



**Öffentlich bestellte und vereidigte  
Sachverständige und Prüfsachver-  
ständige für Erd- und Grundbau**

Darwinstraße 13 · 10589 Berlin  
Tel. +49-30-78 90 89-0 · Fax -89  
E-Mail [office@gudconsult.de](mailto:office@gudconsult.de)  
[www.gudconsult.de](http://www.gudconsult.de)

Standorte  
| Hamburg | Leipzig | Athen  
| Köln | Michendorf | New Delhi

## 2. Prüfsachverständige Stellungnahme

zu den geotechnischen Belangen hinführend zur 1. Freigabe

**BV: Offshore Windpark Gennaker**

**Ostsee, Deutschland**

---

Auftraggeber: Landkreis Vorpommern Rügen  
Der Landrat  
Fachgebiet Bauordnung  
Carl-Heydemann-Ring 67  
18437 Strahlsund

---

Prüfsachverständiger: Dr.-Ing. F. Kirsch

Mitarbeiter: Dipl.-Ing. G. Savvidis  
M. Sc. Eng. K. Grivas

Berlin, den 28.09.2017

Berichtnummer: P58/16D\_Rev00

Dieser Bericht einschließlich Deckblatt und Revisionsseite umfasst 21 Seiten und  
13 Prüfbemerkungsblättern.

K:\GENNAK\_P58.16\BERICHTE-GUTACHTEN\170928.P58-16D\_Rev00\_2.Stellungnahme\_1Freigabe.KiGS.docx

**Gutachten  
Beratung  
Planung  
Bauüberwachung**

Geschäftsleitung  
Dr. rer. nat. Götz Hirschberg  
Dr.-Ing. Fabian Kirsch<sup>1</sup>  
Dr.-Ing. Jens Mittag<sup>1</sup>  
Dipl.-Ing. Univ. Nikolaus Schneider  
Dr.-Ing. Silke Appel (ppa.)  
Dipl.-Ing. Kerstin Deterding (ppa.)<sup>5</sup>  
Dipl.-Ing. Hilmar Leonhardt (ppa.)  
Dipl.-Ing. Josef A. Patron (ppa.)

Senior-Partner  
Prof. Dr.-Ing. Kurt-M. Borchert<sup>2</sup>  
Dipl.-Ing. Hans L. Hebener<sup>3</sup>  
Prof. Dr.-Ing. Thomas Richter<sup>4</sup>  
Univ. Prof. Dr.-Ing. Stavros Savidis

<sup>1</sup> Anerkannter Prüfsachverständiger für den Erd- und Grundbau.

<sup>2</sup> von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugruben, Injektionen und Bauwerksabdichtungen im Untergrund.

<sup>3</sup> von der Baukammer Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Spezialtiefbau, Schwingungen im Baugrund und Bauwerk, Gründungsschäden.

<sup>4</sup> von der IHK Berlin öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Gründungen, Wasserhaltungen, Erschütterungen im Baugrund.

<sup>5</sup> EBA-Gutachter für Geotechnik bei Baumaßnahmen im Eisenbahnbau.

**Revisionsblatt** für Bericht P58/16D\_Rev00

Revision	Datum	Bemerkung			
00	28.09.2017	Berücksichtigung der gesamten geotechnischen Prüfung hinführend zur 1. Freigabe	 M. Sc. Eng. K. Grivas	 Dipl.-Ing. G. Savvidis	 Dr.-Ing. F. Kirsch

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>UNTERLAGEN</b>	<b>5</b>
1.1	Prüfdokumente	5
1.2	Referenzdokumente	7
1.3	Richtlinien / Normen	7
<b>2</b>	<b>BAUVORHABEN</b>	<b>8</b>
2.1	Bauvorhaben	8
2.2	Bauherr	8
2.3	Beschreibung des Projekts	8
2.4	Entwurfsverfasser	8
<b>3</b>	<b>HERGANG DER PRÜFUNG</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>DOKUMENTATION DER PRÜFUNG</b>	<b>11</b>
4.1	Design Basis	11
4.1.1	Hergang der Prüfung	11
4.1.2	Prüfergebnis und Auflagen	11
4.2	Baugrundvoruntersuchungsbericht	11
4.2.1	Hergang der Prüfung	11
4.2.2	Prüfergebnis und Auflagen	12
4.3	Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase)	12
4.3.1	Hergang der Prüfung	12
4.3.2	Prüfergebnis und Auflagen	13
4.4	Geologischer Bericht	13
4.4.1	Hergang der Prüfung	13
4.4.2	Prüfergebnis und Auflagen	14
4.5	Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard (Erkundung)	14
4.5.1	Hergang der Prüfung	14
4.5.2	Prüfergebnis	15
4.6	Vorentwurf OSS	15
4.6.1	Hergang der Prüfung	15
4.6.2	Prüfergebnis	16
4.7	Kolkschutzkonzept	16
4.7.1	Hergang der Prüfung	16
4.7.2	Prüfergebnis und Auflagen	16
4.8	Vorentwurf WEA	17
4.8.1	Hergang der Prüfung	17
4.8.2	Prüfergebnis und Auflagen	17
4.9	Pfahlprobelastungskonzept	18

4.9.1	Hergang der Prüfung	18
4.9.2	Prüfergebnis und Auflagen	18
4.10	Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zum BSH-Standard (Seismik)	18
4.10.1	Hergang der Prüfung	18
4.10.2	Prüfergebnis	18
4.11	Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen	19
4.11.1	Hergang der Prüfung	19
4.11.2	Prüfergebnis und Auflagen	19
4.12	Konzept zur Installation der Gründungspfähle	19
4.12.1	Hergang der Prüfung	19
4.12.2	Prüfergebnis	20
4.13	Konzept der axialen Pfahltragfähigkeit	20
4.13.1	Hergang der Prüfung	20
4.13.2	Prüfergebnis	20
	<b>ANHANG: PRÜFBEMERKUNGSBLÄTTER</b>	<b>21</b>

## **1 UNTERLAGEN**

### **1.1 Prüfdokumente**

- [D 1] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.b, Dokument 16505A-DSMPCD-DE-01b, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017
- [D 2] E-Mail von wpd vom 15.08.2017, 16:53 Uhr, Betr.: GEN – Antwort auf 2. ZB WEA; 2. ZB USP; P001; P008
- [D 3] Offshore Windpark Gennaker Baugrundvoruntersuchungsbericht, Rev.2, Dokument Nr. A6/001/16.2.01 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017
- [D 4] E-Mail von wpd vom 17.08.2017, 15:11 Uhr, Betr.: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfunterlagen
- [D 5] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.2, Dokument Nr. A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017
- [D 6] Offshore Windpark Gennaker, Stellungnahme zu Prüfanmerkungen betreffend Ansatz worst case Bodenprofil und Böschungen gemäß Schreiben JBO vom 11.04.2017, Dokument Nr. A 6/001/16.2, ACP Grundbauplanung, 20.04.2017
- [D 7] Offshore Windpark Gennaker, Geologischer Bericht zu den WEA-/OSS-Standorten gemäß BSH-Standard Baugrunderkundung 2014, Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.03 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 01.08.2016
- [D 8] Offshore Windpark Gennaker, Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung, Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.04 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017
- [D 9] E-Mail von wpd vom 25.08.2017, 11:14 Uhr, Betr.: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfdokumente
- [D 10] Vorentwurf OSS Jacket, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2c, Dokument 16505A-DRJOCD-DE-2c, Jörss Blunck Ordemann, 22.08.2017
- [D 11] Geotechnische Vorbemessung Jacket Gründungspfähle, Bericht Nr.: A6/014/16.2.03 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017
- [D 12] „Genehmigungsplanung Umspannwerk – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung bestehend aus 9 Blättern, GEN 16505A Vorentwurf OSS Rev.b 170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.b, 09.03.2017

- [D 13] E-Mail von wpd vom 30.08.2017, 15:37 Uhr, Betr.: GEN – Antwort auf 2. ZB USP Jacket, P006
- [D 14] E-Mail von JBO vom 06.10.2017, 17:46 Uhr, Betr.: 505/16A GEN – Prüfung OSS Jacket: Gründung
- [D 15] Kolkschutzkonzept für den Offshore Windpark Gennaker Nr. 001 Rev. 004, ONP Management, 03.07.2017
- [D 16] Zeichnung: Offshore Windpark Gennaker – Standort Turbine / Gründung mit Kolkschutz, Drawing No.: GEN\_PMT\_FOU\_Kolkschutz\_R00\_20160817, 17.08.2016
- [D 17] Zeichnung: Offshore Windpark Gennaker – Umspannwerk-Gründung mit Kolkschutz, Drawing No.: GEN\_PMT\_OSS\_Kolkschutz\_R00\_20160817, 17.08.2016
- [D 18] Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2d, Dokument 16505A-DRM7CD-DE-2d, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017
- [D 19] Geotechnische Vorbemessung Monopile 7 Meter, Bericht Nr.: A6/014/16.2.01 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017
- [D 20] „Genehmigungsplanung Windenergieanlagen, Monopile-Gründung D=7m – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung, GEN 16505A Vorentwurf 7m-Monopile OWEA-Rev.c-170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.c, 09.03.2017
- [D 21] Vorentwurf OWEA Monopile 8 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2c, Dokument 16505A-DRM8CD-DE-2c, Jörss Blunck Ordemann, 12.05.2017
- [D 22] Geotechnische Vorbemessung Monopile 8 Meter, A6/014/16.2.02 Rev.0, Bericht Nr.: A6/014/16.2.02 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017
- [D 23] „Genehmigungsplanung Windenergieanlagen, Monopile-Gründung D=8m – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung, GEN 16505A Vorentwurf 8m-Monopile OWEA-Rev.b-170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.b, 09.03.2017
- [D 24] Offshore Windpark Gennaker – Konzept für dynamische Pfahlprobelastungen an den Umspannplattformen, Rev. 0, Dokument Nr.: A6/001/16.2.06 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 15.05.2017
- [D 25] Offshore Windpark Gennaker Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung betreffend des

Untersuchungsprogramms Seismik im Rahmen der geophysikalischen Baugrunduntersuchungen, Rev. 0, Bericht Nr.: A6/001/16.2.07 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 30.06.2017

[D 26] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen Bemessung der Monopile-Gründungen, Bericht Nr.: A6/014/16.2.04 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017

[D 27] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen in der Bemessung der OSS-Jacket-Gründungsstrukturen, Bericht Nr.: A6/014/16.2.05 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017

[D 28] Konzept zur Installation der Jacket-Gründungspfähle, Bericht Nr.: A6/014/16.2.06 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017

## **1.2 Referenzdokumente**

[S 1] wpd – Offshore Windpark Gennaker – Abstimmungen und Kommentare zu den Prüfmitteilungen im Treffen mit den Prüfsachverständigen vom 11.07.2017, Dok.-Nr. GEN\_ENG\_PING\_MoM\_2017 07 11 Schwerin\_Rev 02, 21.07.2017

## **1.3 Richtlinien / Normen**

[R 1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und –untersuchung für Offshore-Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014

[R 2] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015

## **2 BAUVORHABEN**

### **2.1 Bauvorhaben**

Errichtung und Betrieb von 115 Offshore-Windenergieanlagen (OWEA mit der Nennleistung von jeweils 8 MW, Nabenhöhe maximal 105 m, Rotordurchmesser maximal 164 m sowie eine Offshore-Umspannplattform mit Umspannwerk (10 km nördlich vor Darßer Ort).

### **2.2 Bauherr**

OWP Gennaker GmbH  
Stephanitorsbollwerk 3  
Haus LEE  
28217 Bremen

### **2.3 Beschreibung des Projekts**

Die OWP Gennaker GmbH plant die Errichtung des Offshore Windparks Gennaker in der Ostsee innerhalb der 12-sm-Zone in deutschen Hoheitsgewässern. Gemäß aktuellen Angaben sind derzeit die Errichtung von 103 WEA-Standorten und 2 OSS-Standorten geplant.

Es ist vorgesehen, die Windenergieanlagen (WEA) mittels Monopiles und die Umspannplattformen (OSS) auf einer aufgelösten Jacket-Struktur zu gründen. Die maximalen Pfahleinbindetiefen in den Baugrund wurden für die Monopiles zunächst konservativ mit 50 mTuM und für die Jacketpfähle mit rund 65 mTuM angenommen. Der Pfahldurchmesser der Monopiles wird mit rund 8 bis 10 m und der Jacket-Pfähle mit rund 3 bis 3,5 m angenommen.

### **2.4 Entwurfsverfasser**

- Zu [D 1], [D 10], [D 12], [D 14], [D 18], [D 20], [D 21], [D 23]  
Jörss Blunck Ordemann  
Ingenieurbüro für Bauwesen  
Isestraße 6  
20144 Hamburg
- Zu [D 2], [D 4], [D 9], [D 13], [D 16], [D 17]  
wpd offshore solutions GmbH  
Stephanitorsbollwerk 3  
Haus LEE  
28217 Bremen

- Zu [D 3], [D 5], [D 6], [D 7], [D 8], [D 11], [D 19], [D 22], [D 24], [D 25], [D 26], [D 27], [D 28]  
ACP Grundbauplanung  
Darwinstraße 13  
10589 Berlin
- Zu [D 15]  
ONP Management  
- ohne Anschrift -

### **3 HERGANG DER PRÜFUNG**

Die Prüfung der einzelnen Unterlagen (siehe Kap. 1.1) erfolgte nach Zusammenfassung in einzelne Prüfpakete. Die Prüfergebnisse wurden in einzelne Prüfbemerkungsblätter gesammelt und dem Bauherrn im laufenden Prüfprozess zur Verfügung gestellt.

Die Prüffähigkeit eines Teiles der Unterlagen sowie erste Hinweise wurden in den 1. Teilbericht zur 1. prüfsachverständigen Stellungnahme vom 20.01.2017 bestätigt bzw. gegeben. Der 2. Teilbericht der 1. Prüfsachverständigen Stellungnahme vom 29.06.2017 enthielt die Ergebnisse aus der geotechnischen Prüfung eines Teiles der Unterlagen.

Die vorliegende 2. Prüfsachverständige Stellungnahme fasst die Ergebnisse aus der geotechnischen Prüfung sämtlicher zur Erlangung der 1. Freigabe eingereichten Dokumente zusammen. Die einzelnen Prüfdokumente wurden je nach Themenkomplex in einzelne Prüfpakete zusammengefasst und die Prüfung in entsprechende Prüfbemerkungsblätter dokumentiert.

Sämtliche Prüfergebnisse sind den nachfolgenden Abschnitten und den beigefügten Prüfbemerkungsblättern zu entnehmen.

## **4 DOKUMENTATION DER PRÜFUNG**

### **4.1 Design Basis**

#### **4.1.1 Hergang der Prüfung**

Die eingereichte Design Basis [D 1] wurde im Hinblick auf die geotechnischen Aspekte auf Konformität mit den anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P001 dokumentiert (siehe Anhang).

Mit fortlaufender Prüfung wurde zu einzelnen Prüfanmerkungen über ein sog. Revision Sheet Stellung genommen. Die im Revision Sheet zur Design Basis (vgl. [D 2]) enthaltenen Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen wurden ebenfalls überprüft und sind im Prüfbemerkungsblatt P001 dokumentiert.

#### **4.1.2 Prüfergebnis und Auflagen**

In der Design Basis [D 1] sind die Entwurfsgrundlagen beschrieben. Im Hinblick auf die geotechnischen Aspekte entsprechen die aufgeführten Angaben den Anforderungen für die generelle technische Machbarkeit des Windparks und können für die nachfolgenden Planungsphasen zur Auslegung verwendet werden. Die Design Basis ist fortzuschreiben. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P001\_Rev01 zu entnehmen (siehe Anhang).

### **4.2 Baugrundvoruntersuchungsbericht**

#### **4.2.1 Hergang der Prüfung**

Der Baugrundvoruntersuchungsbericht [D 3] wurde auf Konformität mit den anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Umfang der durchgeführten geotechnischen Feld- und Laboruntersuchungen sowie die Darstellung der Ergebnisse
- Angaben zur Ermittlung, Korrelation und Interpretation der in-situ Messergebnisse
- Zusammenstellung von charakteristischen bodenmechanischen Kenngrößen der Hauptbodenarten sowie der zugehörigen Bandbreiten der Kenngrößen

- Zusammenfassende Beschreibung des Baugrunds
- Baugrundbeurteilung

Soweit erforderlich, wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P002 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 4]).

#### 4.2.2 Prüfergebnis und Auflagen

Es wurden für 5 der insgesamt 115 WEA- und 2 OSS-Standorte Aufschlüsse in Form einer Drucksondierung und zusätzlicher Bohrung vorgelegt und ausgewertet. Gemäß [R 1] sind im Rahmen der Vorerkundung an mindestens 10 % der geplanten Standorte eine Baugrunderkundung und -untersuchung vorzusehen. Aufgrund der Abweichung von dieser Vorgabe wurde ein entsprechender Abweichungsantrag [D 8] erstellt und zur Prüfung vorgelegt. Die Prüfung des Abweichungsantrages ist Gegenstand des Prüfbemerkungsblattes P005 (siehe Abschnitt 4.5).

Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Baugrundvoruntersuchungsbericht [D 3] enthaltenden Angaben im Hinblick auf die 1. Freigabe bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P002\_Rev01 zu entnehmen (siehe Anhang).

### 4.3 Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase)

#### 4.3.1 Hergang der Prüfung

Das Baugrund- und Gründungsgutachten [D 5] wurde auf Konformität mit den anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Geologisch-geotechnische Standortbeschreibung
- Baugrundbeurteilung in Bezug auf die Baumaßnahme
- Festlegung von Bemessungsprofilen sowie charakteristischer Werte der bodenmechanischen Kenngrößen und sofern erforderlich auch der Berechnungsverfahren bzw. des Berechnungsmodells
- Angaben zu geeigneten Verfahren im Hinblick auf die Installation der Pfähle

- Darstellung der Gründungsmöglichkeiten und deren geotechnische Bewertung sowie des Gründungsvorschlags
- Ggf. Angaben zu geologischen Risiken (Gas, Erdbeben)
- Hinweise zur Bauausführung

Zum Zeitpunkt der Bemessung des Gründungsentwurfs der WEA durch JBO lagen die Ergebnisse der geotechnischen Vorerkundung noch nicht vor. Deshalb wurde mit Hilfe der bis zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Informationen ein fiktives Bodenprofil als sog. „worst case-Standort“ erstellt und beim Vorentwurf berücksichtigt. Angaben zum fiktiven Bodenprofil sind in der Stellungnahme [D 6] enthalten, die ebenfalls auf Plausibilität geprüft wurde.

