




OWP GENNAKER GMBH



Ersatzdokument

Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter

03.06.2022

REVISION	ERSTELLT		GEPRÜFT		FREIGEgeben	
	Name	Datum	Name	Datum	Name	Datum
2	 Colline Behr	25.05.2022	 Stefanie Lorenz	03.06.2022	 Andreas Iffländer	03.06.2022

Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.



Inhalt

Abkürzungen	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Revisionshistorie	3
Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen	3
1 Veranlassung	4
2 Zweck des Ersatzdokuments	5
3 Vorentwurf OWEA Monopile 7m	5
3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards	5
3.2 Kurzbeschreibung	7
3.3 Inhalt.....	7
3.4 Ergebnis	8
4 Inhaltsverzeichnis des Originals	8



**Änderungsantrag
Offshore Windpark Gennaker**
- Ersatzdokument Vorentwurf OWEA
Monopile 7m -



Abkürzungen

KÜRZEL	BEDEUTUNG
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnungen
FLS	Fatigue Limit State / Grenzzustand der Ermüdung
GBG	Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse
LEP M-V	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern
JBO	Jörss Blunck Ordemann GmbH
OSS	Offshore Substation / Umspannplattform
OWEA	Offshore Windenergieanlage
OWP	Offshore Windpark
TdV	Träger des Vorhabens
TP	Transition Piece / Turmfußflansch zur Gründungsstruktur
ULS	Ultimate Limit State / Grenzzustand der Tragfähigkeit
USP	Umspannplattformen
WEA	Windenergieanlage, hier: Offshore-Windenergieanlage

	<p style="text-align: center;">Änderungsantrag Offshore Windpark Gennaker</p> <p style="text-align: center;">- Ersatzdokument Vorentwurf OWEA Monopile 7m -</p>	
---	--	---

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Inhaltsverzeichnis des Originals	8
--	---

Revisionshistorie

REVISION	KAPITEL	ÄNDERUNG	VON
1	2	Aktualisierung des referenzierten Dokuments	SLO
	3	Aktualisierung aufgrund von Prüfanmerkungen	
2	1, 2	Aktualisierung gem. Änderungsantrag	CBE

Allgemeiner Hinweis:

© Dies ist ein vertrauliches Dokument. Die Urheberrechte liegen bei der OWP Gennaker GmbH (wpd); das Dokument darf nicht ohne schriftliche Genehmigung verwendet oder vervielfältigt werden. Sollten Ihnen Unstimmigkeiten zwischen den von wpd 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 wpd bemerken, informieren Sie wpd bitte unverzüglich.

Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen

DOKUMENTENTITEL	STAND

Wenn nicht anders hier genannt, gilt immer die aktuelle Version der hier aufgeführten Dokumente

1 Veranlassung

Die OWP Gennaker GmbH besitzt seit dem 15.05.2019 eine Baugenehmigung nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) zur Errichtung und zum Betrieb des OWP Gennaker im Wind-Vorranggebiet „Darß“. Der geplante Standort des OWP Gennaker liegt auf einem im Juni 2016 durch das Land Mecklenburg-Vorpommern im Landesraumentwicklungsprogramm (LEP M-V) ausgewiesenen Vorranggebiet für die Offshore-Windenergie in der westlichen Ostsee, ca. 15 km nördlich der Halbinsel Fischland-Darß-Zingst. Das Vorhaben umschließt den bereits bestehenden OWP EnBW Baltic 1.

Das genehmigte Konzept des Vorhabens basiert auf der zum Planungszeitpunkt größtmöglichen Turbine der Fa. Siemens Wind Power SWT-8.0-154 mit einer Leistung von max. 8,4 MW inkl. Power Boost. Dieser Turbinentyp stand zum Zeitpunkt des Genehmigungsantrags an der Schwelle zur Markteinführung.

Höchste Standards und Komplexität sind kennzeichnend für das Projekt.


Im Zuge der Vorverhandlungen hat der Turbinenlieferant nun darüber informiert, dass der in der Genehmigung festgelegte Turbinentyp zum Zeitpunkt der geplanten Installation im Jahre 2026 nicht mehr zur Verfügung stehen wird, weil in dem entsprechenden Fertigungswerk bereits jetzt eine Umstellung auf die 15-MW-Turbinenklasse erfolgt ist.

