

UNTERNEHMEN:

OWP Gennaker GmbH



DOKUMENTENTYP:

Erläuterungsdokument

DOKUMENTENTITEL:

**Ersatzdokument**  
für  
**Morphodynamikgutachten**

**Work Package:**

CRT

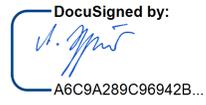
**Vertraulichkeit Dokument:**

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	18.02.2025	Ausgestellt zur Genehmigung
Erstellt von	Überprüft von	Genehmigt von
Jan Meding	Friederike Ebersbach	 Andree Iffländer
18.02.2025	18.02.2025	18.02.2025

*Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.*



Ersatzdokument  
- Morphodynamikgutachten -

Rev.: 00

Datum: 18.02.2025

### Revisionshistorie

Revision	Abschnitt	Änderung	von
00	Alles	Erstellung Ersatzdokument	JME

	Ersatzdokument - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

**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 - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

### 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: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments..... 9

	Ersatzdokument - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

## 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 - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

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

**Morphological study Gennaker offshore wind farm, 11208507-003-HYE-0001, rev 3.0, Deltares, 07.03.2024**

zusammenfassend dargestellt.

	Ersatzdokument - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

### 3 Dokumententitel

Morphological study Gennaker offshore wind farm, 11208507-003-HYE-0001, rev 3.0, Deltares, 07.03.2024

#### 3.1 Kurzbeschreibung

Die Ziele des Morphodynamikgutachtens sind die Beurteilung der Morphodynamik und die Abschätzung des zukünftigen Meeresbodenniveaus im und um das Projektgebiet Gennaker OWF. Zu diesem Zweck wird eine datengestützte Analyse durchgeführt, die aus drei Teilen besteht: einer Übersicht der Eigenschaften im Gennaker OWF, einer morphodynamischen Analyse und der Abschätzung der zukünftigen Bodenniveaus.

Die Ostsee ist durch milde hydrodynamische Bedingungen gekennzeichnet. In der Region des Gennaker OWF erreichen die Gezeitenamplituden bis zu 0,15 - 0,20m, mit milden Gezeitenströmungsgeschwindigkeiten, die überwiegend unter 0,1 m/s liegen. Residualströmungen führen zu Gesamtgeschwindigkeiten von unter 0,3 m/s. Die signifikanten Wellenhöhen im OWF liegen im Allgemeinen unter 1,5 m. Der Meeresboden im Gennaker OWF kann als ein geneigter Meeresboden mit lokalen kleineren Unebenheiten charakterisiert werden. Das Bodenniveau in der Region reicht von -14 bis -20 m relativ zum mittleren Meeresspiegel (MSL). In der Nähe des Gennaker OWF sind zwei Gebiete mit rhythmischen Bodenformen zu beobachten. Diese Bodenformen befinden sich hauptsächlich in Bodenniveaus über -11 m relativ zum MSL.

Mehrere Gebiete mit kleineren auffälligen Merkmalen werden im und um den Gennaker OWF beobachtet. Natürliche Merkmale umfassen Megarippel, die direkt südlich des westlichsten Punktes des OWF liegen, sowie Sedimentstrukturen (lokale kleine oberflächennahe Sedimentablagerungen aus deutlich größerem Material), die sich über das Gebiet verteilen. Von Menschen gemachte Strukturen umfassen zwei Kabelreparaturen, die entlang des Hochspannungskabels verlaufen, das durch das OWF führt. Das oberflächliche Sediment im und um das OWF wird überwiegend als sehr feiner Sand im Nordosten und feiner Sand im Südwesten klassifiziert. Lokal und östlich des OWF kommen mittlerer bis sehr grober Sand und Kies vor.