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P003 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 4]).

#### 4.3.2 Prüfergebnis und Auflagen

Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Baugrund- und Gründungsgutachten [D 3] enthaltenden Angaben im Hinblick auf die generelle Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) bestätigt werden. Das in der Stellungnahme [D 6] beschriebene fiktive Bodenprofil kann im Rahmen des Vorentwurfs der Monopile-Gründungen der WEA als konservativ im Vergleich zu den mittlerweile vorliegenden geologischen und geotechnischen Erkundungsergebnissen angesehen werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P003\_Rev01 zu entnehmen (siehe Anhang).

### 4.4 Geologischer Bericht

#### 4.4.1 Hergang der Prüfung

Der geologische Bericht [D 7] wurde auf Konformität mit dem anzuwendenden Standard [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Beschreibung der durchgeführten Untersuchungen
- Zusammenfassende Darstellung der Ergebnisse der Einzeluntersuchungen (Bathymetrie, Echolotvermessung, Seismik, Bohrungen, Sondierungen)

- Zusammenführung der Ergebnisse der geologischen und geotechnischen Vorerkundung und anschließende geologische Interpretation
- Darstellung der Ergebnisse in geologischen Längs- und Querschnitten
- Bewertung der Ergebnisse, Darstellung von Interpretationsgrenzen und verbleibender Erkundungsrisiken

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P004 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 4]).

#### 4.4.2 Prüfergebnis und Auflagen

Gem. BSH-Standard Baugrunderkundung [R 1] ist eine rasterförmige geophysikalische Erkundung des Windparkareals vorzusehen. Da die durchgeführte geophysikalische Erkundung (vgl. [D 7]) von dieser Vorgabe abweicht, wurde ein entsprechender Abweichungsantrag [D 25] erstellt und zur Prüfung eingereicht. Die Prüfung des Abweichungsantrages [D 25] ist Gegenstand des Prüfpakets P011 (siehe Abschnitt 4.10).

Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Geologischen Bericht [D 7] enthaltenden Angaben im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P004\_Rev01 zu entnehmen (siehe Anhang).

### 4.5 Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard (Erkundung)

#### 4.5.1 Hergang der Prüfung

Gemäß [R 1] sind im Rahmen der Vorerkundung an mindestens 10 % der geplanten Standorte eine Baugrunderkundung und -untersuchung vorzusehen. Die im Abweichungsantrag [D 8] enthaltene Begründung für die Abweichung von der 10 %-Regel bei der Vorerkundung des Windparkareals wurde auf Plausibilität im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks geprüft. Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P005 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 9]).

#### 4.5.2 Prüfergebnis

Die im Abweichungsantrag [D 7] enthaltene Begründung für die Abweichung von der 10 %-Regel konnte prüferseitig nachvollzogen werden. Der Umfang der durchgeführten geotechnischen Erkundung (siehe [D 3]) kann somit als ausreichend im Hinblick auf die Bewertung der generellen technischen Machbarkeit des Windparks angesehen werden. Für die weiteren Planungsphasen sind keine Auflagen zu erfüllen.

### 4.6 Vorentwurf OSS

#### 4.6.1 Hergang der Prüfung

Die geotechnischen Aspekte des Vorentwurfs der OSS [D 10] bzw. der in Anhang 5 von [D 10] beigefügten geotechnischen Vorbemessung der Jacket-Gründung [D 11] und die entsprechende Zeichnung der Gründung [D 12] wurden im Hinblick auf Konformität mit dem anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Bemessungsprofil und Definition der Bodenparameter bzw. Bandbreiten der Bodenparameter für die verschiedenen Nachweise (ULS, SLS, FLS, NFA, Rammanalysen)
- Wassertiefe und Kolk
- Definition der statischen und zyklischen Bodenwiderstände bzw. Bodenfedern für axiale und laterale Belastung
- Definition der statischen und zyklischen Lastanteile bzw. äquivalenten Lastzyklen für die geotechnischen Nachweise
- Bemessungsverfahren zur Durchführung der geotechnischen Nachweise

Im Verlauf der Prüfung ergaben sich prüferseitig Fragen hinsichtlich der in den geotechnischen Nachweisen angesetzten Pfahlkopflasten. Dabei stellte sich heraus, dass die in [D 10], Tabelle 16 angegebene veränderliche Lastanteile fehlerhaft waren. Durch die E-Mail [D 14] wurden die Fragen beantwortet und für [D 10], Tabelle 16 der korrigierten Lastanteile übermittelt. Die E-Mail [D 14] wurde entsprechend ebenfalls als Prüfunterlage berücksichtigt.

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P006 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 13]).

#### 4.6.2 Prüfergebnis

Durch prüferseitige Vergleichsrechnungen konnten die angesetzten Bodenwiderstände bzw. Bodenfedern sowie die geführten geotechnischen Nachweise verifiziert werden. Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Vorentwurf der OSS [D 10] sowie in [D 11], [D 12] und [D 14] enthaltenen Angaben im Hinblick auf die geotechnischen Aspekte für die 1. Freigabe bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P006\_Rev02 zu entnehmen (siehe Anhang).

### 4.7 **Kolkschutzkonzept**

#### 4.7.1 Hergang der Prüfung

Das Kolkschutzkonzept [D 15], sowie die entsprechenden Zeichnungen [D 16] und [D 17] wurden auf Konformität mit dem anzuwendenden Standard [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Ein Kolkschutzkonzept wurde in [D 15] sowohl für die WEA- als auch für die OSS-Gründungen erstellt. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Berechnung der Kolktiefe
- Dimensionierung des Kolkschutzes für die OSS- und die WEA-Gründungen

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P007 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 4])

#### 4.7.2 Prüfergebnis und Auflagen

Die Vollständigkeit und Richtigkeit der im Kolkschutzkonzept [D 15] und in den entsprechenden Zeichnungen [D 16] und [D 17] enthaltenen Angaben konnte im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P007\_Rev01 zu entnehmen (siehe Anhang).

## **4.8 Vorentwurf WEA**

### **4.8.1 Hergang der Prüfung**

Die geotechnischen Aspekte des Vorentwurfs der WEA [D 18] und [D 21] bzw. der jeweils in Anhang 5 von [D 18] und [D 21] beigefügten geotechnischen Vorbemessung der Monopile-Gründungen [D 19] bzw. [D 22] (Monopfahl-Gründungen mit 7,0 m und 8,0 m Durchmesser) und die entsprechenden Zeichnungen der Gründung [D 20] und [D 23] wurden im Hinblick auf Konformität mit dem anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Die Prüfung erfolgte im Hinblick auf die nachfolgend aufgeführten Aspekte:

- Bemessungsprofil und Definition der Bodenparameter bzw. Bandbreiten der Bodenparameter für die verschiedenen Nachweise (ULS, SLS, FLS, NFA, Rammanalysen)
- Wassertiefe und Kolk
- Definition der statischen und zyklischen Bodenwiderstände bzw. Bodenfedern für axiale und laterale Belastung
- Definition der statischen und zyklischen Lastanteile bzw. äquivalenten Lastzyklen für die geotechnischen Nachweise
- Bemessungsverfahren zur Durchführung der geotechnischen Nachweise

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P008 dokumentiert (siehe Anhang). Ebenfalls geprüft wurden die mit fortlaufender Prüfung zu einzelnen Prüfanmerkungen in Form von einem Revision Sheet überreichten Antworten zu einzelnen Prüfanmerkungen (vgl. [D 2]).

### **4.8.2 Prüfergebnis und Auflagen**

Durch prüferseitige Vergleichsrechnungen konnten die angesetzten Bodenwiderstände bzw. Bodenfedern sowie die geführten geotechnischen Nachweise verifiziert werden. Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der in den Vorentwürfen der WEA [D 18] und [D 21] sowie in [D 19], [D 20], [D 22] und [D 23] enthaltenen Angaben im Hinblick auf die geotechnischen Aspekte für die 1. Freigabe bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P008\_Rev02 zu entnehmen (siehe Anhang).

## **4.9 Pfahlprobelastungskonzept**

### 4.9.1 Hergang der Prüfung

Das Pfahlprobelastungskonzept wurde auf Konformität mit den anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit für die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Soweit erforderlich, wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfanmerkungsblatt P010 dokumentiert (siehe Anlage [D 24]).

In der Besprechung vom 11.07.2017 [S 1] wurde vereinbart, das Pfahlprobelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.

### 4.9.2 Prüfergebnis und Auflagen

Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 vereinbart, ist das Pfahlprobelastungskonzept [D 24] zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen. Die im Prüfanmerkungsblatt P010\_Rev01 enthaltenen Auflagen (siehe Anhang) müssen bei der Überarbeitung berücksichtigt werden.

## **4.10 Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zum BSH-Standard (Seismik)**

### 4.10.1 Hergang der Prüfung

Gem. [R 1] ist eine rasterförmige geophysikalische Erkundung des Windparkareals vorzusehen, bestehend aus Längs- und Querprofilen mit einem Abstand von maximal 500 m bzw. bei örtlichen Abweichungen von maximal 1000 m untereinander. Im GEN-Gebiet wurden gem. Geologischen Bericht [D 7] nur Längs- und keine Querprofile eingemessen.

Die im Abweichungsantrag enthaltene Begründung für die Abweichung von den Vorgaben des BSH-Standards Baugrunderkundung [R 1] wurde auf Plausibilität im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks geprüft. Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P011 dokumentiert (siehe Anhang).

### 4.10.2 Prüfergebnis

Die im Abweichungsantrag [D 7] enthaltene Begründung für die Abweichung von den Vorgaben in [R 1] konnte prüferseitig nachvollzogen werden. Der Umfang der durchgeführten geophysikalischen Erkundung (vgl. [D 7]) kann somit als ausreichend im

Hinblick auf die Bewertung der generellen technischen Machbarkeit des Windparks angesehen werden. Für die weiteren Planungsphasen sind keine Auflagen zu erfüllen.

#### **4.11 Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen**

##### 4.11.1 Hergang der Prüfung

Die Konzepte zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen für die Gründungen der WEA [D 26] und OSS [D 27] wurden auf Konformität mit den anzuwendenden Standards [R 1] und [R 2] und sachliche Richtigkeit im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Es wurden die nachfolgend aufgeführten Aspekte überprüft:

- Zyklische Einwirkungen bei ULS- und FLS-Nachweisen der Gründungen
- Ansätze für die statischen und zyklische axialen und lateralen Bodenwiderstände (t-z-, Q-z- und p-y-Kurven)
- Nachweisführung bei zyklisch axialen und lateralen Lasten (Pfahllängenkriterium, ULS- und SLS-Nachweise)

Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P012 dokumentiert (siehe Anhang).

##### 4.11.2 Prüfergebnis und Auflagen

Insgesamt konnte die Vollständigkeit und Richtigkeit der in den Zyklikkonzepten für die Gründungen der WEA [D 26] und OSS [D 27] enthaltenden Angaben im Hinblick auf die generelle Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) bestätigt werden. Die Unterlagen sind fortzuschreiben. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P012\_Rev00 zu entnehmen (siehe Anhang).

#### **4.12 Konzept zur Installation der Gründungspfähle**

##### 4.12.1 Hergang der Prüfung

Vom geotechnischen Prüfsachverständigen wurde in der Besprechung vom 11.07.2017 in Schwerin [S 1] bereits im Rahmen des Vorentwurfs die Vorlage eines vorläufigen Konzepts zur Installation der Gründungspfähle gefordert. Abstimmungsgemäß ist dieses vorläufige Konzept im Rahmen des Basic Designs fortzuschreiben.

Ein vorläufiges Konzept wurde mit [D 28] vorgelegt und auf Plausibilität im Hinblick auf die generelle technische Machbarkeit des Windparks (1. Freigabe) geprüft. Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P013 dokumentiert (siehe Anhang).

#### 4.12.2 Prüfergebnis

Insgesamt kann die Plausibilität der Angaben im Installationskonzept [D 28] im Hinblick auf die 1. Freigabe bestätigt werden. Auflagen wurden für die nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P013\_Rev00 zu entnehmen (siehe Anhang).

### 4.13 Konzept der axialen Pfahltragfähigkeit

#### 4.13.1 Hergang der Prüfung

Im Baugrund- und Gründungsgutachten [D 5], Abschnitt 8 wird zur Ermittlung der geotechnischen Grundlagen eine der Planung und Herstellung der Umspannstationen und Windenergieanlagen vorausseilende Ausführung von Pfahlprobelastungen empfohlen. Gegebenenfalls können gem. [D 5], Abschnitt 8 auch entsprechende Erfahrungen aus Pfahlprobelastungen Dritter aus benachbarten Windparks in der Ostsee hinzugezogen werden. Ziel des Vorgehens ist insbesondere die Ermittlung abgesicherter Kennwerte für die Kreide.

Aufbauend auf diesem Vorgehen fordert der geotechnische Prüfsachverständige die Vorlage einer Stellungnahme zum Konzept für den axialen Pfahltragfähigkeitsnachweis in der Planung. Eine entsprechende Stellungnahme wurde in [D 5], Abschnitt 7.3.2.4 eingearbeitet und vorliegend auf Plausibilität geprüft. Soweit erforderlich wurden Prüfanmerkungen formuliert und im Prüfbemerkungsblatt P014 dokumentiert (siehe Anhang).

#### 4.13.2 Prüfergebnis

Insgesamt kann die Plausibilität der in [D 5], Abschnitt 7.3.2.4 eingearbeiteten Stellungnahme zum Konzept der axialen Pfahltragfähigkeit bestätigt werden. Auflagen wurden für die Tragfähigkeitsnachweise in den nachfolgenden Planungsphasen festgelegt und sind bei der Bearbeitung dieser Planungsphasen entsprechend zu berücksichtigen. Die Auflagen sind dem Prüfbemerkungsblatt P014\_Rev00 zu entnehmen (siehe Anhang).

## **ANHANG: PRÜFBEMERKUNGSBLÄTTER**

	<b>Seiten- anzahl</b>
<b>1 Design Basis</b>	<b>12</b>
<b>2 Baugrundvoruntersuchungsbericht</b>	<b>6</b>
<b>3 Baugrund- und Gründungsgutachten</b>	<b>18</b>
<b>4 Geologischer Bericht</b>	<b>4</b>
<b>5 Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zum BSH-Standard</b>	<b>4</b>
<b>6 Vorentwurf OSS Jacket</b>	<b>15</b>
<b>7 Kolkschutzkonzept</b>	<b>4</b>
<b>8 Vorentwurf OWEA Monopile 7 und 8 Meter</b>	<b>12</b>
<b>10 Konzept Pfahlprobebelastungen OSS</b>	<b>4</b>
<b>11 Begründeter Vorschlag auf Zustimmungen vom BSH-Standard (Seismik)</b>	<b>2</b>
<b>12 Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen</b>	<b>6</b>
<b>13 Konzept zur Installation der Gründungspfähle</b>	<b>2</b>
<b>14 Konzept der axialen Pfahltragfähigkeit</b>	<b>3</b>

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P001_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] und [D2]. P001_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D3] und [D4]	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P001-Design_Basis\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P001_Rev00.Design_Basis.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.a, Dokument 16505A-DSMPCD-DE-01a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017 [D2] E-Mail von wpd vom 06.04.2017, 14:57 Uhr, Betr.: Gennaker, Dokumentenupload und Antworten auf Prüfanmerkungen GEO  Rev. 1: [D3] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.b, Dokument Nr.: 16505A-DSMPCD-DE-1b, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017 [D4] E-Mail von wpd vom 15.08.2017, 16:53 Uhr, Betr.: GEN - Antwort auf 2. ZB WEA; 2. ZB USP; P001; P008  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015 [U2] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013 [U3] DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von: Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>Regelungen zu DIN EN 1997-1</p> <p>[U4] Dokumentation Standortkoordinaten          – Projekt: Offshore Windpark Gennaker – Zusammenstellung, Revision 02, Dokument Ref.: VBW_P15082501_2016-06-06_V02, Vermessungsbüro Weigt, 06.06.2016</p> <p>[U5] Offshore Windpark Gennaker Geologischer Bericht zu den WEA-/OSS-Standorten gemäß BSH-Standard Baugrunderkundung 2014, Rev. 0, Nr.: A6/001/16.2.03 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 27.07.2016</p> <p>[U6] Offshore Windpark Gennaker Konzept für dynamische Pfahlprobelastungen an den Umspannplattformen, Rev.0, Dokument Nr.: A6/001/16.2.06 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 15.05.2017</p> <p>[U7] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.2, Dokument Nr.: A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[U8] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen - Bemessung der Monopile-Gründungen, Rev. 0, Dokument Nr.: A6/014/16.2.04 Rev. 0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b></p> <p>Im Rahmen der geotechnischen Fachprüfung werden nur die geotechnischen Aspekte der Prüfunterlagen bewertet.</p> <p>Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annahmen zum Baugrund</li> <li>• Boden-Bauwerks-Interaktion</li> <li>• Angaben zur Pfahlinstallation</li> </ul> <p>Insbesondere im Hinblick auf die noch durchzuführende geotechnische Haupterkundung ist die Design Basis in weiteren Planungsschritten fortzuschreiben.</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
-----	-------------------------------	-----------	----------------------

