtleistung des OWP beträgt 945 MW.

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

Unverändert befindet sich das Vorhabengebiet des OWP Gennaker vollständig innerhalb des im Juni 2016 von der Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern im LEP M-V ausgewiesenen Vorranggebietes für Windenergie auf See „Darß“. Das Gebiet liegt in der südlichen Ostsee vor der Küste Mecklenburg-Vorpommerns innerhalb der 12-Seemeilenzone ca. 15 km nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst und ca. 24 km westlich der Inseln Hiddensee und Rügen.

Für die Genehmigung des Vorhabens ist ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren mit obligatorischer Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchzuführen. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens werden entsprechend der Regelungsbereiche verschiedener Fachgesetze und untergesetzlicher Regelwerke die jeweils betroffenen Fachbehörden am Verfahren beteiligt. Entsprechend § 13 BImSchG schließt die Genehmigung die Entscheidungen und Prüfungen der beteiligten Behörden mit konzentrierender Wirkung mit ein.

Bestandteil des Genehmigungsantrags sind u. a. die baulichen Unterlagen und damit in Verbindung stehende Studien und Fachgutachten. Diese Dokumente sind überwiegend rein technischer Natur oder, wie z. B. im Falle der Geotechnik, enthalten Informationen, die als Grundlage für die technische Planung und Dimensionierung erforderlich sind.

Der TdV hat speziell Antragsdokumente dieser Kategorie nach § 10 Abs. 2 BImSchG als Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse (GBG) gekennzeichnet und getrennt eingereicht. Damit werden sie als vertraulich eingestuft und nur den zuständigen Fachbehörden bekannt gemacht.

## 2 Zweck des Ersatzdokuments

Die im Antrag als GBG vertraulich eingestuften Dokumente für die Öffentlichkeitsbeteiligung werden nicht ersatzlos gestrichen. Vielmehr tritt an diese Stelle ein Ersatzdokument, in dem der wesentliche Inhalt des Originals zusammengefasst wird. Der Inhalt der Ersatzdokumente ist so dargestellt, dass es Dritten möglich ist, zu beurteilen, ob und in welchem Umfang sie von den Auswirkungen der Anlage betroffen sein können.

Nachfolgend wird der Inhalt des als GBG gekennzeichneten Dokuments

**22A548-JBO-DRMPHR-DE-1008, Vorentwurf, Kollisionsanalyse, rev. 00, JBO, 13.05.2024**

zusammenfassend dargestellt.

### 3 Dokumententitel

22A548-JBO-DRMPHR-DE-1008, Vorentwurf, Kollisionsanalyse, rev. 00, JBO, 13.05.2024

#### 3.1 Kurzbeschreibung

Der anzuwendende BSH-Standard verlangt den Nachweis der Kollisionsfreundlichkeit der Gründungsstrukturen von Windenergieanlagen im Bereich der AWZ für den Fall des Anpralls eines antriebslos seitlich driftenden Schiffes. Ziel der Analyse ist es, das Risiko von Verschmutzungen infolge des Austretens von Ladung oder Betriebsstoffen zu bewerten. Hierfür wird das zu erwartende Schadensausmaß an der Schiffshülle infolge der Kollision mit der rechnerischen Häufigkeit des Eintretens des Ereignisses kombiniert und in einer bestimmten Risikomatrix bewertet.

Die Ermittlung des zu erwartenden Schadensausmaßes am Schiff kann anhand von Simulationen mit den expliziten FE-Code LS-Dyna (üblicherweise verwendet z.B. in Crash-Simulationen) erfolgen.

