



Ersatzdokument

Konzept für dynamische Pfahlprobebelastungen an den beiden Umspannplattformen

03.06.2022

REVISION	ERSTELLT		GEPRÜFT		FREIGEgeben	
	Name	Datum	Name	Datum	Name	Datum
1	 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 Konzept Pfahlprobelastungen an den USP	5
3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards	5
3.2 Kurzbeschreibung	6
3.3 Festlegungen.....	7
4 Inhaltsverzeichnis des Originals	8



**Änderungsantrag
Offshore Windpark Gennaker**

- Ersatzdokument Konzept
Pfahlprobebelastungen OSS -



Abkürzungen

KÜRZEL	BEDEUTUNG
OWP	Offshore Windpark
OSS	Offshore Substation
USP	Umspannplattform(en)
WEA	Windenergieanlage, hier: Offshore Windenergieanlage
WPD	wpd offshore solutions GmbH

	<p style="text-align: center;">Änderungsantrag Offshore Windpark Gennaker</p> <p style="text-align: center;">- Ersatzdokument Konzept Pfahlprobelastungen OSS -</p>	
---	---	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Inhaltsverzeichnis des Originals 8



Revisionshistorie

REVISION	KAPITEL	ÄNDERUNG	VON
1	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

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 eingestufteten 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 „**Offshore-Windpark Gennaker - Konzept für dynamische Pfahlprobelbelastungen an den Umspannplattformen**“ (ACP Grundbauplanung, 15.05.2017) 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 Konzept Pfahlprobelbelastungen an den USP

3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards

Nachstehende Standards/Richtlinien und Empfehlungen wurden von ACP als maßgebend festgelegt:

Normen

- [N01] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln.

- [N01a] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [N02] DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, einschließlich Änderung A1:2012.

Richtlinien

- [R01] Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Standard Baugrunderkundung, Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und -untersuchung für Offshore- Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel, 2. Fortschreibung, 05.02.2014.
- [R02] Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Standard Konstruktion - Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), 1. Fortschreibung, 28.07.2015.
- [R03] EA Pfähle (2012): "Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle (EA Pfähle)", Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2. Auflage, Ernst & Sohn, Berlin.
- [R03a] Moormann, C., Kempfert, H.-G. (2004): Jahresbericht 2014 des Arbeitskreises „Pfähle“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT), Bautechnik 91(2014), Heft 12.

3.2 Kurzbeschreibung

Die beiden USP des OWP Gennaker werden gemäß dem Ergebnis der Vorplanung auf einer Jacket-Struktur mit quadratischem Grundriss gegründet. In den äußeren Ecken des Jackets wird jeweils ein Stahlrohrpfahl mit offenem Fuß eingebracht. Die Pfahleinbringung in den Meeresboden erfolgt mittels üblicher Offshore-Rammverfahren (Hydraulikhammer).

Gemäß DIN EN 1997-1 [N01], DIN 1054 [N02] und BSH Standard Konstruktion [R02] ist der Nachweis der äußeren axialen Tragfähigkeit von Gründungspfähle auf der Grundlage von Pfahlprobelastungen zu erbringen.

Für die Pfähle der geplanten USP, welche überwiegend axial belastet werden, sind daher projektspezifische dynamische Pfahlprobelastungen als Tragfähigkeitsnachweis in axialer Richtung vorzusehen. Ein Konzept für die Ausführung und Auswertung von dynamischen Pfahlprobelastungen (u. a. mit Festlegung der Anzahl der Testpfähle, dem Testzeitpunkt,

der Auswertungsprozedur etc.) ist gemäß Vorgabe des Prüfsachverständigen GuD im Genehmigungsverfahren für den OWP Gennaker bereits im Zuge der Vorplanung vorzulegen.

Das abschließende Konzept ist im weiteren Verlauf der Ausführungsplanung zwingend mit dem Entwurfsverfasser des Basic Design, dem Fachplaner für Geotechnik und dem Errichter abzustimmen und in den Unterlagen (Basic Design, Errichtungskonzept) entsprechend zu berücksichtigen. Insoweit ist das vorgelegt Konzept vorläufig und nach Vorliegen der entsprechenden Unterlagen fortzuschreiben.

3.3 Festlegungen

Anzahl der probebelasteten Pfähle

Die Mindestanzahl der probebelasteten Pfähle hat den Anforderungen der DIN EN 1997-1 [N01] und DIN 1054 [N02] zu genügen. Gemäß DIN 1054 werden an mindestens 2 Pfählen je OSS-Standort dynamische Pfahlprobelastungen durchgeführt.

Untersuchungszeitpunkt

Die Pfahlprobelastungen werden ausführungsbegleitend gemäß EA-Pfähle [R03] durchgeführt. Hierbei wird der zur Einbringung verwendete hydraulische Rammhammer als Belastungseinrichtung herangezogen. Die Untersuchung erfolgt wahlweise zum Ende des initialen Rammvorgangs und/oder zu einem späteren Zeitpunkt im Rahmen einer Wiederaufnahme des Rammens.

Ermittlung des Bemessungswerts des Pfahldruckwiderstands aus den Ergebnissen der dynamischen Pfahlprobelastungen

Der Ermittlung des Bemessungswerts des Pfahlwiderstands an den getesteten Pfählen erfolgt auf Basis einer Auswertung der Messergebnisse mit einem erweiterten Verfahren mit vollständiger Modellbildung, wie z. B. dem CAPWAP-Verfahren gemäß EA-Pfähle [R03], durch einen hinreichend qualifizierten und erfahrenen Experten, dessen Sachkunde nachgewiesen wird.

Der Bemessungswert des Pfahldruckwiderstandes R_d ergibt sich gemäß DIN EN 1997-1 [N01], DIN 1054 [N02], der EA-Pfähle [R03] sowie den Anwendungshinweisen des BSH-Standards Konstruktion [R02] aus den Messwerten der dynamischen Probelastungen in Verbindung mit der Berücksichtigung von Streuungsfaktoren und Teilsicherheitsbeiwerten. Die Berechnung der zu ermittelnden Parameter wird im Konzept durch den Sachverständigen für Geotechnik dargelegt.

Berücksichtigung von Anwachseffekten

Aufgrund der nach Ende der Pfahlrammung langfristig zunehmenden Pfahltragfähigkeit dokumentiert die Pfahlprobelastung zunächst die Pfahltragfähigkeit zum Belastungszeitpunkt. In Abhängigkeit der Untersuchungszeitpunkte der Pfahlprobelastungen werden gegebenenfalls Anwachseffekte in Ansatz gebracht. Deren Höhe wird nach Vorliegen des Errichtungskonzeptes auf Grundlage entsprechender projektspezifischer Untersuchungen, ggf. (soweit verfügbar) auf Grundlage von Ergebnissen aus benachbarten Windparks und /oder allgemeiner Erfahrungen im weiteren Projektverlauf festgelegt.

4 Inhaltsverzeichnis des Originals

Im Folgenden wird das Inhaltsverzeichnis des Originals aufgeführt.

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	5
3	Grundlagen	7
3.1	Vorgesehene Gründung der OSS	7
3.2	Erfordernis von Pfahlprobelastungen	7
4	Konzept der Pfahlprobelastungen	9
4.1	Vorbemerkungen	9
4.2	Anzahl der probelasteten Pfähle	9
4.3	Untersuchungszeitpunkt	10
4.4	Ermittlung des Bemessungswerts des Pfahldruckwiderstands aus den Ergebnissen der dynamischen Pfahlprobelastungen	10
4.5	Berücksichtigung von Anwachseffekten	13

Abbildung 1: Inhaltsverzeichnis des Originals