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2.1 entsprechen die in den Referenzen [9], [20] und [21] aufgeführten Normen nicht den aktuellen Stand. Die Referenzen müssen aktualisiert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Referenzen zu den o.g. Normen wurden in [D3] aktualisiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2.1 müssen für die in den Referenzen [8] und [11] bis [19] aufgeführten Normen die nationalen Anhänge sowie in [43] die nachträglichen Änderungen mit aufgeführt werden. Die nationalen Anhänge sowie nachträgliche Änderungen müssen ebenfalls in den Tabellen 5-1 und 6-1 bei den Angaben zur Normenhierarchie entsprechend erwähnt und berücksichtigt werden.</p> <p>Weiterhin ist auch die aktuelle Fassungen der DIN EN 12699 und der DIN SPEC 18538 in [D1], Abschnitt 2.1 sowie in den Tabellen 5-1 und 6-1 entsprechend aufzunehmen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die entsprechenden Anpassungen wurden in [D3] durchgeführt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Im Gegensatz zu den Ausführungen in [D2] muss im der aktuellen Genehmigungsphase ein Pfahlprobebelastungskonzept erstellt werden. Dieses Pfahlprobebelastungskonzept muss in [D1], entsprechend aufgeführt werden.</p> <p>Weiterhin ist das Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen beim Entwurf der Gründungselemente der Tragstruktur zu erstellen und in [D1] entsprechend aufzuführen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Mit [U6] wurde ein Pfahlprobebelastungskonzept zur</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Prüfung eingereicht. Die Prüfung der Unterlage [U6] erfolgt im Prüfpaket P011.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Vorsichtige Schätzungen des Mittelwertes nach [U2], 2.4.5.2 (11) setzen gem. [U3], 2.4.5.2 A(2) voraus, dass sich der Boden ausreichend duktil verhält. Diese Duktilität ist zu zeigen.</p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.3 wird erwähnt, dass die charakteristischen Bemessungsbodenparameter vorsichtige Schätzungen des Mittelwertes möglicher Baugrundkennwerte repräsentieren. Es wird erwähnt, dass charakteristische Werte der Bodenparameter angesetzt werden können, wenn ein duktiler Gründungsverhalten vorausgesetzt werden kann. Im Hinblick auf die Monopile-Gründungen wird in [D1], Abschnitt 4.9.3 gesagt, dass für das maßgebende Lateral- und Drucktragverhalten die Duktilität als Systemcharakteristik vorausgesetzt werden kann und nicht gesondert nachzuweisen ist.</p> <p>Der Verwendung vorsichtiger Schätzungen des Mittelwertes nach [U2], 2.4.5.2 (11) als charakteristische Bemessungsbodenparameter für ULS-Nachweise der Monopfähle wird zugestimmt.</p>	konform	AB
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.3 wird hinsichtlich des duktilen Gründungsverhaltens nur eine Aussage für die Monopfähle gemacht.</p> <p>Eine Aussage zur Kennwertzuordnung für die für die beiden Umspannstationen vorgesehenen Jacket-Gründungen fehlt. Diese ist zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Hinsichtlich der zu verwendenden Bodenprofile und Bodenkennwerte für die Struktur- und geotechnischen Berechnungen erfolgt in [D3], Abschnitt 4.9.3 ein Verweis auf das Baugrund – und Gründungsgutachten [U7]. Die Prüfung der Richtigkeit der Angaben im Baugrund- und Gründungsgutachten ist Gegenstand des Prüfpakets P003. In der Design Basis genügt ein entsprechender Verweis.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5.3.2 wird für FLS-Berechnungen der Tragstruktur und für die Eigenfrequenzbestimmung die Verwendung von „reloading p-y Ansätzen“ empfohlen.</p> <p>Spätestens im Basic Design müssen vom Fachplaner die „reloading p-y-Ansätze“ für die FLS-Berechnungen und die Eigenfrequenzbestimmung festgelegt werden.</p>	konform	AU
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 5-5 werden widerstandsseitige Teilsicherheitsbeiwerte aus der überholten DIN 1054:2005-01 angegeben.</p> <p>In Tabelle 5-5 ist zu ersetzen durch die Angaben im Normenhandbuch des EC 7.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Angaben zu den widerstandsseitigen Teilsicherheitsbeiwerten zum Boden wurden in [D3], Abschnitt 5.6 auf den aktuellen Stand gebracht.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5.7.4.2 und 5.7.4.3 wird gesagt, dass für die Grenzzustände der Tragfähigkeit (ULS) und Gebrauchstauglichkeit (SLS) spätestens in der finalen Designphase die Widerstände entsprechend der Anforderung aus zyklischer Belastung gem. BSH Standard Baugrunderkundung abzumindern sind.</p> <p>Eine Berücksichtigung der zyklischen Einflüsse bei den Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweisen muss auch im Vorentwurf der Gründungsstrukturen ggf. unter Berücksichtigung grober auf der sicheren Seite liegender Annahmen erfolgen. Der beiden Abschnitte müssen entsprechend angepasst werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 5.7.4 wird bei der Beschreibung der Nachweisführung der Gründung der Windenergieanlagen auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7], sowie zur Berücksichtigung zyklischer Einflüsse auf das Zyklik-Konzept [U8] verwiesen. Die Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens und des Zyklik-Konzepts ist</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Gegenstand der Prüfpakete P003 bzw. P012. In der Design Basis genügen entsprechende Verweise.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.3.2 wird erwähnt, dass zyklische Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstation im Rahmen des Vorentwurfs mit einem Aufschlag von 5 % auf die statisch ermittelte Pfahleinbindelänge berücksichtigt werden sollen. Die in Tabelle 6-1 aufgeführten Normen für die geotechnische Bemessung enthalten keine derartige Empfehlung zur Berücksichtigung der zyklischen Belastung. Ein üblicher Wert wird prüferseitig bei 10% bis 20% Abminderung der statischen Tragfähigkeit gesehen.</p> <p>Es muss gezeigt werden, dass durch den Aufschlag von 5 % auf die statisch ermittelte Einbindelänge die zyklischen Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstationen abgedeckt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zur Design Basis (siehe [D4]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Wie in der Besprechung am 11.07.2017 vereinbart, wird dieser Abschnitt in der Design Basis stark gekürzt und im Weiteren durch den geotechnischen Anhang im Vorentwurf behandelt werden.“</i></p> <p>Prüferseitig wurde durch exemplarische Berechnung an einem Pfahl unter Verwendung eines geeigneten Bemessungsprofils untersucht, welche Tragfähigkeitsminderung durch einen Aufschlag von 5% auf statisch ermittelten Einbindelänge infolge zyklischer Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstationen abgedeckt ist. Dabei wurden Werte zwischen 9% und 14% ermittelt. Dies wird im Rahmen der Vorplanung akzeptiert.</p> <p>In den weiteren Phasen sind hierzu detaillierte Berechnungen gem. EA-Pfähle 2. Auflage durchzuführen.</p>	konform	AU
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.7.4 wird im Hinblick auf die Nachweise der Gründung der Umspannstation (ULS und SLS-Nachweise) auf die Vorgaben des Abschnittes 5.7.4 verwiesen. Demnach sind zyklische Einflüsse auch bei der Umspannstation spätestens in</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>der finalen Design Phase zu berücksichtigen.</p> <p>Eine Berücksichtigung der zyklischen Einflüsse bei den Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweisen muss auch im Vorentwurf der Umspannstationen ggf. unter Berücksichtigung grober auf der sicheren Seite liegender Annahmen erfolgen. Abschnitt 6.7.4 muss entsprechend angepasst werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 6.3.2 und 6.7.4 wird hinsichtlich Randbedingungen und der Nachweisführung der Gründung der Umspannstationen lediglich auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7] verwiesen. Ein Verweis auf ein Zyklis-Konzept für die Gründung der Umspannstationen fehlt.</p> <p>Eine inhaltliche Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens [U7] sowie des Zyklis-Konzepts ist Gegenstand der Prüfpakete P003 bzw. P012. In der Fortschreibung der Design Basis in der anschließende Planungsphase muss im Sinne einer vollständigen Planungsgrundlage ein zusätzlicher Verweis auf das Zyklis-Konzept für die Gründung der Umspannstationen vorgenommen werden.</p>		
11	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 5-1 und 6-1 muss aus Gründen der Vollständigkeit bei der geotechnischen Bemessung zusammen mit dem zugehörigen nationalen Anhang auch die DIN EN 1997-1 aufgeführt werden. Möglich ist auch ein Verweis auf das Normenhandbuch zum EC 7.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3] erfolgte eine entsprechende Anpassung.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
12	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. [D1], Abschnitt 4.9.3 ist der Reibungswinkel des Baugrunds auf 40° begrenzt. In den Bemessungsprofilen in den Tabellen 4-14 bis 4-18 der Design Basis sind Reibungswinkel angegeben die größer als 40° sind.</p> <p>Die Abweichung muss begründet werden.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Gem. Antwort zur Prüfanmerkung im Revision Sheet zur Design Basis (siehe E-Mail [D4]) wird der Reibungswinkel lediglich bei der Bemessung begrenzt. Der entsprechende Abschnitt wurde aus der Design Basis herausgenommen. Stattdessen erfolgt ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7].</p> <p>Die inhaltliche Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens ist Gegenstand des Prüfpakets P003. In der Design Basis ist ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten ausreichend.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
13	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.3 wird erwähnt, dass zum Zwecke der Eigenfrequenzanalyse Bandbreiten der Baugrundsteifigkeiten festzulegen sind.</p> <p>Im Basic Design müssen vom Fachplaner in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen die Bandbreiten der Baugrundsteifigkeiten für die Eigenfrequenzanalyse explizit festgelegt werden.</p>	konform	AU
14	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Die Angaben zu den Wassertiefen in [D1], Tabelle 3-2 wurden der Unterlage [U4] entnommen. Die Zahlenwerte in Unterlage [U4] entstammen der bathymetrischen Untersuchung aus dem Jahren 2013, 2015 und 2016 (siehe [U5]).</p> <p>Es wird erwartet, dass die Wassertiefen in weiteren Planungsphasen durch ergänzende Untersuchungen überprüft werden.</p>	konform	AU
15	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.1 wird die oberste Schicht als „lose gelagerter Sand weicher Konsistenz“ angesprochen. Die Bezeichnung ist nicht schlüssig und muss korrigiert werden.</p> <p>Weiterhin werden „bindige Ablagerungen (Schlick, Ton) mit weitestgehend hoher Festigkeit“ im Text erwähnt. Auch diese Ansprache ist nicht schlüssig, da insbesondere Schlick keine hohe Festigkeit aufweist. Hier ist die Bodenansprache ebenfalls zu korrigieren.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 4.9.1 wurde der Abschnitt gekürzt und lediglich ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7] vorgenommen.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens ist Gegenstand des Prüfpakets P003. In der Design Basis ist ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten ausreichend.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
16	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.1 steht folgender Satz:</p> <p>„Darunter zeigt der Kalk eine relativ homogene Struktur mit einer hohen Steifigkeit.“</p> <p>Statt „Steifigkeit“ ist vermutlich „Festigkeit“ gemeint.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 4.9.1 wurde der Abschnitt gekürzt und lediglich ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7] vorgenommen.</p> <p>Die inhaltliche Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens ist Gegenstand des Prüfpakets P003. In der Design Basis ist ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten ausreichend.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
17	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>[D1], Abschnitt 4.9 ist unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Haupterkundung entsprechend fortzuschreiben.</p>	konform	AU
18	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.3 wird im Hinblick auf die zyklische Belastung, Pfahlinstallation und Kolkbildung auf eine gesonderte Berücksichtigung verwiesen.</p> <p>Insbesondere zur Behandlung der zyklischen Natur der Einwirkungen bei der Gründungsbemessung wird ein ergänzendes Konzept erwartet, das noch einzureichen ist.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 4.9.1 wurde der Abschnitt gekürzt</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>und hinsichtlich der Verwendung der Bodenkennwerte der Berechnungsprofile je nach Anwendungsfall lediglich ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7] vorgenommen.</p> <p>In [D3] wird lediglich auf das Zyklik-Konzept der Monopile-Gründungen verwiesen. Entsprechende Verweise bzw. Erläuterungen zum Zyklik-Konzept der Jacket-Gründungen müssen in der Fortschreibung der Design Basis berücksichtigt werden.</p>		
19	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.9.3 wird erwähnt, das der Reibungswinkel des Baugrunds auf <math>\varphi = 40^\circ</math> begrenzt ist.</p> <p>Eine Begründung zu dieser Aussage fehlt. Diese ist zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Gem. Antwort zur Prüfanmerkung im Revision Sheet zur Design Basis (siehe E-Mail [D4]) wird der Reibungswinkel lediglich bei der Bemessung begrenzt. Der entsprechende Abschnitt wurde aus der Design Basis herausgenommen. Stattdessen erfolgt ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7].</p> <p>Die inhaltliche Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens ist Gegenstand des Prüfpakets P003. In der Design Basis ist ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten ausreichend.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
20	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Die DIN EN 12699 ist in [D1], Tabelle 5-1 und 6-1 entsprechend einzupflegen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3] wurde die DIN EN 12699 entsprechend ergänzt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
21	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5.3.2 und 6.3.2 wird die Berücksichtigung des zyklischen Effekts auf die lateralen Bettungswiderstände und auf die axiale</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Tragfähigkeit der Gründungen der Windenergieanlagen und der Umspannstationen beschrieben.</p> <p>Zur Behandlung der Zyklik ist gem. BSH-Standard Konstruktion [U1], Anhang 3-I.1 ein gesondertes Konzept vorzulegen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 5.3.2 erfolgt ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7] sowie auf das Zyklik-Konzept der Monopile-Gründungen [U8]. In [D3], Abschnitt 6.3.2 erfolgt lediglich ein Verweis auf das Baugrund- und Gründungsgutachten [U7].</p> <p>Ein Verweis auf ein Zyklik-Konzept zu den Jacket-Gründungen fehlt in [D3], Abschnitt 6.3.2.</p> <p>In der Fortschreibung der Design Basis in der anschließenden Planungsphase muss im Sinne einer vollständigen Planungsgrundlage ein zusätzlicher Verweis auf das Zyklik-Konzept für die Gründung der Umspannstationen vorgenommen werden.</p>		
22	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In der Design Basis [D1] fehlen Aussagen zu den Bodenkennwerten die bei der Ermittlung der p-y, t-z, und Q-z-Kurven für die ULS-, FLS- und SLS-Nachweise der Windenergieanlagen und der Umspannstationen zugrunde zu legen sind (untere Grenzen, charakteristische Werte, obere Grenzen).</p> <p>Diese Aussagen sind zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3] erfolgen in den entsprechenden Abschnitten lediglich Verweise auf das Baugrund- und Gründungsgutachten und das Zyklik-Konzept der Monopile-Gründungen. Die Prüfung des Baugrund- und Gründungsgutachtens und des Zyklik-Konzept erfolgt in den Prüfpaketen P003 und P012. In der Design Basis genügt der Verweis auf diese Unterlagen.</p> <p>Im Hinblick auf die Zyklik-Konzepte wird auf die weiteren Prüfungen dieses Prüfanmerkungsblattes verwiesen. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

23	<u>Rev. 0:</u>  Das SLS-Kriterium für die Schiefstellung wird zu $0,25^\circ$ als einzuhaltende permanente Rotation festgelegt.  Eventuelle Änderungen dieses Grenzwertes sind zur Prüfung vorzulegen.	konform	AU
24	<u>Rev. 0:</u>  Die Abschnitte 5.7.4 und 6.7.4 sind unter Berücksichtigung des Zyklik-Konzeptes in den nachfolgenden Planungsphasen fortzuschreiben.	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P002_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] und [D2]. P002_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D3] und [D4].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P002-Baugrundvoruntersuchungsbericht\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P002_Rev00.BGVUB.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Offshore Windpark Gennaker Baugrundvoruntersuchungsbericht, Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.01 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 03.03.2017  [D2] E-Mail von wpd vom 06.04.2017, 14:57 Uhr, Betr.: Gennaker, Dokumentupload und Antworten auf Prüfanmerkungen GEO  Rev. 1: [D3] Offshore Windpark Gennaker Baugrundvoruntersuchungsbericht, Rev.2, Dokument Nr. A6/001/16.2.01 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017  [D4] E-Mail von wpd vom 17.08.2017, 15:11 Uhr, Betr.: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfunterlagen  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und - untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore- Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014  [U2] Geotechnische Vorbemessung Monopile 7 Meter, Dokument Nr.: A6/014/16.2.01 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017  [U3] Geotechnische Vorbemessung Monopile 8 Meter, Dokument Nr.:	<b>Gepprüft:</b> Kirsch (Ki)  unter Mitarbeit von: Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>A6/014/16.2.02 Rev.0, ACP          Grundbauplanung, 01.08.2017          [U4] Vorentwurf OSS Jacket offshore          Windpark Gennaker, Rev. 2c,          Dokument Nr: 16505A-DRJOCD-DE-          2c, Jörss Blunck Ordemann,          22.08.2017</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b>          Im Rahmen dieses Prüfanmerkungsblatts werden nur die geotechnischen Aspekte geprüft.</p>			