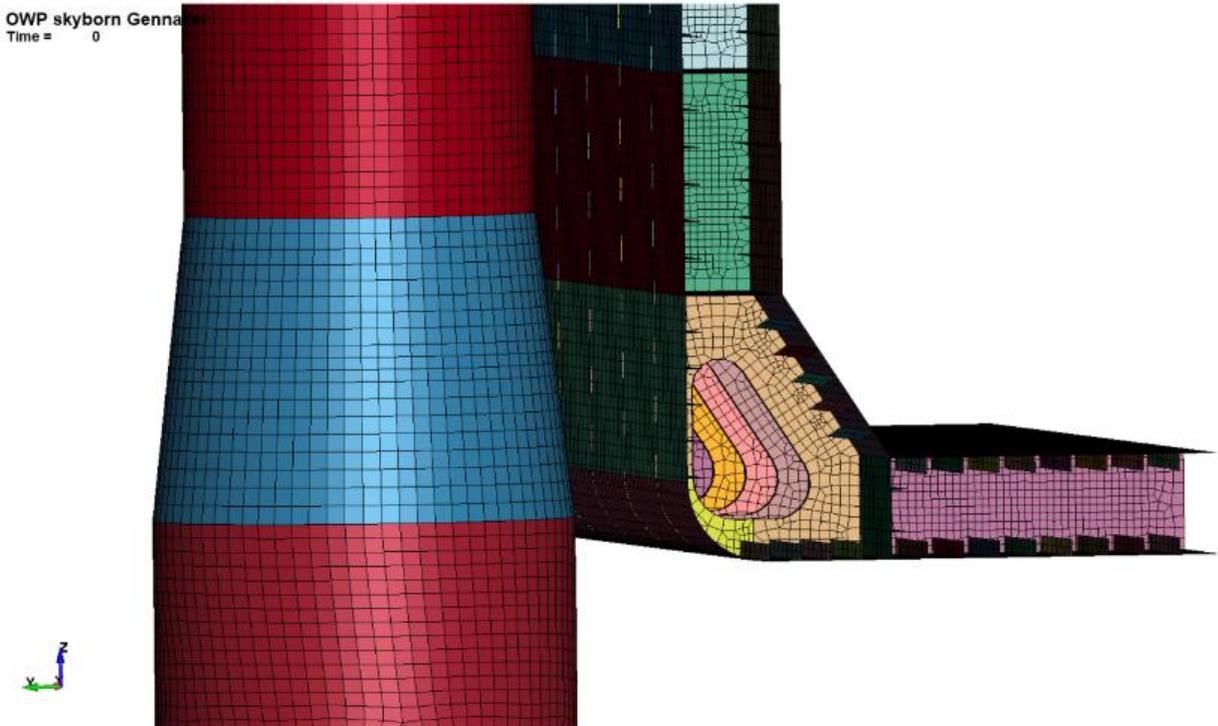


Figure 1: Vernetzungsdetail Schiffssektion und Gründungsstruktur

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

Im vorliegenden Bericht wird der auf den Konstruktionsunterlagen basierende Modellierungsprozess einschließlich der relevanten geometrischen Dimensionen, Materialdefinitionen und Lasten dokumentiert. Der Aufbau des Berechnungsmodells (Randbedingungen, Elementtypen und -größen, Vernetzung, Berechnungsprogramm) wird dokumentiert. Die Ergebnisse werden zusammengefasst und hinsichtlich der Übereinstimmung des Designs der Gründungsstruktur bewertet.

Die Modellannahmen erfüllen die Anforderungen nach BSH 2015, Anhang 1.

Alle physikalischen Größen sind - soweit nicht ausdrücklich anders angegeben - im Einheitensystem Meter[m], Kilogramm [kg], Sekunde [s] sowie den daraus abgeleiteten Einheiten (z.B. [Pa] für Druck) gegeben.

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

#### 4 Inhaltsverzeichnis des Originals

1	Allgemeine Vorbemerkungen / General Preliminary Remarks .....	5
1.1	General .....	5
1.2	Abstract / Document Purpose .....	5
1.3	Einleitung .....	6
1.4	Projektbeschreibung .....	6
1.5	Vorgehensweise .....	6
1.6	Abgrenzung.....	7
1.7	Vorbemerkungen zu Revision 02 .....	7
2	Referenzen .....	8
2.1	Technische Regelwerke und Normen .....	8
2.2	Projektspezifische Dokumente .....	8
2.3	Literatur.....	8
2.4	Software.....	8
2.5	Abkürzungen und Definitionen .....	9
3	Allgemeine Projektdaten.....	10
3.1	Projektbeschreibung .....	10
3.1.1	Projektgebiet.....	11
3.2	Betriebsstrukturen.....	12
3.2.1	Offshore-Windenergieanlagen.....	12
3.3	Allgemeine Konventionen .....	12
3.3.1	Referenzwasserstand .....	12
3.4	Bemessungsschiff.....	13
4	Kollisionsanalyse .....	14
4.1	Modellbildung.....	14
4.1.1	Modellierung der Gründungsstruktur und der WEA.....	14
4.1.2	Eigengewichtslasten .....	14
4.1.3	Randbedingungen .....	17
4.1.4	Wandstärken.....	18
4.1.5	Modellierung der Schiffssektion.....	20
4.1.6	Vernetzung.....	24
4.1.7	Materialgesetz und Bruchkriterium .....	25
4.1.8	Schiffsbewegung .....	28
4.2	Wassertiefen .....	28
4.3	Masse- und Lastannahmen .....	29
4.3.1	Tankschiff.....	29

Figure 2: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments, Teil 1

	Ersatzdokument - Kollisionsanalyse -	
	Rev.: 00	Datum: 24.02.2025

4.3.2	RoPax-Fähre.....	29
4.4	Ablauf der Analyse.....	30
4.5	Nachweis der Anwendbarkeit der Methode .....	30
5	Ergebnisse .....	31
5.1	Kollisionsszenarien .....	31
5.2	Simulation 1: Tankschiff - Kollision bei MSL.....	32
5.2.1	AusgabepLOTS des Kollisionsprozesses .....	32
5.2.2	Zusammenfassung der Auswirkungen .....	41
5.2.3	Auswertung der Berechnung .....	42
5.2.4	Ergebnis.....	46
5.3	Kollisionen des RoPax-Fährschiffes mit der WEA.....	47
5.3.1	Prüfung von möglichen Schadensfällen .....	47
5.3.2	Ergebnis.....	50
5.4	Abschätzungen und Modellannahmen .....	51
6	Bewertung der Ergebnisse .....	52
7	Anhang.....	54
7.1	Modellierte Schiffssektion - Tankschiff .....	54

Figure 3: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments, Teil 2