Alternativ hat die Fa. Siemens Gamesa Renewable Energy (SG RE, vorher Siemens Wind Power) angeboten aus einem Fertigungswerk in Frankreich eine zu diesem Zeitpunkt verfügbare, aber weiterentwickelte Turbinenversion auf Grundlage der gleichen Plattform, aber mit einem Rotordurchmesser von D=167m, hier die **SG 167-DD**, zu liefern.

Aufgrund dessen ist die Änderung der bestehenden Genehmigung auf den zum geplanten Installationszeitraum der Turbine verfügbaren Anlagentyp SG 167-DD unumgänglich, weshalb die Trägerin des Vorhabens (TdV) ein Änderungsverfahren gem. §16 BImSchG (wesentliche Änderung) durchführt.

Es ist die Installation von 103 Offshore-Windenergieanlagen (WEA) der 9,0 MW Klasse vorgesehen. Die Bauhöhe der OWEA wird max. 190 m betragen. Die Rotoren der OWEA besitzen einen Rotordurchmesser von 167 m. Zu Nebeneinrichtungen gehören zwei Umspannplattformen und die interne Parkverkabelung.

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

	<p>Änderungsantrag Offshore Windpark Gennaker - Ersatzdokument Vorentwurf OWEA Monopile 7m -</p>	
---	---	---

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 **„Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter – Offshore Windpark Gennaker“ (JBO, 2d, 01.08.2017)** zusammenfassend dargestellt.

Die Änderung des Turbinentyps hat keinen Einfluss auf die im o.g. Dokument dargestellten Ergebnisse. Es ergeben sich keine Änderungen. Alle Aussagen behalten weiterhin uneingeschränkt ihre Gültigkeit.

3 Vorentwurf OWEA Monopile 7m

3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards

Nachstehende Standards/Richtlinien und Empfehlungen wurden von JBO als maßgebend für den Vorentwurf festgelegt:

- [1] BSH: „Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone

- (AWZ)”, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, BSH-Nr. 7005, 1. Fortschreibung 28.07.2015, Berichtigung 01.12.2015.
- [2] DIN EN 1990:2010-12 + NA:2010-12 + NA/A1:2012-08: „Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung”; Deutsche Fassung zur EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010 mit nationalem Anhang.
- [3] DIN EN 1991-1-1: 2010-12 + NA:2010-12 + NA/A1:2015-05: „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke - Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau“, Deutsche Fassung zur EN 1991-1-1:2002 + AC:2009 mit nationalem Anhang.
- [4] DIN EN 1991-1-4: 2010-12 + NA:2010-12: „Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten“, Deutsche Fassung zur EN 1991-1-4:2005 + A1:2010 + AC:2010 mit nationalem Anhang.
- [5] DIN EN 1993-1-1: 2010-12 + A1:2014-07 + NA:2015-08: „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktionen von Stahlbauten – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“, Deutsche Fassung zur EN 1993-1-1:2005 + AC:2009.
- [6] DIN EN 1993-1-6: 2010-12 + NA:2010-12: „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktionen von Stahlbauten – Teil 1-6: Festigkeit und Stabilität von Schalen“, Deutsche Fassung zur EN 1993-1-6:2007 + AC:2009.
- [7] DIN EN 1993-1-8: 2010-12 + NA:2010-12: „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktionen von Stahlbauten – Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen“, Deutsche Fassung zur EN 1993-1-8:2005 + AC:2009.
- [8] DIN EN 1993-1-9: 2010-12 + NA:2010-12: „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktionen von Stahlbauten – Teil 1-9: Ermüdung“, Deutsche Fassung zur EN1993-1-9:2005 + AC:2009.
- [9] DIN EN 1993-1-10: 2010-12 + NA:2016-04: „Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-10: Stahlsortenauswahl im Hinblick auf Bruchzähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung“, Deutsche Fassung zur EN 1993-1-10:2005 + AC:2009.
- [10] DIN EN 1993-1-1/NA: 2015-08: „National festgelegte Parameter – Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau“, Nationaler Anhang.