Nr.	Prüfanmerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Der Umfang der vorgenommen und in [D1] beschriebenen geotechnischen Vorerkundung weicht von den Mindestanforderungen des BSH-Standards Baugrunderkundung [U1] ab. Die Abweichung wird in einem Abweichungsantrag begründet.</p> <p>Die Prüfung des Abweichungsantrages ist Gegenstand des Prüfpakets P005. Der Punkt wird hier geschlossen und es wird auf die dortige Prüfung verwiesen.</p>	ohne	AB
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 sind folgende Unterlagen zu aktualisieren bzw. es sind folgende Normen zu ergänzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der DIN 1054 ist aus Gründen der Vollständigkeit zusätzlich die Änderung A2:2015 in den Referenzen aufzunehmen.</li> <li>• Die DIN 4094-1:2002-06 sowie die DIN 18121-1:1998-04 wurden zurückgezogen bzw. durch neuere Normen ersetzt. Die Dokumente sind aus den aufgeführten Normen in Abschnitt 2 und den nachfolgenden Ausführungen des Berichts herauszunehmen.</li> </ul> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D2] wurde die Referenz zur DIN 1054 aktualisiert. Die DIN 18121-1:1998-4 wurde herausgenommen, bei</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>der DIN 4094-1:2002-06 nur der informelle Teil herangezogen. Dem Vorgehen wird zugestimmt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.2.3 wird erwähnt, dass die Drucksondierung GEN_A0-O_CPT1 einen Abstand von ca. 125 m zum nachträglich verrückten zugehörigen Standort der OSS aufweist. Die Bohrung wurde an der neuen verrückten Position des OSS-Standorts durchgeführt.</p> <p>Eine Übertragung der Ergebnisse der CPT auf den Standort der OSS ist im Hinblick auf die Bewertung der technischen Machbarkeit (Vorentwurf) der OSS zulässig. Für die Konstruktionsphase ist eine Heranziehung der Drucksondierung GEN_A0-O_CPT1 für die Bemessung der OSS nicht zulässig.</p>	konform	AU
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.2.2 wird erwähnt, dass die Erkenntnisse aus den Bohrungen und Drucksondierungen der Vorerkundung herangezogen werden können, um die Baugrundverhältnisse im Rahmen der Haupterkundung CPT-basiert abzuleiten.</p> <p>Eine ausschließlich auf CPT-Aufschlüssen gestützte Ableitung der Baugrundverhältnisse an den WEA- und OSS-Standorten des Windparks ohne Heranziehung zusätzlicher direkter Aufschlüsse und Laborversuche ist im Rahmen der Haupterkundung insbesondere aufgrund der vielerorts ausgeprägten bindigen Schichten sowie der Kreideschicht nicht ausreichend.</p> <p>Der entsprechende Satz ist aus dem Baugrundvoruntersuchungsbericht zu entfernen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D2], Abschnitt 6.2.2 wurde der entsprechende Satz umformuliert. Demnach können die Erkenntnisse aus der Vorerkundung herangezogen werden, die Baugrundverhältnisse im Rahmen der geotechnischen Haupterkundung ergänzend zu den direkten Aufschlüssen auch CPT-basiert abzuleiten.</p> <p>Eine sich allein auf die direkten und indirekten Aufschlüsse stützende Ableitung der Baugrundverhältnisse ist im Rahmen der Haupterkundung insbesondere bei den vielerorts ausgeprägten bindigen Schichten und der</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Kreideschicht ohne eine Überprüfung durch entsprechende Laborversuche nicht zulässig.</p> <p>Die Haupterkundung muss neben indirekten Aufschlüssen auch direkte Aufschlüsse und zugehörige Probenahme inkl. Laboruntersuchungen umfassen.</p>		
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.2.3 wird erläutert, wie für nichtbindige Böden aus den Drucksondierungen die Lagerungsdichte (Abschnitt 6.2.3.1), die Scherfestigkeit (Abschnitt 6.2.3.2) und die Steifigkeit (Abschnitt 6.2.3.4) bestimmt werden können. Für die Bestimmung dieser Größen werden Korrelationen aus Literaturquellen wiedergegeben.</p> <p>Gem. der in [D1], Abschnitt 4.2.1 angegebenen Normenhierarchie haben die DIN 4020 und die DIN EN 1997-2 gegenüber anderen Verweisen Vorrang. Diese Normen enthalten ebenfalls Korrelationen zur Bestimmung der o.g. Größen aus den Drucksondierungen.</p> <p>Die Abweichung von der in Abschnitt 4.2.1 angegebenen Normenhierarchie bei den o.g. Größen ist zu erläutern.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Der im Revision Sheet zum Baugrundvoruntersuchungsbericht (siehe [D4]) angegebenen Begründung bzgl. der Abweichung zur Normenhierarchie wird zugestimmt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In Unterlage [D1] ist die Formel (7) zu korrigieren.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Formel (7) wurde in [D3] korrigiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Es ist nicht nachvollziehbar, woher die Informationen in Tabelle 10 der Unterlage [D1] kommen.</p> <p>Eine Referenz ist anzugeben.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3] wurde Tabelle 10 korrigiert und die entsprechende Referenz angegeben.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.2.3.5 wird der Ansatz zur Bestimmung des Dehnungswertes <math>\epsilon_{50}</math> aus den Drucksondierungen über die undrained Scherfestigkeit <math>c_u</math> wiedergegeben.</p> <p>Die Ableitung von <math>\epsilon_{50}</math> aus den Drucksondierungen soll auch anhand der durchgeführten Laborversuche erläutert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrundvoruntersuchungsbericht (siehe [D4]) wird erwähnt, dass keine Triaxialtests zur Bestimmung von <math>\epsilon_{50}</math> im Rahmen der Vorerkundung durchgeführt wurden.</p> <p>Im Rahmen der geotechnischen Haupterkundung sind zur Bestimmung von <math>\epsilon_{50}</math> entsprechende Triaxialtests vorzusehen.</p>	konform	AU
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 4 liegt evtl. ein Übertragungsfehler vor. Die Ergebnisse des Kompressionsversuchs von Bohrung B03 (siehe Anlage 4.2.4 Blatt 4) fehlen.</p> <p>Weiterhin liegt ein Übertragungsfehler in Tabelle 6 der Unterlage [D1] bei der Angabe der Ergebnisse für den einaxialen Druckversuch aus der Bohrung A0-W in 56,55-56,75 m Tiefe vor.</p> <p>Die Tabellen sind zu korrigieren.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Tabellen 4 und 6 wurden in [D3] korrigiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Bei den 5 untersuchten Standorten sind ausgeprägte Schluff- und Geschiebemergelschichten vorhanden, an denen keine entsprechenden Laborversuche durchgeführt wurden. Dennoch werden in den</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Bemessungsprofilen des Baugrund- und Gründungsgutachtens für diese Schichten Scherfestigkeiten angegeben.</p> <p>Im Baugrundvoruntersuchungsbericht ist zu erläutern, wie bzw. nach welcher Korrelation der Reibungswinkel <math>\varphi</math> und die Kohäsion <math>c'</math> bei den Bemessungsprofilen ermittelt wurden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrundvoruntersuchungsbericht (siehe [D4]) wird erwähnt, dass der Fokus im Labor auf die Ermittlung der Bodenparameter gesetzt wurde, die Eingang in den statischen Berechnungen des Vordesigns gefunden haben. Bei den statischen Berechnungen des Vordesigns (vgl. [U2], [U3] und [U4]) finden die dränierten Scherparameter bei den bindigen Bodenschichten keinen Eingang.</p> <p>Da die dränierten Scherparameter bindiger Böden im Vordesign nicht berücksichtigt werden, sind entsprechende Laborversuche für die Bestimmung dieser Werte nicht erforderlich.</p> <p>Werden in der aktuellen oder in den nachfolgenden Planungsphasen dränierte Scherparameter für die Schluff- und Geschiebemergelschichten bei den statischen Berechnungen des Vordesigns vorgesehen, so sind für die Bestimmung dieser Parameter entsprechende Laborversuche heranzuziehen.</p>		
11	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Nach [D1], Abschnitt 3.2 sind im Vorentwurf Einbindetiefen der Monopiles der Windenergieanlagen von 53,7 m (für <math>D = 8,0</math> m) und 56,0 m (für <math>D = 7,0</math> m) ermittelt worden. Für die Jacket-Gründung der Umspannstationen wurde im Vorentwurf eine Einbindetiefe von 65,0 m ermittelt.</p> <p>Die durchgeführten Aufschlüsse an den 5 Standorten sind hinsichtlich ihrer Erkundungstiefe für die o.g. Einbindetiefen für den Vorentwurf der Gründungen ausreichend.</p> <p>Während der Entwurfsphase sind im Falle einer Heranziehung der durchgeführten Aufschlüsse der Vorerkundung bei der Bemessung der Umfang und die Aufschlusstiefe dieser Aufschlüsse zu überprüfen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P003_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1], [D2].und [D3] P003_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D4] und [D5]	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P003-Baugrundgutachten_Entwicklungsphase\Rev01\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P003_Rev01.BGG.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.02 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 03.03.2017 [D2] E-Mail von wpd vom 06.04.2017, 14:57 Uhr, Betr.: Gennaker, Dokumentupload und Antworten auf Prüfanmerkungen GEO [D3] Offshore Windpark Gennaker Stellungnahme zu Prüfanmerkungen betreffend Ansatz worst case Bodenprofil und Böschungen gemäß Schreiben JBO vom 11.04.2017, Dokument Nr. A 6/001/16.2, ACP Grundbauplanung, 20.04.2017  Rev. 1: [D4] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.2, Dokument Nr.: A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017 [D5] E-Mail von wpd vom 17.08.2017, 15:11 Uhr, AW: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfunterlagen  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und - untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore- Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom	<b>Gepprüft:</b> Kirsch (Ki)  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>05.02.2014</p> <p>[U2] Standard Konstruktion – Mindestanforderung an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015</p> <p>[U3] American Petroleum Institute (API), Recommended Practice 2GEO, Geotechnical and Foundation Design Considerations, First Edition April 2011, Addendum 1 Oktober 2014</p> <p>[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker, Rev. 1.a, Dokument Nr. 16505A-DSMPCD-DE-1a, Jörss Blunck Ordermann Ingenieurbüro für Bauwesen, 09.03.2017</p> <p>[U5] Offshore Windpark Gennaker Baugrundvoruntersuchungsbericht zu den WEA-/OSS-Standorten gemäß BSH-Standard Baugrunderkundung 2014, Dokument Nr. A6/001/16.2.01 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 03.03.2017</p> <p>[U6] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen – Bemessung der Monopile-Gründungen, Rev.0, Dokument Nr.: A6/014/16.2.04 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[U7] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen in der Bemessung der Oss Jacket-Gründungen, Rev.0, Dokument Nr.: A6/014/16.2.05 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017</p> <p>[U8] Design Basis Offshore Windpark Gennaker, Rev. 1.b, Dokument Nr.: 16505A-DSMPCD-DE-1b, Jörss Blunck Ordermann, 01.08.2017</p> <p>[U9] Geotechnische Vorbemessung Monopile 7 Meter, Dokument Nr.: A6/014/16.2.01 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[U10] Geotechnische Vorbemessung Monopile 8 Meter, Dokument Nr.: A6/014/16.2.02 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[U11] Vorentwurf OSS Jacket offshore Windpark Gennaker, Rev. 2c, Dokument Nr: 16505A-DRJOCD-DE-</p>			
--	--	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

2c, Jörss Blunck Ordemann, 22.08.2017		
<b>Ergebnis der Prüfung:</b>  <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> zurückgewiesen		
<b>Bemerkungen:</b> -		

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 sind folgende Anpassungen vorzunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In Referenz [N1.03] ist die Änderung A2 vom Jahr 2015 zu ergänzen</li> <li>• Referenz [N1.06] ist zu aktualisieren</li> </ul> <p>Aus diesen Anpassungen hervorgehende Änderungen müssen entsprechend berücksichtigt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 2 wurde die Referenz [R1.03] aktualisiert. Die Referenz [N1.06] wurde unverändert beibehalten mit dem Hinweis aus dem Revision Sheet des Baugrund- und Gründungsgutachtens (siehe [D5]), dass die aktuelle DIN 18311:2016-09 in der nächsten Planungsphase berücksichtigt wird.</p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt.</p>	konform	AB
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.2 werden in Tabelle 4 Erfahrungswerte für Grenzen der Mantelreibung und des Spitzendruck gem. API RP2 GEO [U3] angegeben. Weiterhin wird im selben Abschnitt die <math>\beta</math>-Methode erwähnt.</p> <p>Neben den Grenzwerten in Tabelle 4 müssen die spannungsabhängigen Formeln der API für Mantelreibung und Spitzendruck für Sand explizit angegeben werden, da diese auch die aufnehmbare Mantelreibung begrenzen bzw. es muss ein eindeutiger Verweis auf die entsprechende Richtlinie</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>gemacht werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund- und Gründungsgutachten (siehe [D5]) wird der offene Punkt beantwortet.</p> <p>Demnach wird in [D4], Abschnitt 7.3.2.1 die Verwendung von Mantelreibungs- und Spitzendruckbeiwerten gem. API RP2 GEO unter Berücksichtigung der dort angegebenen Grenzwerte für Mantelreibung und Spitzendruck empfohlen.</p> <p>Der Begründung wird zugestimmt.</p>		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Es fehlt eine eindeutige Empfehlung z.B. durch Verweis auf Richtlinien oder Bemessungsprofile, wie der axiale Pfahlwiderstand zu bestimmen ist. Dabei ist auch auf den Überlagerungsdruck einzugehen.</p> <p>Als Alternative zur <math>\beta</math>-Methode wird in [D1], Abschnitt 7.3.2.2 empfohlen, die Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte über die charakteristischen Bodenkennwerte im Hinblick auf die Ableitung des Wandreibungswinkels auf Basis von <math>2/3\phi</math> zu ermitteln.</p> <p>Für das beschriebene Alternativverfahren und generell für das <math>\beta</math>-Verfahren müssen die Formeln für die Ermittlung der Mantelreibung und des Spitzendrucks explizit angegeben werden, bzw. es muss ein Verweis auf die entsprechende Richtlinie gemacht werden. Weiterhin muss der empfohlene Wandreibungswinkel von <math>2/3\phi</math> begründet werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.2 ist der Hinweis auf das alternative Verfahren herausgenommen worden. Es wird eine Berechnung der axialen Tragfähigkeit in Anlehnung an die API RP2 GEO empfohlen (siehe [D4], Abschnitt 7.3.2.1) unter Verwendung der Bemessungsprofile gem. [D4], Anlage 4 ([D4], Abschnitt 7.3.2.2).</p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.2 steht folgender Satz:</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><i>„Ist bei Mischböden (Sand + Schluff, schluffiger Sand) neben den dränierten Bodenkennwerten (<math>\varphi'</math> und <math>c'</math>) auch die undränierte Scherfestigkeit angegeben (<math>c_u</math>), so ist im Rahmen von der Nachweisführung der geringere Wert der dränierten und undränierten Festigkeit maßgebend“.</i></p> <p>Es ist nicht nachvollziehbar in welchem Zusammenhang bzw. wie die dränierte und undränierte Scherfestigkeit <math>c'</math> bzw. <math>c_u</math> in [D1], Abschnitt 7.3.2.2 Verwendung findet.</p> <p>Der Sachverhalt muss näher erläutert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.2 wurde der entsprechende Abschnitt umformuliert. In der neuen Formulierung wird eindeutig erläutert, wie der axiale Pfahlwiderstand für den dränierten und den undränierten Fall zu bestimmen ist und daraus der maßgebende axiale Pfahlwiderstand des Sand-Schluff-Gemisches bestimmt wird.</p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.</p>		
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.3 wird für die Berechnung des Grenzwertes des Spitzendrucks (plugged) der Ansatz der Untergrenze (lower bound) der Bodenkennwerte empfohlen.</p> <p>Zur Festlegung des maßgebenden Spitzendrucks muss neben dem geschlossenen Querschnitt (plugged) auch der offene Querschnitt unter Zugrundelegung der inneren und äußeren Mantelreibung und des Spitzendrucks am Stahlquerschnitt (unplugged) betrachtet werden.</p> <p>Es muss erläutert werden, ob die Untergrenze der Bodenkennwerte auch für den offenen Querschnitt (unplugged) gelten soll bzw. welche Kennwerte anzusetzen sind.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.3 wird darauf hingewiesen, dass bei der Berechnung des Grenzwertes des Pfahlspitzendrucks sowohl für den geschlossenen Querschnitt (plugged) als auch für den offenen Querschnitt (unplugged) die angegebene Untergrenze</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	(lower bound) der Bodenkennwerte anzusetzen ist.  Der Aussage wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.		
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.5 wird im Falle eines Rammschuhs für die innere Mantelreibung der Ansatz eines Abminderungsfaktors von minimal 0,7 empfohlen.</p> <p>In der GL COWT 2012, 6.8.8.3 wird ein Ansatz der inneren Mantelreibung von 50% bis 70% der äußeren Mantelreibung bei Druckbeanspruchung empfohlen.</p> <p>Der empfohlene Abminderungsfaktor von 0,7 im Falle eines Rammschuhs liegt somit nicht auf der sicheren Seite und muss begründet werden. Grundsätzliche Festlegungen sind vom Fachplaner in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Geotechnik zu treffen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Formal ist die angeführte Richtlinie GL COWT vom DNV GL ersetzt worden. Aktuelle Richtlinien des DNV GL empfehlen keine Abminderungen.</i></p> <p><i>Inhaltlich sehen die uns bekannten aaRdT keine Abminderungen vor, noch kennen wir eine belastbare wissenschaftliche Begründung für eine Abminderung ohne Anordnung Rammschuh. GuD möge begründen, auf welcher Grundlage sie zu der Einschätzung gelangen, der Faktor 0,7 sei nicht sicher.“</i></p> <p>Im GL COWT, Abschnitt 6.8.8.3 steht:</p> <p><i>„For piles without pile toe, values for inner skin friction may be taken as 50% to 70% of the outer unit skin friction for compression.“</i></p> <p>Somit bezieht sich diese Abminderung nicht auf den Fall ohne Anordnung Rammschuh. Die Abminderung der inneren Mantelreibung auf 50% bis 70% der äußeren Mantelreibung umfasst allerdings gem. Formulierung im GL COWT den Fall mit Anordnung Rammschuh. Für den Fall mit Anordnung Rammschuh ist somit der Abminderungsfaktor 0,7</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>nicht auf der sicheren Seite.</p> <p>Im weiteren Planungsverlauf ist der Abminderungsfaktor für die innere Mantelreibung vom Fachplaner in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen begründet festzulegen.</p>		
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. [D1], Abschnitt 7.3.2.6 wird bei Zugbelastung eine Abminderung der Mantelreibung aus der Druckbelastung mit dem Faktor 0,7 empfohlen. Bei ausgeprägt plastischen bindigen Böden ist gem. Abschnitt 7.3.2.6 keine Abminderung der Mantelreibung bei Zug erforderlich. Dies ist näher zu beschreiben.</p> <p>Zur Verwendung der Abminderungen gem. Abschnitt 7.3.2.6 muss eine entsprechender Nachweis geführt werden. Andernfalls müssen die Abminderungsfaktoren der Mantelreibung auf Zug durch den Fachplaner in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Geotechnik auf sichere Abschätzungen angepasst werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Der Verzicht auf eine Abminderung in bindigen Böden basiert auf den aaRdT, wie sie u.a in De Nicola et Randolph [L41] formuliert sind. Ebenfalls dort wird ein mittlerer Wert in Sanden von 0,7 angegeben. Ein "Nachweis" über die Angemessenheit von 0,7 kann nur durch großmaßstäbliche statische Zug- und Druck-Probekbelastungen in-situ erbracht werden. Die Ausführung derartiger Versuche ist derzeit nicht vorgesehen.“</i></p> <p>Unter Berücksichtigung von de Nicola et Randolph wird dem Ansatz zugestimmt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.7 führen die Bemessungswerte gem. Tabelle 4 unter den beim Windpark Gennaker vorliegenden Randbedingungen für Pfahleinbindelängen bis 45 m zu konservativen Ergebnissen. Für Pfahleinbindelängen &gt; 45 m wird auf Unsicherheiten in den Pfahlwiderständen</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>hingewiesen. Der Designer hat in diesem Fall ggf. konservative Designparameter und/oder erhöhte Sicherheitsbeiwerte zu berücksichtigen.</p> <p>Eine Berücksichtigung zusätzlicher konservativer Annahmen aufgrund der langen Pfähle bei den beiden Umspannstationen ist gem. [D1], Abschnitt 7.3.2.7 nicht erforderlich. Dafür wird auf Erfahrungen mit Plattformen in vergleichbaren Bodenbedingungen hingewiesen.</p> <p>Die Aussagen in Abschnitt 7.3.2.7 sind im Rahmen der Haupteckung zu überprüfen.</p>		
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Für die Ermittlung der Verschiebungen infolge der axialen Lasten wird in [D1], Abschnitt 7.3.2.9 auf die API RP2 GEO [U3] verwiesen. Die API RP2 GEO enthält Vorgaben für die Ermittlung der t-z- und Q-z-Kurven in bindigen und nichtbindigen Böden. Für die Kreide sind keine entsprechenden Vorgaben enthalten.</p> <p>Es wird eine Empfehlung erwartet, wie die t-z- und Q-z-Kurven für die Kreide bestimmt werden sollen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.9 wurde eine entsprechende Empfehlung für die Kreide ergänzt. Es wird empfohlen für die Kreide die entsprechenden Kurven für bindige Böden gem. API RP2 GEO [U3] heranzuziehen.</p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. BSH-Standard Konstruktion [U2], Anhang A3 ist im Rahmen der Arbeiten zur 1. Freigabe des BSH das Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen beim Entwurf der Gründungselemente der Tragstruktur darzustellen und das dafür vorgesehene Untersuchungsprogramm zu erläutern.</p> <p>Das entsprechende Konzept muss durch den Fachplaner in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Geotechnik unter Beachtung der Kennwerte des Baugrund- und Gründungsgutachtens [D1] vorgelegt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Es wurde mit [U6] und [U7] jeweils ein Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen für die Monopile –Gründungen der Windenergieanlagen sowie für die Jacketgründungen der Umspannstationen vorgelegt. Die Prüfung der Unterlagen [U6] und [U7] ist Gegenstand der Prüfpakets 012.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
<p>11</p>	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.3.2 wird erwähnt, dass im Rahmen des Vorentwurfs eine pauschale Vergrößerung der zur statischen Extremlast erforderlichen Pfahlänge um 5% als ausreichend konservative Näherung betrachtet wird, um nachteilige Einflüsse aus der zyklischen Degradation der axialen Tragfähigkeit zu kompensieren.</p> <p>Es muss gezeigt werden, dass durch den Aufschlag von 5% auf die statisch ermittelte Einbindelänge die zyklischen Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstationen abgedeckt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Das projektbezogene "Zeigen" der Angemessenheit des 5%-Ansatzes kann u.E. nur durch die Ausführung expliziter Berechnungen auf Basis noch nicht vorhandener Lasten (35h-Sturm) erfolgen. Gerade diese Berechnungen galt es, im Vordesign zu vermeiden.</i></p> <p><i>Die Angemessenheit des 5%-Ansatzes ist beispielsweise zu belegen durch projektübergreifende Erkenntnisse, die sowohl GuD als auch ACP vorliegen, jedoch gegenüber den weiteren Projektbeteiligten vertraulich sind (z.B. Arkona).“</i></p> <p>Prüferseitig wurde durch exemplarische Berechnung an einem Pfahl unter Verwendung eines geeigneten Bemessungsprofils untersucht, welche Tragfähigkeitsminderung durch einen Aufschlag von 5% auf statisch ermittelten Einbindelänge infolge zyklischer Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstationen abgedeckt ist. Dabei wurden Werte zwischen 9% und 14% ermittelt. Dies wird im</p>	<p>konform</p>	<p>AU</p>