Die morphodynamische Datenanalyse zeigt, dass die Mobilität des Meeresbodens im Gennaker OWF im Zeitraum von 2013 bis 2022 begrenzt war. Nach der Korrektur der Bathymetrien (d.h. zur Korrektur von Unterschieden in den vertikalen Referenzniveaus) wird die Mobilität des Meeresbodens auf maximal

	Ersatzdokument - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

0,15m vertikale Veränderung über einen Zeitraum von 5 bis 7 Jahren (d.h. von 2013 und 2015 bis 2022) geschätzt. Die Analyse auffälliger Gebiete zeigte, dass die größten Veränderungen des Meeresbodens in der Region (d.h. ungefähr  $\pm 0,30$  m) aufgrund von menschlichen Eingriffen (Kabelreparaturen) auftreten. Die beobachteten Veränderungen des Meeresbodenniveaus, die auf natürliche morphodynamische Aktivitäten zurückgeführt werden können, werden überwiegend durch die Migration von kleinen Bodenformen wie Megarippeln und durch Sedimentstrukturen bedingt (obwohl letztere auch mit Datenungenauigkeiten in Verbindung stehen könnten).

Um die Auswirkungen extremer Ereignisse auf das Meeresbodenniveau im Gennaker OWF zu bewerten, wurde eine numerische Modellierung durchgeführt. Verwendet wurde ein gekoppeltes hydrodynamisches und Wellenmodell zusammen mit einem morphodynamischen Modul, das die Bodenniveauänderungen während eines extremen Ereignisses berechnet. In dieser Studie wurde der Anatol-Sturm berücksichtigt, der ein Ereignis mit einer Wiederkehrperiode von 50 Jahren darstellt. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Veränderungen des Meeresbodenniveaus im Gennaker OWF während eines solchen extremen Ereignisses voraussichtlich begrenzt ( $< 0,07$  m) sein werden.

Um die durch kleinräumige Dynamiken (d.h. Migration von Megarippeln) und großräumige Dynamiken (d.h. regionale Meeresbodenveränderungen) verursachten Meeresbodenveränderungen zu berücksichtigen, wird eine einheitliche Unsicherheit von  $\pm 0,01$  m pro Jahr über das gesamte Gebiet des Gennaker OWF angenommen. Für extreme Ereignisse wurde ein einheitlicher Wert von  $\pm 0,07$  m berücksichtigt, wobei sowohl die Ergebnisse der Extremereignisbewertung als auch die Häufigkeit eines solchen Ereignisses berücksichtigt wurden. Zusammen mit den Unsicherheiten der Multibeam-Messung ( $\pm 0,20$  m) wird eine maximale bathymetrische Veränderung von  $\pm 0,68$  m im Vergleich zur Gennaker 2022-Bathymetrie an jedem beliebigen Standort über die Lebensdauer des Windparks (d.h. 35 Jahre nach der Inbetriebnahme in 2027/2028) erwartet. Die zukünftigen Schätzungen der Meeresbodenniveaus, die in diesem Bericht präsentiert werden, gelten für zusätzliche 5 Jahre (bis 2068).

	Ersatzdokument - Morphodynamikgutachten -	
	Rev.: 00	Datum: 18.02.2025

#### 4 Inhaltsverzeichnis des Originals

	<b>Summary</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>7</b>
1.1	Background	7
1.2	Objectives	7
1.3	Methodology	8
<b>2</b>	<b>Overview of the available data</b>	<b>9</b>
2.1	Introduction	9
2.2	Hydrodynamic and wave data	9
2.3	Bathymetric data	11
2.4	Geotechnical and geophysical data	13
<b>3</b>	<b>Seabed mobility study</b>	<b>15</b>
3.1	Introduction	15
3.2	Overview of the characteristics in the Gennaker OWF	15
3.2.1	Hydrodynamic and wave characteristics	15
3.2.2	Seabed characteristics	16
3.2.2.1	Regional scale	16
3.2.2.2	Gennaker OWF	16
3.2.3	Geotechnical and geophysical characteristics	20
3.3	Morphodynamic analysis	21
3.3.1	Regional analysis	21
3.3.2	Seabed level changes	22
3.3.3	Extreme event assessment	30
3.3.3.1	Event selection	31
3.3.3.2	Model setup	32
3.3.3.3	Model results	37
3.4	Estimation of future bed levels	40
<b>4</b>	<b>Conclusions and recommendations</b>	<b>42</b>
4.1	Conclusions	42
4.2	Recommendations	42
	<b>References</b>	<b>44</b>
<b>A</b>	<b>Hydrodynamic and wave conditions</b>	<b>46</b>

Figure 1: Inhaltsverzeichnis des Originaldokuments