- [11] DIN EN 1997-1: 2014-03 + NA:2010-12: „Eurocode 7 mit Nationalem Anhang - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln“, Deutsche Fassung zur EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013.
- [12] DIN EN 61400-3: 2010-01: „Windenergieanlagen – Teil 3: Auslegungsanforderungen für Windenergieanlagen auf offener See“, (IEC 61400-3:2009), Deutsche Fassung zur EN 61400-3:2009.
- [13] DIN EN ISO 19906: 2011-04: „Erdöl- und Erdgasindustrie – Offshore-Bauwerke für den Arktis-Bereich“, (ISO 19906:2010), Deutsche Fassung zur EN ISO 19906:2010.
- [14] DNVGL-ST-0126: “Support structures for wind turbines”, Standard, DNV GL AS, Edition April 2016.
- [15] GL: „Industrial Services (IV) – part 2: Guideline for the Certification of Offshore Wind Turbines”, Rules and Guidelines, Germanischer Lloyd, Hamburg, Ausgabe 2012.
- [16] API-RP2A-LRFD: „Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms - Load and Resistance Factor Design First Edition”, American Petroleum Institute, Juli 1993.

3.2 Kurzbeschreibung

Jörss-Blunck-Ordemann GmbH (JBO) wurde von OWP Gennaker GmbH mit dem Vorentwurf der Gründungsstrukturen beauftragt. Dieses Dokument stellt gemeinsam mit der Zeichnung „Pre-Design Monopile D=7m - Conceptual Design Phase“ den Vorentwurf des OWEA Monopiles mit einem Durchmesser von 7 Meter auf Mudline für den OWP Gennaker dar. Der Berechnung liegen als Eingangsdaten die für den weichsten Standort definierten Umweltdaten zugrunde.

3.3 Inhalt

Der Vorentwurf für den Monopile und TP ist in diesem Dokument beschrieben. Die Umweltbedingungen beruhen auf Angaben aus der Design Basis. Für den Boden und die Wassertiefe ist ein „worst case“ Szenario verwendet worden. Sowohl eine Analyse der Ermüdungsbemessung (FLS) als auch eine zu dem Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) wurde in erster Abschätzung durchgeführt.

3.4 Ergebnis

Die Eigenfrequenzanalyse zeigt Eigenfrequenzen und -formen, die für den Betrieb der Anlage angemessen sind, denn sie liegen außerhalb der 1P und der 3P Anregung aus dem Rotor. Die ULS Analyse liefert eine maximale Ausnutzung kleiner 60% und beinhaltet genügend Reserven für die weiteren Designstufen mit präziseren Einwirkungen sowie Beanspruchung aus Ermüdung. Die ermittelte Gesamtmasse des Monopiles mit TP ist für das endgültige Design erfahrungsgemäß noch mit Aufschlägen gemäß Unschärfenregister (Faktoren für Schweißnähte, Toleranzen, Änderungen etc.) zu versehen.

4 Inhaltsverzeichnis des Originals

Inhaltsverzeichnis	
1. EINLEITUNG	5
2. REFERENZEN.....	6
2.1 TECHNISCHE RICHTLINIEN UND STANDARDS	6
2.2 PROJEKTSPEZIFISCHE DOKUMENTE	7
2.3 WEITERE QUELLEN	8
3. EINGANGSDATEN.....	9
3.1 UMWELTBEDINGUNGEN	9
3.2 BETRIEBSSTRUKTUR	15
4. VORENTWURF	18
4.1 STRUKTUR MODELL	18
4.2 BODENMODELL	18
4.3 VORENTWURF	20
5. NACHWEIS DES VORENTWURFS.....	22
5.1 MODALANALYSE	22
5.2 KORROSIONSZUSCHLÄGE	23
5.3 MASSENABSCHÄTZUNG	23
5.4 FLS NACHWEIS	24
5.5 ULS NACHWEIS.....	26
5.5.1 Beulnachweis unter Berücksichtigung der Querkraft	28
5.6 FLANSCHNACHWEIS	32
6. ZUSAMMENFASSUNG	33
ANHANG 1: FLANSCHNACHWEIS.....	34
ANHANG 2: TURMGOMETRIE FÜR DIE EF ERMITTLUNG.....	36
ANHANG 3: LASTEN AUS EISANPRALL.....	37
ANHANG 4: ULS NACHWEIS.....	38
ANHANG 5: FLS NACHWEIS	49
ANHANG 6: ZYKLEN AUS EISLASTEN.....	60
ANHANG 7: GEOTECHNISCHER VORENTWURF	61

Abb. 1: Inhaltsverzeichnis des Originals