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Rahmen der Vorplanung akzeptiert.</p> <p>In den weiteren Phasen sind hierzu detaillierte Berechnungen gem. EA-Pfähle 2. Auflage durchzuführen.</p>		
12	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.4.2.2.2 und 7.4.2.2.3 werden zur Berücksichtigung größerer Pfahldurchmesser bei ULS- und SLS- sowie Eigenfrequenz- und FLS-Betrachtungen mehrere Verfahren zur Modifikation der p-y-Kurven empfohlen.</p> <p>Im Basic Design müssen vom Fachplaner in Abstimmung mit dem geotechnischen Sachverständigen auf der Grundlage dieser Empfehlungen die Wahl geeigneter Modifikationsverfahren für die verschiedenen Nachweise getroffen werden. Die Eignung dieser Verfahren ist entsprechend nachzuweisen.</p>	konform	AU
13	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.4.3.3 wird erwähnt, dass im Rahmen des Vorentwurfs Betrachtungen hinsichtlich einer Akkumulation von Porenwasserüberdrücken bei zyklisch lateraler Belastung und einer damit einhergehenden Reduktion der seitlichen Bettung entfallen können.</p> <p>Dieser Aussage wird prüferseitig nur für den Vorentwurf zugestimmt.</p> <p>Im Rahmen des Basic Designs müssen genauere Untersuchungen hinsichtlich der Porenwasserüberdruckakkumulation bei zyklisch lateraler Belastung erfolgen, da insbesondere die Bodenwiderstände im oberen Bereich für die laterale Bemessung eine Rolle spielen, wo mitunter auch locker bis mitteldichte Sande bis in nicht vernachlässigbare Tiefen reichen (z.B. am Standort B03 bis 6,8 m unter dem Meeresboden).</p>	konform	AU
14	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5.2 wird ausgesagt, dass es sich bei den in den Berechnungsprofilen angegebenen charakteristischen Werten um vorsichtige Schätzwerte im Sinne der DIN EN 1997-1 handelt, die als herabgesetzte arithmetische Mittelwerte aus den Ergebnissen der projektspezifischen Feld- und Laboruntersuchungen abgeleitet wurden.</p> <p>In den Bemessungsprofilen in [D1], Anlage 4 werden</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>für den Reibungswinkel <math>\phi'</math> überwiegend charakteristische Werte angegeben, die zum Teil dem Mittelwert der Spanne zwischen unteren und oberen Grenzwert entsprechen und zum Teil sogar größer sind als der Mittelwert dieser Spanne. Bedenkt man, dass diese charakteristischen Werte für die Durchführung der Tragfähigkeits-, Gebrauchstauglichkeits- und Ermüdungsnachweise angewendet werden sollen, so würde man als vorsichtige Schätzwerte charakteristische Werte erwarten, die näher an den unteren Grenzwerten des Reibungswinkels liegen.</p> <p>Die Wahl der charakteristischen Werte für den Reibungswinkel kann nicht nachvollzogen werden und muss begründet werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Der charakteristische Bodenkennwert ist hier nicht der arithmetische Mittelwert der unteren und oberen Werte der Bandbreite. Obere und untere Werte der Widerstände sind nach den aaRdT, beispielsweise EC+DIN 1054, nicht allgemeingültig definiert und nicht mathematisch begründet, anders als der charakteristische Bodenkennwert. Unser Auswertungstool berücksichtigt bei der Angabe der oberen und unteren Werte unter anderem lokale, d.h. in einzelnen Teufen auftretende Sondierspitzenwiderstände. Diese "Spitzen" können etwa begründet sein durch geringmächtige Einschaltungen aus eher weichen Schichten (Rücksprünge) oder Steinlagen (Anstieg). Diese "Spitzen" sind in der Regel nicht maßgebend für die gesamte Schicht. Der charakteristische Wert stellt hingegen eine vorsichtige Mittelwertbildung über die gesamte Schichtmächtigkeit hinweg dar.“</i></p> <p>Für die aktuelle Planungsphase werden die Bodenkennwerte in den Bemessungsprofilen ([D4], Anlage 4) bestätigt.</p> <p>Im Rahmen der Hauptideckung werden weitergehende Ausführungen erwartet. Möglich ist auch, dass exemplarisch an einem Bodenkennwert die Bildung des charakteristischen Werts anhand der vorliegenden Versuchsdaten gezeigt wird.</p>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>17</p>	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In der Design Basis [U4], Abschnitt 4.9.3 wird gesagt, dass der Reibungswinkel des Baugrunds auf <math>\varphi=40^\circ</math> begrenzt ist. Eine derartige Aussage fehlt im Baugrund- und Gründungsgutachten [D1] und auch in den Bemessungsprofilen in [D1], Anlage 4 werden Reibungswinkel <math>\varphi&gt;40^\circ</math> angegeben.</p> <p>Die Abweichung von der Design Basis ist zu klären und zu beseitigen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Vorgabe für die Begrenzung des Reibungswinkels der Gründung auf <math>\varphi' = 40^\circ</math> ist in der Design Basis [U8] enthalten und ist somit vom Entwurfsverfasser entsprechend zu berücksichtigen. Eine Angabe höherer Reibungswinkel als <math>40^\circ</math> in den Bemessungsprofilen des Baugrund- und Gründungsgutachtens [D4] entbindet den Entwurfsverfasser nicht von der entsprechenden Vorgabe.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	<p>konform</p>	<p>AB</p>
<p>18</p>	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Für die in den Bemessungsprofilen angegebenen Schichten aus Ton, Schluff und Geschiebemergel sowie für die Kreide fehlen entsprechende Laborversuche, auf deren Grundlage die bemessungsrelevanten Scherparameter <math>\varphi'</math> und <math>c'</math> bestimmt werden können. Weiterhin werden im Baugrundvoruntersuchungsbericht [U5] keine Korrelationen zur Ableitung der Kenngrößen <math>\varphi'</math> und <math>c'</math> für bindige Böden angegeben. In den Bemessungsprofilen in [D1], Anlage 4 werden dennoch für diese Schichten die Scherparameter <math>\varphi'</math> und <math>c'</math> angegeben.</p> <p>Die Festlegung der Parameter <math>\varphi'</math> und <math>c'</math> für die bindigen Bodenschichten sowie für die Kreide kann nicht nachvollzogen werden und muss erläutert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund- und Gründungsgutachten (siehe [D5]) wird erwähnt, dass der Fokus im Labor auf die Ermittlung der Bodenparameter gesetzt wurde, die Eingang in den statischen Berechnungen des Vordesigns gefunden</p>	<p>konform</p>	<p>AU</p>

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>haben. Bei den statischen Berechnungen des Vordesigns (vgl. [U9], [U10] und [U11]) finden die dränierten Scherparameter bei den bindigen Bodenschichten keinen Eingang.</p> <p>Da die dränierten Scherparameter bindiger Böden im Vordesign nicht berücksichtigt werden, sind entsprechende Laborversuche für die Bestimmung dieser Werte nicht erforderlich.</p> <p>Werden in der aktuellen oder in den nachfolgenden Planungsphasen dränierte Scherparameter für die Schluff- und Geschiebemergelschichten bei den statischen Berechnungen des Vordesigns vorgesehen, so sind für die Bestimmung dieser Parameter entsprechende Laborversuche heranzuziehen.</p>		
19	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Das in der Stellungnahme [D3] für den Vorentwurf der Monopiles festgelegte fiktive Bodenprofil B03 wird vom geotechnischen Sachverständigen bestätigt. Dieses fiktive Bodenprofil wurde anhand der Bemessungsprofile an den 5 erkundeten Standorten festgelegt und soll bei den Vorentwürfen für die Monopiles als worst case-Bodenprofil für die Bemessung diesen.</p> <p>Den Aussagen der Stellungnahme [D3] wird zugestimmt.</p> <p>Weiterhin wird in der Stellungnahme [D3] vom geotechnischen Sachverständigen bestätigt, dass auf der der Rinnenverfüllung zugewandten Seite keine Verringerung der Bettungskräfte verglichen zu den Bettungskräften der abgewandten Seite aufgrund der Neigungen an den Flanken der verfüllten Rinnen vorgenommen werden muss.</p> <p>Diese Aussage kann nur in Verbindung mit der sehr geringen Neigung der Rinnenflanken nachvollzogen werden. Diese ist jedoch aus geophysikalischen Untersuchungen erfahrungsgemäß nur mit Unsicherheiten ableitbar.</p> <p>Für das weitere Design wird dieser Aussage nicht ohne weitere Erläuterungen zugestimmt.</p>	konform	AU
20	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>BSH Standard Konstruktion [U2], Anhang 3 fordert neben einem noch vorzulegenden Konzept zur Berücksichtigung der zyklischen Einwirkungen in 3-</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>II.3.2 auch die Berücksichtigung einer Spaltbildung infolge zyklischer Belastung quer zur Pfahlachse.</p> <p>Hierzu sind Hinweise in das Baugrund- und Gründungsgutachten [D1] aufzunehmen. Vor diesem Hintergrund ist Abschnitt 7.3.1 seitens des Verfassers zu überprüfen und ggf. anzupassen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Eine mögliche Spaltbildung und Entfestigung des Bodens im meeresbodennahen Pfahleinbindungsbereich ist in den empfohlenen Ansätzen für bindigen Boden durch die inkludierte Entfestigung im Bereich großer Dehnungen bereits angemessen berücksichtigt. Weiterhin berücksichtigt der Ansatz nach Reese et al. durch die beinhaltete stärkere Entfestigung die höhere Sensibilität von steifen im Verhältnis zu weichem bindigen Boden.“</i></p> <p>Der Begründung, dass mit den im Baugrund- und Gründungsgutachten [D4] empfohlenen Ansätzen für bindige Böden eine mögliche Spaltbildung und Entfestigung des Bodens im meeresbodennahen Bereich berücksichtigt wird, wird zugestimmt.</p> <p>Es ergibt sich allerdings noch die Fragestellung, ob diese Entfestigung und Spaltbildung im meeresbodennahen Bereich zu einer Reduktion der Grenzmantelreibung in diesem Bereich und somit zu einer Reduktion der axialen Pfahltragfähigkeit führt.</p> <p>Hierzu ist Stellung zu nehmen bzw. die Formulierung zu überprüfen, dass die Nachweise in axialer und lateraler Richtung vollständig entkoppelt geführt werden können.</p> <p>Dieser Sachverhalt kann auch im Rahmen der geotechnischen Haupterkundung behandelt werden.</p>		
21	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4.2.1 wird erwähnt, dass bei den Monopfählen der Windenergieanlagen sich die Mindesterkundungstiefe ergibt über die Pfahlabsetztiefe zuzüglich des 1-fachen Pfahldurchmessers.</p> <p>Die Aussage ist zu begründen bzw. es ist die</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>entsprechende Referenz anzugeben.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Wie allgemein bekannt ist das 1xD-Kriterium die übliche BSH-Anforderung, zuletzt verankert im Standard Baugrunderkundung 2003. Unter den vorliegenden Randbedingungen (hauptsächlich Kreide und Geschiebemergel im Pfahlabsetzbereich) ist ein Durchstanzen des Pfahlfußes in den Bereich unterhalb 1xD unter Pfahlfuß u.E. nicht zu besorgen, so dass die Minimalanforderung des BSH hier genügt, unsichere Bemessungssituationen auszuschließen.“</i></p> <p>Der Begründung für die Verwendung des 1xD-Kriteriums für die Erkundung der Standorte der überwiegend lateral belasteten Monopfähle wird zugestimmt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
22	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 12 werden vorgezogene Pfahlprobelbelastungen empfohlen. Dieses Vorgehen wird prüferseitig bestätigt.</p> <p>Die vorgezogenen Pfahlprobelbelastungen sind bei dem einzureichenden Konzept zu den Pfahlprobelbelastungen zu berücksichtigen.</p>	konform	AU
23	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.3.4 wird erwähnt, dass die rechnerische Berücksichtigung einer axialen Verschiebungsakkumulation für die OSS Gründungspfähle im Rahmen des Vorentwurfs entfallen kann.</p> <p>Dieser Aussage wird prüferseitig zugestimmt. Im Rahmen der Haupterkundung ist die Verformungsakkumulation infolge zyklischer axialer Belastung genauer zu untersuchen.</p>	konform	AU
24	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.3.3 wird darauf geschlossen, dass die Betrachtung eines Porenwasserüberdruckaufbaus infolge zyklischer axialer Belastung entfallen kann.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Ein Porenwasserüberdruckaufbau kann auch ohne Auftreten einer Verflüssigung im Hinblick auf die Tragfähigkeit relevant werden.</p> <p>Für den Vorentwurf wird dieser Aussage zugestimmt. Im Rahmen der Haupterkundung ist dieser Sachverhalt genauer zu untersuchen.</p>		
25	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5.3 wird erwähnt, dass bei den Nachweisen der mobilisierten Pfahlwiderstände in axialer Richtung unmittelbar in die Berechnung der Pfahlmantelkräfte und Spitzendrücke einfließen können. [D1], Abschnitt 7.3.2.3 empfiehlt für die Berechnung des Grenzwertes des Pfahlspitzendrucks die Zugrundelegung der unteren Grenze der Bodenkennwerte. Zwischen beiden Festlegungen besteht ein Widerspruch.</p> <p>Der Widerspruch in beiden Aussagen ist zu beseitigen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„In Anlage 4 werden charakteristische untere, obere und mittlere Werte angegeben. In Abschnitt 7.3.2.3 wird deren Anwendung empfohlen. Ein Widerspruch wird darin auf hiesiger Seite nicht erkannt.“</i></p> <p>In [D4], Abschnitt 5.3 steht folgender korrigierter Satz:</p> <p><i>„Im Hinblick auf das Nachweisverfahren gemäß API RP 2GEO, „Haupttextmethode“, können die in den Bemessungsprofilen angegebenen Bodenkennwerte unmittelbar in die Berechnungen der Pfahlmantelkräfte und Spitzendrücke einfließen.“</i></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.3 werden anschließend hinsichtlich der Verwendung der in den Bemessungsprofilen angegebenen Bodenkennwerte für die Bestimmung des statischen axialen Pfahlwiderstands in Ton genauere Festlegungen gemacht. Der Widerspruch wurde somit beseitigt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

26	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.4 wird auf eine Rückrechnung der durchgeführten Probelastungen an gerammten Stahlrohrpfählen im Kontext der Errichtung des Windparks Baltic 2 verwiesen.</p> <p>Die Rückrechnung ist zur Prüfung vorzulegen. Andernfalls ist der entsprechende Absatz zu entfernen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Abschnitt 7.3.2.4 wurde mit Tabelle 5 die orientierende Rückrechnung ergänzt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
27	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 5 fehlen Angaben zur Grenzmantelreibung für den Lastfall Zug. Diese sind zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D4], Tabelle 6 wurden Angaben zur Grenzmantelreibung für den Lastfall Zug aufgenommen. Demnach ist die in Tabelle 6 angegebene Pfahlmantelreibung für Zug- und Druckpfähle gleichermaßen zu berücksichtigen.</p> <p>Dem Ansatz wird zugestimmt.</p>	konform	AB
28	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 5 wird erwähnt, dass im Zuge der Ausführungsplanung weitere projektspezifische und projektübergreifende Erfahrungswerte der axialen Pfahltragfähigkeit hinzugezogen werden.</p> <p>Es ist nicht nachvollziehbar, welche Erfahrungswerte hier gemeint sind. Hierzu müssen genauere Erläuterungen gemacht werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Revision Sheet zum Baugrund und Gründungsgutachten (siehe E-Mail [D5]) wird hierzu wie folgt Stellung genommen:</p> <p><i>„Der Antragsteller prüft, ob Ergebnisse ausgeführter</i></p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><i>und probebelasteter Pfähle in Windparks mit ähnlichen Baugrundverhältnissen in der Ostsee verfügbar sind, respektive referenziert werden können. Dieser Prozess ist nicht abgeschlossen, so dass weitere Angaben hierzu derzeit nicht verfügbar sind. Weiterhin wird die Ausführung von Testpfählen im Windpark selbst derzeit vom Antragsteller noch nicht ausgeschlossen.“</i></p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.</p>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P004_Rev00: Prüfung der Unterlagen [D1] und [D2] P004_Rev01: Prüfung der Unterlagen [D3] und [D4]	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P004-Geologischer_Bericht\Rev01\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P004_Rev01.Geologischer_Bericht.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>	<b>Geprüft:</b> Kirsch	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b> 
<p>Rev. 0:</p> <p>[D1] Offshore Windpark Gennaker Geologischer Bericht zu den WEA-/OSS-Standorten gemäß BSH-Standard Baugrunderkundung 2014, Rev.0, Dokument Nr. A6/001/16.2.03 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 27.07.2016</p> <p>[D2] E-Mail von wpd vom 06.04.2017, 14:57 Uhr, Betr.: Gennaker, Dokumentenupload und Antworten auf Prüfanmerkungen GEO</p> <p>Rev. 1:</p> <p>[D3] Offshore Windpark Gennaker Geologischer Bericht , Rev.1, Dokument Nr.: A6/001/16.2.03 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[D4] E-Mail von wpd vom 17.08.2017, 15:11 Uhr, Betr.: AW: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfdokumente</p>	<p>unter Mitarbeit von Savvidis</p>		
<b>Referenzen:</b>			
<p>[U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und -untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014</p> <p>[U2] Dokumentation Standortkoordinaten - Projekt: Offshore Windpark Gennaker – Zusammenstellung, Revision 2, Dokument Ref.: VBW_P15082501_2016-06-06_V02, Vermessungsbüro Weigt, 06.06.2016</p>			

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>[U3] Konzept Geotechnische Vorerkundung, No. A6/001/16.2.00 Rev.4, ACP Grundbauplanung, 03.04.2016</p> <p>[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker, Rev.1a, Dokument: 16505A-DSMPCD-DE-1a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017</p> <p>[U5] Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung betreffend des Untersuchungsprogramms Seismik im Rahmen der geophysikalischen Baugrunduntersuchungen, Rev. 0, Dokument Nr.: A6/001/16.2.07 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 30.06.2017</p> <p>[U6] Stellungnahme zu Prüfanmerkungen betreffend Ansatz worst case Bodenprofil und Böschungen gemäß Schreiben JBO vom 11.04.2017, Jörss-Blunck-Ordemann, 20.04.2017</p>			
--	--	--	--

**Ergebnis der Prüfung:**

- Prüfung abgeschlossen
- Prüfung abgeschlossen mit Auflagen
- offen
- zurückgewiesen

**Bemerkungen:**

-

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 ist die Referenz [U7] zu aktualisieren.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Referenz wurde aktualisiert. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 ist bei der Referenz [N1.03] die Änderung A2 vom Jahre 2015 zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Referenz wurde aktualisiert. Der Punkt wird</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	geschlossen.		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. BSH-Standard Baugrunderkundung [U1], Tabelle 5 muss eine rasterförmige seismische Erkundung des Windparkareals vorgenommen werden. Dabei wird ein Linienabstand des seismischen Gitters von 500 m in Läng- und Querrichtung empfohlen.</p> <p>Im GEN-Gebiet wurden gemäß [D1], Abschnitt 5.4.4 166 seismische Profile im Abstand von 70 m gemessen. [D1], Anlage 2.3 kann allerdings entnommen werden, dass nur Längs- und keine Querprofile gemessen wurden.</p> <p>Diese Abweichung von den Anforderungen des BSH-Standards Baugrunderkundung [U1] ist zu begründen und in einen Antrag auf Abweichung formal zu stellen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Ein Abweichungsantrag wurde mit [U5] zur Prüfung eingereicht. Die Prüfung des Abweichungsantrages ist Gegenstand des Prüfpaketes P011.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Bei der standortbezogenen Gegenüberstellung der seismischen Einheiten und geotechnischen Schichtkomplexe wurden stärkere Abweichungen beim Kreidehorizont festgestellt. In der Zusammenfassung ([D1], Abschnitt 9) wird gesagt, dass der in größere Tiefen detektierte Übergang der Einheit C zur Kreide verfahrensbedingt örtlich mit Unsicherheiten belegt ist und deshalb sensibel weiterverwendet werden sollte.</p> <p>Im Hinblick auf die Bewertung der grundsätzlichen technischen Machbarkeit des Windparks muss angegeben werden, wie beim Vorentwurf der Gründungen mit dieser Unsicherheit umgegangen werden soll.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3] und [D4] wird erläutert, dass beim Vorentwurf ein fiktives worst case Bodenprofil für die Bewertung der technischen Machbarkeit berücksichtigt wird. Eine Festlegung des worst case Bodenprofils erfolgt in der Stellungnahme [U6]. Die Prüfung der Stellungnahme</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>[U6] ist Gegenstand des Prüfpakets P003.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. dem Konzept der geotechnischen Vorerkundung [U3] ist der Rinnenkernbereich, innerhalb dessen keine WEA-Anlagen vorgesehen werden, definiert durch eine Basislinie tiefer - 38 m MSL, d.h. in Bereichen mit einer Rinnenbasis tiefer als -38 m MSL werden keine Windenergieanlagen vorgesehen.</p> <p>Diese Aussage fehlt im geologischen Bericht [D1] und muss entsprechend aufgenommen werden. Im Rahmen der weiteren Planung dürfen ohne entsprechende Nachweise und Untersuchungen keine Anlagen innerhalb der definierten Rinnenkernbereiche vorgesehen werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die fehlende Aussage wurde in [D3] aufgenommen.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Es erfolgte prüferseitig ein Abgleich der Bathymetrie in [D1], Anlage 3.1 mit den Angaben in der Design Basis [U4], Tabelle 3-2 und in Dokument [U2]. Es wurde eine Übereinstimmung festgestellt.</p> <p>Es wird erwartet, dass die Wassertiefen in weiteren Planungsphasen durch ergänzende Untersuchungen überprüft werden.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P005_Rev00 Prüfung der Unterlage [D1] P006_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D2] und [D3]	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P005-Vorschlag_ZiE\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P005_Rev00.Abweichung_BSH.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Offshore Windpark Gennaker Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung, Rev.0, Dokument Nr. A6/001/16.2.04 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 27.07.2016  Rev. 1: [D2] Offshore Windpark Gennaker Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung, Rev.0, Dokument Nr. A6/001/16.2.04 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017 [D3] E-Mail von wpd vom 25.08.2017, 11:14 Uhr, Betr.: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfdokumente  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und - untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore- Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014 [U2] Offshore Windpark Gennaker Geologischer Bericht zu den WEA- /OSS-Standorten gemäß BSH- Standard Baugrunderkundung 2014, Rev. 0, Dokument Nr. A6/001/16.2.03 Rev.0, ACP Grundbauplanung,	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>   

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>27.07.2016</p> <p>[U3] Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung betreffend des Untersuchungsprogramms Seismik im Rahmen der geophysikalischen Baugrunduntersuchungen, Rev. 0, Dokument Nr.: A6/001/16.2.07 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 30.06.2017</p> <p>[U4] Windpark EnBW Baltic 1, Der erste kommerzielle Offshore-Windpark Deutschlands, EnBW Erneuerbare und Konventionelle Erzeugung AG, <a href="https://www.enbw.com/media/konzern/images/energieerzeugung/baltic/eee_baltic1_8s_d_0413_lay1a.pdf">https://www.enbw.com/media/konzern/images/energieerzeugung/baltic/eee_baltic1_8s_d_0413_lay1a.pdf</a></p> <p>[U5] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev. 2, Dokument Nr.: A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p> <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b></p> <p>-</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 müssen die Referenzen [U8] und [U9] zum Baugrundvoruntersuchungsbericht und dem Baugrund und Gründungsgutachten aktualisiert werden.</p> <p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D2] wurde beide Referenzen aktualisiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 ist bei der Referenz [N1.03] die Änderung A2 vom Jahre 2015 zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>In [D2] wurde eine entsprechende Anpassung durchgeführt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 5 werden zur Begründung der Abweichungen von den Vorgaben des BSH-Standards Baugrunderkundung [U1] auch die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse des Windparks EnBW Baltic 1 herangezogen. Es erfolgt die Begründung, dass mit nachgewiesener Machbarkeit der Errichtung von EnBW Baltic 1 auch die Machbarkeit identischer Gründungskonzepte im OWP Gennaker nachgewiesen ist.</p> <p>Um auch prüferseitig die Vergleichbarkeit beider Windparks bewerten zu können, müssen sowohl die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sowie auch die Gründungskonzepte des Windparks EnBW Baltic 1 zur Prüfung vorgelegt werden. Andernfalls ist die Begründung zu entfernen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D2], Abschnitt 5 erfolgte eine Überarbeitung des entsprechenden Abschnittes. In Abschnitt 5 wird auf die seismischen Ergebnisse an den Windparkaußenrändern des Windparks EnBW Baltic 1 bzw. den Windparkinnenrändern des Windparks Gennaker hingewiesen. Weiterhin erfolgt ein Hinweis auf die ausgeführten Anlagen am bereits realisierten Windpark Baltic 1. Gem. Projektblatt [U4] wurden am Windpark Baltic 1 Monopiles mit 4,3 m Durchmesser und einer Einbindetiefe von 37 m ausgeführt. Beide Hinweise deuten gem. [D2] darauf hin, dass an den Windparkarealen Gennaker und Baltic 1 vergleichbare Baugrundverhältnisse und Gründungsformen vorliegen und somit Monopile-Gründungen unter den vorliegenden Baugrund- und Umweltbedingungen dem Grunde nach machbar sind. Lediglich die abweichenden Abmessungen der Monopiles beim Windpark Gennaker (gem. [U5], 7,0 m und 8,0 m Durchmesser und Einbindetiefe von 56,0 m bzw. 53,7 m) bedürfen einer näheren Prüfung der Machbarkeit.</p> <p>Der Begründung wird zugestimmt. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
04	<p><u>Rev. 0:</u></p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Gem. BSH-Standard Baugrunderkundung [U1], Tabelle 5 muss eine rasterförmige seismische Erkundung des Windparkareals vorgenommen werden. Dabei wird ein Linienabstand des seismischen Gitters von 500 m in Längs- und Querrichtung empfohlen.</p> <p>Dem Geologischen Berichts [U2], Anlage 2.3 kann entnommen werden, dass nur Längs- und keine Querprofile gemessen wurden.</p> <p>Diese Abweichung von den Vorgaben des BSH-Standards Baugrunderkundung [U1] ist zu begründen und im Antrag auf Abweichung [D1] formal zu stellen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Ein Abweichungsantrag wurde mit [U3] zur Prüfung eingereicht. Die Prüfung des Abweichungsantrages ist Gegenstand des Prüfpakets P011.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P006_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] und [D2] P006_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D3] und [D2]. P006_Rev02 Prüfung der Unterlagen [D2] und [D4] bis [D6]		
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P006-Vorentwurf_OSS\Rev02\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P006_Rev02.Vorentwurf_OSS.doc				
<b>Prüfdokumente:</b>		<b>Geprüft:</b> Kirsch	<b>Datum:</b> 28.09.2017	<b>Unterschrift:</b> 
Rev. 0: [D1] Vorentwurf OSS Jacket, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2.a, Dokument 16505A-DRJOCD-DE-2a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017 [D2] „Genehmigungsplanung Umspannwerk – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung bestehend aus 9 Blättern, GEN 16505A Vorentwurf OSS Rev.b 170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.b, 09.03.2017		unter Mitarbeit von Savvidis  		
Rev. 1: [D3] Vor Vorentwurf OSS Jacket, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2.b, Dokument 16505A-DRJOCD-DE-2b, Jörss Blunck Ordemann, 12.05.2017				
Rev. 2: [D4] Vorentwurf OSS Jacket Offshore Windpark Gennaker, Dokument Nr.: 16505A-DRJOCD-DE-2c, Jörss Blunck Ordemann, 22.08.2017 [D5] Geotechnische Vorbemessung Jacket-Gründungspfähle, Bericht Nr.: A6/014/16.2.03 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017 [D6] E-Mail von wpd vom 30.08.2017, 15:37 Uhr, Betr.: GEN – Antwort auf 2. ZB USP Jacket, P006 [D7] E-Mail von JBO vom 06.10.2017, 17:46 Uhr, Betr.: 505/16A GEN – Prüfung OSS Jacket: Gründung				

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Referenzen:</b>			
[U1] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015			
[U2] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013			
[U3] DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1			
[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.a, Dokument 16505A-DSMPCD-DE-01a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017			
[U5] Ausgabeprotokoll aus SACS zum Vorentwurf OSS Jacket OWP Gennaker, Anhang, 2017_03_03-16505A-DRJOCD-DE-2a GEN-OSS-Jacket-Vorentwurf_Anhang.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Hamburg, Rev.0, 03.03.2017			
[U6] API Recommended Practice 2GEO, ISO 19901-4:2003 (Modified), Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures, Part 4 – Geotechnical and foundation design considerations, First Edition April 2011, Addendum 1 October 2014			
[U7] Empfehlungen des Arbeitskreises “Pfähle” EA-Pfähle, 2. Auflage, Herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V., 2012			
[U8] Konzept zur Installation der Jacket-Gründungspfähle, Bericht Nr.: A6/014/16.2.06 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017			

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

**Ergebnis der Prüfung:**

- Prüfung abgeschlossen  
 Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  
 offen  
 zurückgewiesen

**Bemerkungen:**

Im Rahmen dieses Prüfanmerkungsblasses werden nur die geotechnischen Aspekte geprüft.

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2.1 entsprechen die in den Referenzen [8], [19] und [20] aufgeführten Normen nicht den aktuellen Stand. Die Referenzen müssen aktualisiert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die Referenzen wurden in [D4] aktualisiert. Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass die unter der Referenz [19] DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 im September 2017 durch die DIN EN 1993-1-1/NA:2017-09 ersetzt wurde.</p> <p>Bei den Arbeiten zur 2. Freigabe sind die entsprechende Referenz und ggf. auch weitere Referenzen der Normen entsprechend zu aktualisieren.</p>	konform	AU
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2.1 müssen für die in den Referenzen [7], [10] bis [18] und [36] aufgeführten Normen die nationalen Anhänge sowie nachträgliche Änderungen mit aufgeführt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die Referenzen wurden in [D4] aktualisiert. Folgendes ist hier allerdings zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die unter Referenz [14] aufgeführte DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 wurde im September</li> </ul>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>2017 durch die DIN EN 1993-1-1/NA:2017-09 ersetzt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die unter Referenz [15] aufgeführte DIN EN 1993-1-6:2010-12 wurde im Juli 2017 durch die DIN EN 1993-1-6:2017-07 ersetzt.</li> </ul> <p>Bei den Arbeiten zur 2. Freigabe sind die entsprechenden Referenzen und ggf. auch weitere Referenzen der Normen entsprechend zu aktualisieren.</p>		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. der Design Basis [U4], Abschnitt 4.9.3 ist der Reibungswinkel des Baugrunds auf 40° begrenzt. Im Bemessungsprofil im Bild 7-1 des Vorentwurfs [D1] sind Reibungswinkel angegeben die größer als 40° sind. Die Abweichung muss begründet werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In den in E-Mail [D6] enthaltenen Antworten zu den Prüfkomentaren zum Vorentwurf der Umspannstationen wird erwähnt, dass eine Deckelung im Design berücksichtigt wird.</p> <p>In [D5], Abschnitt 4.2.3 wird aufgeführt, dass zum Zweck einer konservativen Bemessung für alle Nachweisformate mit Ausnahme der Rammbarkeitsanalyse die in den Bemessungsprofilen angegebenen Werte des Reibungswinkels auf einen maximalen Wert <math>\varphi \leq 40^\circ</math> begrenzt werden.</p> <p>Das Vorgehen wird akzeptiert. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Im Bild 7-1 [D1] wird für jeden Bodenkennwert außer dem Hauptwert in „fett“ auch eine Bandbreite eingegeben. Es ist hier zu erläutern, ob die Untergrenze oder die Obergrenze der Bodenkennwerte in Nachweisen berücksichtigt wurde.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Abschnitt 4.2.3 werden für alle Nachweise (ULS, SLS, FLS, NFA, Rammanalyse) die zugrunde gelegten Bodenkennwerte angegeben.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Die für den ULS- und SLS-Nachweis maßgebenden Lasten (axiale Kraft, laterale Kraft und Moment) sind in den Tabellen 7-1 und 7-2 eindeutig anzugeben.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Angaben zu den verwendeten Lasten werden in [D4], Tabelle 7-3 sowie in [D5], Anhang A3 gemacht. In [D4], Tabelle 7-1 und 7-2 sind weiterhin die resultierenden Lastkombinationen angegeben, aus denen die charakteristischen Lasten sowie Bemessungslasten in [D4], Tabelle 7-3 sowie in [D5], Anhang A3 hervorgehen.</p> <p>Die nachfolgend aufgeführten Punkte konnten aus den o.g. Angaben nicht nachvollzogen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In [D4], Tabelle 7-3 ergibt sich für die maximale Zugkraft am Pfahlkopf ein maßgebender charakteristischer Wert von 1862 kN und ein Bemessungswert von 9116 kN. Die Differenz die sich zwischen dem maßgebenden charakteristischen Wert und dem maßgebenden Bemessungswert ergibt ist nicht nachvollziehbar.</li> <li>2. Aus den Pfahllasten in [D4], Tabelle 7-1 und 7-2 kann die für die maximale Druckkraft als maßgebend angegebene Lastfallkombination IC3P nicht nachvollzogen werden.</li> <li>3. In [D5], Tabelle 16 sind die veränderlichen Anteile der Extremlast am Pfahlkopf angegeben unter Verweis auf die Referenz [U15]. Die Referenz [U15] ist in der Referenzliste in [D5], Abschnitt 3 nicht aufgeführt. Somit ist nicht nachvollziehbar, wie in Tabelle 16 ausgewiesenen Lasten ermittelt wurden.</li> </ol> <p>Zur Beantwortung dieser 3 Punkte hat JBO nach</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

telefonischer Abstimmung die E-Mail [D7] verfasst und zur Prüfung eingereicht. Folgende Antworten gehen aus [D7] hervor:

Zu 1:

Das Delta von IC04 nach IC4K resultiert resultiert aus dem großen Eisanteil im Lastfall JSIB von ca. 12 MN (1,0fach) 18 MN (1,5 fach) also Delta 6 MN.

Zu 2:

Die Lastkombination IC3P ergibt sich aus Lastkombination IC03, wobei der Anteil aus Verkehrslast für die Pfahlbemessung mit 25% anstatt 33% angesetzt worden ist (Index „P“). Dadurch reduziert sich die maximale Druckkraft leicht gegenüber Tabelle 7-1.

Zu 3:

In [D5], Tabelle 16 muss die Quellenangabe [U5] (statt [U15]) lauten und referenziert damit auf das Hauptdokument von JBO. Die maximale Amplitude der Windlast ist falsch. Die bezieht sich wiederum auf Tabelle 7-1 und 7-2 im Hauptdokument. Die maximale Windlast tritt dort jedoch im Lastfall W045 (Windrichtung 45°) auf und nicht im Lastfall W000 wie verwendet. Die Tabelle 16 muss daher korrekt lauten wie unten dargestellt. Die maximale Gesamtamplitude ist durch einfache Addition ohne Ansatz von Kombinationsbeiwerten ermittelt worden. Das ist konservativ.

Tabelle 16 (korrigiert) gem. [D7]

Pfahlkopflasten Bemessungswerte	Max. Axial (veränderlich)	
	Zug [kN]	Druck [kN]
Maximale Amplitude Windlast	1.517	-1.519
Maximale Amplitude Wellenlast	2.157	-2.375
Maximale Amplitude Gesamt *)	3.674	-3.894

*\*) Konservative Überlagerung durch Addition*

Prüferseitig wird zu den Antworten zu den Punkten 1 bis 3 aus [D7] wie folgt Stellung genommen:

Zu 1:

Begründung wird akzeptiert.

Zu 2:

Begründung wird akzeptiert.

Zu 3:

Begründung wird im Rahmen des Vorentwurfs akzeptiert. Bei den Arbeiten zur 2. Freigabe sind dezidierte Auswertung des Sturmereignisses vorzunehmen (vgl. hierzu Prüfanmerkungen 18 und

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	19 des vorliegenden Prüfbemerkungsblatts).  Der Punkt wird geschlossen.		
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.1 fehlen wesentliche Aussagen hinsichtlich der axialen Pfahlbemessung.</p> <p>Es muss hier angegeben werden, wie die im Bild 7-4 [D1] dargestellt statischen axialen Pfahltragfähigkeiten berechnet wurden. Wurden Grenzwerte beim Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung berücksichtigt und welche? Nach welchem Ansatz wurde die Mantelreibung für Zugbelastungen abgemindert? Was ist der sich ergebende Ausnutzungsgrad <math>\mu</math> der Standsicherheit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS-Nachweis)?</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Abschnitt 7.1 fehlen weiterhin wesentliche Aussagen hinsichtlich der axialen Pfahlbemessung:</p> <p>Nach welchem Ansatz wurde die Mantelreibung für Zugbelastungen abgemindert? Was ist der sich ergebende Ausnutzungsgrad <math>\mu</math> der Standsicherheit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS-Nachweis)?</p> <p>Es ist unklar welche Bemessungslast (vgl. Tabelle 7-1 in [D3]) für den Pfahltragfähigkeitsnachweis verwendet wurde. Dies lässt sich aus Bild 7-3 nicht ablesen. Die Bemessungsgleichung ist aufzuführen.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Der axiale Pfahltragfähigkeitsnachweis wird in [D5] behandelt. Zu den Einzelheiten des axialen Pfahltragfähigkeitsnachweises sind die nachfolgenden Anmerkungen des vorliegenden Prüfbemerkungsblatts zu beachten.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.1 wird erwähnt, dass zyklische Effekte beim axialen Lastabtrag mit einem Aufschlag von 5 % auf die statisch ermittelte Pfahleinbindelänge berücksichtigt werden sollen. Die entsprechenden Normen für die geotechnische Bemessung enthalten keine derartige Empfehlung</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>zur Berücksichtigung der zyklischen Belastung.</p> <p>Es muss ggf. durch eine exemplarische Berechnung gezeigt werden, dass durch den Aufschlag von 5 % auf die statisch ermittelte Einbindelänge die zyklischen Effekte bei der Jacket-Gründung der Umspannstationen abgedeckt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Abschnitt 4.6 wird erwähnt, dass im Rahmen der Vorbemessung die zyklischen Lasteffekte durch einen pauschalen Längenzuschlag von 5% auf die für die statische Belastung erforderliche Pfahlänge berücksichtigt werden.</p> <p>Im Rahmen der Vorplanung wird dieses Vorgehen akzeptiert.</p> <p>In den weiteren Phasen sind hierzu detaillierte Berechnungen gem. EA-Pfähle 2. Auflage [U7] durchzuführen.</p>		
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Im Bild 7-3 [D1] werden berechnete p-y Kurven zur lateralen Pfahlbemessung dargestellt. Es ist hier zu erläutern, welches nach API [U6] p-y Methode für jede Bodenart verwendet wurde und ob Modifikationen des originären p-y Ansatzes nach API [U6] durchgeführt wurden. Ein Verweis auf den Programmausdruck (s. Unterlage [U5]) ist nicht ausreichend.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Es ist hier noch zu erläutern, welches nach API [U6] p-y Methode für die Kreide verwendet wurde.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Anhang A7 und A8 werden die zugrunde gelegten p-y-Kurven für die ULS, SLS, FLS und NFA-Nachweiseformate tabellarisch aufgeführt. In [D5], Abschnitt 7 werden die Grundlagen für die Bestimmung der p-y-Kurven angegeben. [D5], Abschnitt 4.2.3 und 4.3 enthalten weiterhin auch Angaben über die zugrunde gelegten Bodenkennwerte und die angesetzte Kolkentiefe.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	Durch entsprechende Vergleichsrechnungen konnte die Richtigkeit der p-y-Kurven in [D5], Anhang A7 und A8 bestätigt werden. Der Punkt wird geschlossen.		
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.1 fehlen wesentliche Aussagen hinsichtlich der lateralen Pfahlbemessung.</p> <p>Es muss hier angegeben werden, welches Kriterium für die Abschätzung der erforderlichen Einbindelänge des Jacket-Pfahles verwendet wurde und aus welchem Grund es hier als geeignet bewertet wurde.</p> <p>Was ist hier der sich ergebende Ausnutzungsgrad <math>\mu</math> der Standsicherheit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS-Nachweis)?</p> <p>Wie vergleichen sich die sich ergebenden permanenten Verformungen mit der zulässigen Verformung?</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5] wurde eine entsprechende Überarbeitung der lateralen Pfahlbemessung vorgenommen.</p> <p>In [D5], Abschnitt 8.3 wird das für die Vorbemessung zugrunde gelegte Pfahllängenkriterium erläutert und das entsprechende Berechnungsergebnis des Nachweises wiedergegeben.</p> <p>Weiterhin wird in [D5], Abschnitt 8.4 der Nachweis der lateralen Tragfähigkeit erläutert und geführt.</p> <p>Durch entsprechende Vergleichsrechnungen konnte die Richtigkeit der in [D5], Abschnitt 8.3 und 8.4 geführten Nachweise bestätigt werden. Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Eine Berücksichtigung der zyklischen Einflüsse beim Gebrauchstauglichkeitsnachweis muss auch im Vorentwurf der Umspannstationen ggf. unter Berücksichtigung grober auf der sicheren Seite liegender Annahmen erfolgen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Abschnitt 6.4 wird erwähnt, dass für die axiale Belastung aufgrund des Fehlens von entsprechenden Verformungstoleranzen nicht erforderlich ist. Für die laterale Belastung wird in [D5], Abschnitt 8.5 gesagt, dass aufgrund fehlender Verformungstoleranzen im Rahmen der Vorbemessung kein Gebrauchstauglichkeitsnachweis geführt wird.</p> <p>Der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) ist für die zyklische axiale und laterale Belastung zu führen. Folgende Fälle sind hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit zu untersuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiefstellung der Jacket-Gründung infolge zyklischer axialer Belastung insbesondere abwechselnder Zug-/Druckbelastung der Pfähle</li> <li>• Setzungsdifferenzen der Gründungspfähle der Jacket-Gründungen infolge ggf. unterschiedlicher Baugrundsituation an den Pfählen da daraus Zwängungen am Oberbau der Umspannstationen resultieren</li> <li>• Horizontalverformungen der Pfähle der Jacket-Gründungen</li> </ul> <p>Bei den Arbeiten zur 2. Freigabe müssen in Abstimmung mit dem Entwurfsverfasser folgende Angaben aufgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angaben zur Bestimmung des FLS-Lastkollektivs</li> <li>• Angaben zur Ermittlung der permanenten Schiefstellung der Jacket-Gründung infolge zyklischer axialer Belastung und zur Ermittlung der relevanten Setzungsdifferenzen der Gründungspfähle</li> <li>• Grenzwerte für die Schiefstellung der Jacket-Gründung und zu den Setzungsdifferenzen unter den Gründungspfählen</li> <li>• Grenzwerte für die Horizontalverformungen der Pfähle der Jacket Gründungen</li> </ul>		
11	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] muss aus Gründen der Vollständigkeit bei der geotechnischen Bemessung neben den p-y Kurven</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>und den axialen Pfahltragfähigkeiten auch die Ergebnisse der ULS- und SLS-Nachweise dargestellt werden. Ein Verweis auf den Programmausdruck (s. Unterlage [U5]) ist nicht ausreichend.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5] wurden die entsprechenden ULS-Nachweise für die axiale und laterale Belastung der Jacket-Pfähle geführt. Die Richtigkeit der ULS-Nachweise wurde durch entsprechende Vergleichsrechnungen nachvollzogen. Hinsichtlich der SLS-Nachweise wird auf Prüfanmerkung Nr. 10 des vorliegenden Prüfbemerkungsblatts verwiesen.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
12	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] fehlen Aussagen zur Rammpbarkeit der Pfähle. Die Rammpbarkeitsanalyse ist zur Prüfung vorzulegen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D6] wird im Revision Sheet zum Vorentwurf der Umspannstationen auf das Konzept zur Einbringung der Pfähle [U8] verwiesen. Weiterhin wird in [D5], Abschnitt 9 erwähnt, dass eine Rammanalyse abstimmungsgemäß nicht Bestandteil des Vorentwurfs ist.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird das Vorgehen akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist durch entsprechende Rammanalysen der Nachweis der Rammpbarkeit zu führen. Weiterhin ist bei den Ermüdungsnachweisen für die Jacket-Pfähle auch der Einfluss der Rammung zu berücksichtigen.</p>	konform	AU
13	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D3], Seite 63 sind die Gleichungen des Faktors <math>\alpha</math> zu korrigieren.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Gem. den Ausführungen im Revision Sheet zum Vorentwurf der Umspannstationen [D6] wurde der entsprechende Teil in der geotechnischen Vorbemessung der Jacket-Gründungspfähle [D5] verschoben. Die Gleichungen des Faktors <math>\alpha</math> sind in [D5], Abschnitt 5.1.3 aufgeführt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
14	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.1 wird erwähnt, dass bei bindigen Böden keine Grenzwerte für die Mantelreibung festgesetzt werden. Gem. der Design Basis [U4], Abschnitt 7.3.2.3 sollte bei tonigen Böden eine maximale Mantelreibungsspannung von 200 kN/m<sup>2</sup> nicht überschritten werden. Die Abweichung muss begründet werden.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5] wird beim Nachweis der axialen Tragfähigkeit bei bindigen Böden eine maximale Mantelreibungsspannung von 200 kN/m<sup>2</sup> berücksichtigt (vgl. [D5], Abschnitt 5.1.3.1).</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
15	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In der Design Basis [U4], Abschnitt 7.3.2.3 wird für die Berechnung des Grenzwertes des Pfahlsitzendruckes empfohlen, die angegebene Untergrenze (lower bound) der Bodenkennwerte zu verwenden sind. Es ist hier zu erläutern, ob diese Empfehlung berücksichtigt wurde.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Anhang A6 werden die für den Pfahlsitzendruck zugrunde gelegten Q-z-Kurven sowohl in grafischer als auch in tabellarischer Form wiedergegeben. Dabei wird erwähnt, dass konservativ ein gepropftes Tragverhalten berücksichtigt wurde. Weiterhin ist [D5], Abschnitt 4.2.3 zu entnehmen, dass für die Mantelreibung und den inneren Spitzenwiderstand bei den ULS-, SLS- und FLS-Nachweisen Low Estimate Bodenkennwerte berücksichtigt wurden. Für die unverwitterte Kreide wurde statt den in [D5], Tabelle 6 angegebenen Grenzspitzenwiderstand von</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>10 MN/m<sup>2</sup> nur 4 MN/m<sup>2</sup> angesetzt (vgl. [D5], Bild 1).</p> <p>Gegenüber einem ungepfropften Tragverhalten unter Ansatz der inneren Mantelreibung und der Stahlquerschnittsfläche des Pfahlfußes wird das gepfropfte Tragverhalten erst ab einer bestimmten Einbindelänge maßgebend.</p> <p>Durch eine prüferseitige Vergleichsrechnung konnte sowohl die Richtigkeit der in [D5], Anhang A6 ausgewiesenen Q-z-Kurven als auch die Konservativität gegenüber einem ungepfropften Tragverhalten unter Ansatz des in den Berechnungen in [D5] angesetzten Grenzspitzendrucks für die unverwitterte Kreide von 4 MN/m<sup>2</sup> bestätigt werden.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>		
16	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In der Tabelle 7-3 [D3] werden die Schichten 24 und 25 als „Clay“ bezeichnet. Es ist hier zu erläutern, warum diese zwei Schichten nicht als „Kreide“ berücksichtigt wurden. Entsprechende Materialparameter für die Abschätzung der axialen Pfahlwiderstände in Kreide werden in der Design Basis [U4], Abschnitt 7.3.2.4 angegeben. Ggf. Korrektur erforderlich.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D4] wurde die Tabelle 7-3 entfernt. Das in der Bemessung der Jacket-Gründungspfähle berücksichtigende Bodenprofil kann [D5], Anhang A1 entnommen werden. Entsprechende Hinweise für die Durchführung der Nachweise wurden in [D5] auch aufgenommen.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
17	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die in [D5] in Referenz [R01] aufgeführte Stand des BSH-Standards Baugrunderkundung entspricht nicht dem aktuellen Stand der Technik.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfes wird diese Abweichung akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist der zu diesem Zeitpunkt gültige BSH-Standard anzuwenden.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

18	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In der Bemessung der axialen Tragfähigkeit auf Druck und Zug in [D5], Abschnitt 6.3.2 und 6.3.3 werden zyklische Amplituden von jeweils 4,76 % bzw. 7,5 % der charakteristischen axialen Druck- und Zugtragfähigkeit ermittelt. Demzufolge wird begründet, dass gem. den Anforderungen der EA-Pfähle [U7] keine Abschlüge in den Tragfähigkeiten infolge der zyklischen Lateinwirkung zu berücksichtigen sind.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird dieses Vorgehen akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen des Basic Designs sind dezidierte Auswertungen des Sturmereignisses für die axiale Bemessungslast für Zug und Druck vorzunehmen.</p>	konform	AU
19	<p><u>Rev. 2</u></p> <p>In [D5], Abschnitt 4.6 wird erwähnt, dass hinsichtlich der zyklisch lateralen Belastung keine dezidierte Auswertung des Sturmereignisses vorgesehen ist. Es wird davon ausgegangen, dass die Anwendung zyklischer p-y-Kurven der API (<math>N_{\text{equi}} \leq 100</math>) als hinreichend konservativ ist.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfes wird dieses Vorgehen akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen des Basic Design sind dezidierte Auswertungen des Sturmereignisses für die laterale Bemessungslast vorzunehmen. Sollten die p-y-Kurven der API zugrunde gelegt werden, so ist mit dem entsprechenden äquivalenten Ein-Stufen-Kollektiv zu zeigen, dass <math>N_{\text{equi}} \leq 100</math> ist.</p>	konform	AU
20	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Bild 10 wurde hinsichtlich der p-y-Kurve für steifen Ton unter zyklischer Belastung ein falsches Diagramm übernommen.</p> <p>Im Basic Design ist das richtige Diagramm aufzuführen und entsprechend in den Berechnungen umzusetzen.</p>	konform	AU
21	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D5], Tabelle 13 wird die Blechdickenabwicklung der Jacket-Pfähle aufgeführt. Dabei wird ab einer Tiefe von 34 m bis 65 m unter dem Meeresgrund Blechdicke von 37 mm ausgewiesen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>In der API RP 2A WSD:2007-10, Abschnitt 6.10.6 werden Mindestblechdicken ausgewiesen bei deren Einhaltung ein Pfahlfußbeulen ausgeschlossen werden kann.</p> <p>In den nachfolgenden Planungsphasen sind die Mindestwanddicken gem. API zu berücksichtigen. Im Falle einer Abweichung ist ein Nachweis gegen Pfahlfußbeulen für den entsprechenden Bereich des Pfahls zu führen.</p>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P007_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] bis [D3]. P007:Rev01 Prüfung der Unterlagen [D4] und [D5].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P007-Kolkschutzkonzept\Rev01\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P007_Rev01.Kolkschutzkonzept.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Kolkschutzkonzept für den Offshore Windpark Gennaker, Dok. Nr. 001, Rev. 003, ONP Management, 30.06.2016 [D2] „Standort Turbine / Gründung mit Kolkschutz“, Zeichnung Nr.: GEN_PMT_FOU_Kolkschutz_R00_20160817, wpd offshore solutions, 17.08.2016 [D3] „Umspannwerk-Gründung mit Kolkschutz“, Zeichnung Nr.: GEN_PMT_OSS_Kolkschutz_R00_20160817, wpd offshore solutions, 17.08.2016  Rev. 1: [D4] Kolkschutzkonzept für den Offshore Windpark Gennaker, Dok. Nr. 001 Rev. 004, ONP Management, 03.07.2017 [D5] E-Mail von wpd vom 17.08.2017, 15:11 Uhr, Betr.: AW: Gennaker, Upload überarbeitete Prüfunterlagen  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015 [U2] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013</p> <p>[U3] DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1</p> <p>[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.a, Dokument 16505A-DSMP-CD-DE-01a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017</p> <p>[U5] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.02 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 03.03.2017</p> <p>[U6] API Recommended Practice 2GEO, ISO 19901-4:2003 (Modified), Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures, Part 4 – Geotechnical and foundation design considerations, First Edition April 2011, Addendum 1 October 2014</p> <p>[U7] DNV OS J101 (2014): Design of Offshore Wind Turbine Structures</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b>            Im Rahmen dieses Prüfanmerkungsbblatts werden nur die geotechnischen Aspekte geprüft.</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 1 wird erwähnt, dass dieser Bericht nur die <u>lokale</u> Kolkbildung auf Grund der geplanten Monopiles und der Jacket-Strukturen berücksichtigt.</p> <p>Eine Studie mit entsprechend langjähriger und großflächiger Datengrundlage und/oder mit numerischen Modellierungen wird als Unterstützung</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	zur morphologischen Bewertung der Windparkumgebung für weitere Projektphasen erwartet.		
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.1 stimmt der im Text geschriebenen Wert <math>\theta_{cr} = 0,11</math> nicht mit den <math>\theta_{cr}</math> Werten in der Tabelle 2 überein. Hierzu ist vom Verfasser des Berichtes eine Erklärung anzugeben.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Der Fehler in [D4], Tabelle 2 wurde korrigiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7 sowie in [D2] wird für die Monopiles mit einem Durchmesser von 8 m ein möglichst wirtschaftlicher Schüttungsdurchmesser von 35 m empfohlen.</p> <p>In [D1], Abschnitt 6.3 und Tabelle 5 wird die seitliche Ausdehnung des Kolkes nach DNV OS J101 [U7] auf ca. 40 m abgeschätzt. Im Rahmen des Vorentwurfs empfehlen wir, für den Schüttungsdurchmesser einen entsprechenden Wert von 40 m auszuwählen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In Revision Sheet zum Kolkschutzkonzept (siehe [D5]) wird von Seiten des Aufstellers gesagt, dass ohne Modellversuche ein Schüttungsdurchmesser von 40 m für den Kolkschutz gewählt werden sollte.</p> <p>Für die weiteren Projektphasen ist ein Schüttungsdurchmesser für den Kolkschutz der Windenergieanlagen von mindestens 40 m vorzusehen. Kleinere Schüttungsdurchmesser müssen durch entsprechende Modellversuche verifiziert werden.</p>	konform	AU
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7 sowie in [D2] und [D3] wird eine Schichtdicke für den Kolkschutz von 1,75 m bis 2,00 m empfohlen. Es ist hier diese Schichtdicke eindeutig anzugeben.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>In Revision Sheet zum Kolkschutzkonzept (siehe</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>[D5]) wird von Seiten des Aufstellers gesagt, dass ohne Modellversuche eine Schichtdicke für den Kolkschutz von 2 m anzusetzen ist.</p> <p>Für die weiteren Projektphasen ist ein Schichtdicke für den Kolkschutz der Windenergieanlagen und der Umspannstationen von mindestens 2,0 m vorzusehen. Kleinere Schichtdicken müssen durch entsprechende Modellversuche verifiziert werden.</p>		
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Anhang/Quellenverzeichnis entspricht die Referenz zur Design Basis nicht dem aktuellen Stand. Die Referenz muss aktualisiert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Die Referenz wurde aktualisiert.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
06	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Sollte sich im Verlauf der weiteren Planung eine Änderung der Planungsgrundlagen, hier insbesondere der anzusetzenden Wellenhöhen ergeben, so ist die Unterlage anzupassen und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	Konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P008_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] bis [D4]. P008_Rev01 Prüfung der Unterlagen [D3] bis [D6] P008_Rev02 Prüfung der Unterlagen [D3], [D4] und [D7] bis [D11]		
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P008-Vorentwurfe_WEA\Rev01\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P008_Rev01.Vorentwurf_WEA.doc				
<b>Prüfdokumente:</b>		<b>Geprüft:</b> Kirsch	<b>Datum:</b> 28.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  
Rev. 0:		unter Mitarbeit von Savvidis		
[D1] Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2.a, Dokument 16505A-DRM7CD-DE-2a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017				
[D2] Vorentwurf OWEA Monopile 8 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2.a, Dokument 16505A-DRM8CD-DE-2a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017				
[D3] „Genehmigungsplanung Windenergieanlagen, Monopile-Gründung D=7m – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung, GEN 16505A Vorentwurf 7m-Monopile OWEA-Rev.c-170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.c, 09.03.2017				
[D4] „Genehmigungsplanung Windenergieanlagen, Monopile-Gründung D=8m – Offshore Wind Farm Gennaker“, Zeichnung, GEN 16505A Vorentwurf 8m-Monopile OWEA-Rev.b-170309.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.b, 09.03.2017				
Rev. 1:				
[D5] Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2.c, Dokument 16505A-DRM7CD-DE-2c, Jörss Blunck Ordemann, 12.05.2017				
[D6] Vorentwurf OWEA Monopile 8 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev.				

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>2.c, Dokument 16505A-DRM8CD-DE-2c, Jörss Blunck Ordemann, 12.05.2017</p> <p>Rev. 2:</p> <p>[D7] Vorentwurf OWEA Monopile 7 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2d, Dokument 16505A-DRM7CD-DE-2d, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017</p> <p>[D8] Vorentwurf OWEA Monopile 8 Meter, Offshore Windpark Gennaker Rev. 2d, Dokument 16505A-DRM8CD-DE-2d, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017</p> <p>[D9] Geotechnische Vorbemessung Monopile 7 Meter, Bericht Nr.: A6/014/16.2.01 Rev. 0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[D10] Geotechnische Vorbemessung Monopile 8 Meter, A6/014/16.2.02 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[D11] E-Mail von wpd vom 15.08.2017, 16:53 Uhr, Betr.: WG: GEN – Antwort auf 2. ZB WEA; 2. ZB USP; P001; P008</p> <p><b>Referenzen:</b></p> <p>[U1] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015</p> <p>[U2] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013</p> <p>[U3] DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1</p> <p>[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.a, Dokument 16505A-DSMPCD-DE-01a, Jörss</p>			
--	--	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>Blunck Ordemann, 09.03.2017</p> <p>[U5] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.02 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 03.03.2017</p> <p>[U6] API Recommended Practice 2GEO, ISO 19901-4:2003 (Modified), Petroleum and natural gas industries – Specific requirements for offshore structures, Part 4 – Geotechnical and foundation design considerations, First Edition April 2011, Addendum 1 October 2014</p> <p>[U7] Offshore Windpark Gennaker Stellungnahme zu Prüfanmerkungen betreffend Ansatz worst case Bodenprofil und Böschungen gemäß Schreiben JBO vom 11.04.2017, Dokument Nr. A 6/001/16.2, ACP Grundbauplanung, 20.04.2017</p> <p>[U8] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.1, Dokument Nr. A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017</p> <p>[U9] Design Basis Offshore Windpark Gennaker, Rev. 1.b, Bericht Nr.: 16505A-DSMPCD-DE-1b, Jörss Blunck Ordemann, 01.08.2017</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p style="text-align: center;"> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b>            Im Rahmen dieses Prüfanmerkungsblatts werden nur die geotechnischen Aspekte geprüft.</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], Abschnitt 2.1 entsprechen die in den Referenzen [10] und [11] aufgeführten Normen nicht den aktuellen Stand. Die Referenzen müssen aktualisiert werden.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die Referenzen wurden in [D7] und [D8] aktualisiert. Folgendes ist allerdings in [D7] und [D8] zu berücksichtigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die jeweils unter Referenz [5] aufgeführte DIN EN 1993-1-1/NA:2015-08 wurde im September 2017 durch die DIN EN 1993-1-1/NA:2017-09 ersetzt</li> <li>• Die jeweils unter Referenz [6] aufgeführte DIN EN 1993-1-6:2010-12 wurde im Juli 2017 durch die DIN EN 1993-1-6:2017-07 ersetzt.</li> </ul> <p>Bei den Arbeiten zur 2. Freigabe sind die entsprechenden Referenzen und ggf. auch weitere Referenzen der Normen entsprechend zu aktualisieren.</p>		
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], Abschnitt 2.1 müssen für die in den Referenzen [2] bis [9] und [16] aufgeführten Normen die nationalen Anhänge sowie nachträgliche Änderungen mit aufgeführt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D7] und [D8] wurden die entsprechenden Anhänge und Änderungen ergänzt.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], Abschnitt 3.1 wird erwähnt, dass ein fiktives „worst case“ Szenario Bodenprofil für die Monopile-Vorbemessung benutzt wurde.</p> <p>Nach dem Sachverständigen für Geotechnik (s. [U7]) wird dieses fiktive Bodenprofil anhand der Bemessungsprofile an den 5 erkundeten Standorten als hinreichend konservativ bestätigt und soll bei den Vorentwürfen für die Monopiles als „worst case“ Bodenprofil für die Bemessung dienen.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Diese Aussage der Stellungnahme [U7] wird für den Entwurf zugestimmt.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung abgeschlossen.</p>		
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], Abschnitt 4.2 wird erwähnt, dass die erforderliche für die laterale Pfahlbemessung Pfahleinbindelänge das Kriterium von maximal 10% der Pfahlkopfverdrehung relativ zum Pfahl unendlicher Einbindelänge erfüllt. Diese Aussage stimmt jedoch nicht mit dem Pfahllängenkriterium im Baugrund- und Gründungsgutachten [U5] überein. Hierzu hat der Fachplaner mit dem Sachverständigen für Geotechnik einen gemeinsamen Ansatz zum Thema Pfahllängenkriterium zu treffen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10] wird jeweils in Abschnitt 8.3 für einen Monopfahl mit 7,0 m und 8,0 m Durchmesser die Pfahleinbindelänge nach dem Pfahllängenkriterium ermittelt. Dabei werden für die Monopfähle mit 7,0 m und 8,0 m Durchmesser jeweils Grenzwerte <math>\Delta y/D</math> von 0,2% bzw. 0,3% zugrunde gelegt.</p> <p>Der Grenzwert des Pfahllängenkriteriums weicht somit bei dem Monopfahl mit 8,0 m Durchmesser vom empfohlenen Grenzwert des Baugrund- und Gründungsgutachtens [U8] von <math>\Delta y/D \leq 0,2\%</math> ab.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird die Abweichung akzeptiert. Im Rahmen der folgenden Bemessungsphasen sind Grenzwerte <math>\Delta y/D &gt; 0,2\%</math> durch detaillierte Analysen hinsichtlich der Verformungsakkumulation und der Tragfähigkeitsdegradation zu verifizieren oder auf den empfohlenen Grenzwert <math>\Delta y/D \leq 0,2\%</math> zu reduzieren.</p>	konform	AU
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Im Bild 4-1 [D1] und [D2] werden p-y Kurven für 3 verschiedene Tiefen dargestellt. Es ist hier zu erläutern, ob für die laterale Pfahlbemessung auch p-y Kurven in anderen Tiefen benutzt werden. Aus</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Gründen der Vollständigkeit bei der geotechnischen Bemessung müssen alle verwendete p-y Kurven dargestellt werden.</p> <p>Darüber hinaus ist es hier zu erläutern, welche nach API [U6] p-y Methode für jede Bodenart verwendet wurde und ob Modifikationen des originären p-y Ansatzes nach API [U6] durchgeführt wurden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Im Anhang 3 [D5] und [D6] werden, wie vorgeschlagen, die für die laterale Bemessung verwendete p-y Kurven dargestellt.</p> <p>In [D5] und [D6], Abschnitt 4.2 wird erwähnt, dass das angenommene „worst-case“ Bodenprofil <u>ausschließlich</u> weiche bindige Bodenschichten aufweist und die p-y-Kurven wurden über die <u>gesamte</u> Einbindetiefe in Anlehnung an das Verfahren von <i>Matlock</i> für weiche bindigen Böden modelliert (d. h. auch für die letzten zwei Schichten mit <math>c_u &gt; 100</math> kN/m<sup>2</sup>). Im Baugrund- und Gründungsgutachten [U5] wird beschrieben, bindige Böden mit <math>c_u &gt; 100</math> kN/m<sup>2</sup> als steif für die Ermittlung der p-y Methode anzunehmen und deswegen den Ansatz nach <i>Reese et al.</i> zu verwenden. Hierzu wird eine Erläuterung erwartet.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10] werden die p-y-Kurven bestimmt und im Detail erläutert. Folgendes hierzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Für den Geschiebemergel kommt dabei die Methode für steifen Ton nach Reese et. al. zur Anwendung (vgl. [D9] und [D10] jeweils Abschnitt 7.1.5). In [D9] und [D10] jeweils Bild 8 wird allerdings für die Anwendung der Methode für steifen Ton bei zyklischen Lasten das Diagramm wiedergegeben, das bei statischen Lasten zugrunde zu legen ist. Hier wird prüferseitig angenommen, dass die p-y-Kurven mit dem Diagramm gem. Bild 8 ermittelt wurden.</li> <li>• Für die verwitterte Kreide wird gem. [D9] und [D10] jeweils Abschnitt 7.6.1.7 die Methode für weichen Ton angewendet. Ein Hinweis auf die Empfehlung des Baugrund- und Gründungsgutachtens, dass bei Schichten mit <math>c_u &gt; 100</math> der Ansatz für steifen Ton nach Reese et. al. anzuwenden ist, ist in [D9] und [D10] nicht enthalten. Gem. fiktiven</li> </ul>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Bodenprofil (vgl. [D9] und [D10], Anhang A1) ist für die verwitterte Kreide eine undränierete Scherfestigkeit <math>c_u = 264 \text{ kN/m}^2</math> anzusetzen. Somit müssten die p-y-Kurven für die verwitterte Kreide nach dem Ansatz von Reese et. al. für steifen Ton ermittelt werden.</p> <p>Da bei der Bemessung der Monopiles ein konservatives fiktives Bodenprofil angesetzt wurde und weiterhin für die laterale Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit überwiegend die Eigenschaften der oberen Schichten von Bedeutung sind, wird diese Abweichung im Rahmen des Vorentwurfs akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der nachfolgenden Bemessungsphasen ist für bindige Böden mit <math>c_u &gt; 100 \text{ kN/m}^2</math> der Ansatz der p-y-Kurven zu überprüfen. Weiterhin ist in [D9] und [D10], Bild 8 das richtige Diagramm darzustellen und entsprechend in den Berechnungen anzuwenden.</p>		
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2] fehlen wesentliche Aussagen hinsichtlich der axialen Pfahlbemessung.</p> <p>Es muss hier angegeben werden, wie die im Bild 4-2 [D1] und [D2] dargestellt statischen axialen Pfahltragfähigkeiten berechnet wurden. Wurden Grenzwerte beim Pfahlspitzendruck und Pfahlmantelreibung berücksichtigt und welche? Nach welchem Ansatz wurde die Mantelreibung für Zugbelastungen abgemindert? Werden zyklische Effekte beim axialen Lastabtrag berücksichtigt? Was ist der sich ergebende Ausnutzungsgrad <math>\mu</math> der Standsicherheit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS-Nachweis)?</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10] wird der Nachweis der axialen Pfahlbemessung für einen Monopile mit jeweils 7,0 m und 8,0 m Durchmesser geführt. Weiterhin werden die angewendeten t-z- und Q-z-Kurven dargestellt und erläutert.</p> <p>Durch prüferseitige Vergleichsrechnung konnten die ausreichenden axialen Tragfähigkeiten des Vorentwurfs bestätigt werden.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	Der Punkt wird geschlossen.		
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2] fehlen wesentliche Aussagen hinsichtlich der lateralen Pfahlbemessung.</p> <p>Was ist hier der sich ergebende Ausnutzungsgrad <math>\mu</math> der Standsicherheit im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS-Nachweis)? Wie vergleichen sich die sich ergebenden permanenten Verformungen mit der zulässigen Verformung?</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10], Abschnitt 8 werden im Hinblick auf die laterale Pfahlbemessung für die Monopiles mit jeweils 7,0 m und 8,0 m Durchmesser die nachfolgenden Nachweise geführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachweis der Einbindelänge über das Pfahllängenkriterium</li> <li>• Nachweis der lateralen Tragfähigkeit</li> <li>• Nachweis der Gebrauchstauglichkeit (wird in Anmerkung Nr. 8 des vorliegenden Prüfbemerkungsblatts behandelt)</li> </ul> <p>Weiterhin werden für jeden Nachweis die angewendeten p-y-Kurven dargestellt und erläutert.</p> <p>Der Nachweis der Einbindelänge über das Pfahllängenkriterium sowie der Nachweis der lateralen Tragfähigkeit konnten durch entsprechende Vergleichsrechnungen nachvollzogen werden. Hinsichtlich des Ansatzes der p-y-Kurven ist Anmerkung Nr. 5 des vorliegenden Prüfanmerkungsbilatts zu beachten.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Eine Berücksichtigung der zyklischen Einflüsse beim Gebrauchstauglichkeitsnachweis muss auch im Vorentwurf der Monopiles ggf. unter Berücksichtigung grober auf der sicheren Seite liegender Annahmen erfolgen. Es ist hier zu erläutern, ob den entsprechenden BSH-Sturm für den SLS-Nachweis</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>berücksichtigt wurde.  <u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10] jeweils in Abschnitt 8.5 wird der Gebrauchstauglichkeitsnachweis erläutert und geführt. Dabei werden die permanenten Pfahlkopfverdrehungen durch Addition der permanenten Anteile aus dem ULS- und dem FLS-Lastkollektiv bestimmt. Für die Bestimmung der permanenten Pfahlkopfverdrehung aus dem ULS-Lastkollektiv wird dabei die 1,0-fache charakteristische ULS-Last zugrunde gelegt sowie zyklische p-y-Kurven nach API. Die Bestimmung der permanenten Pfahlkopfverdrehung aus dem FLS-Lastkollektiv erfolgt unter Zugrundelegung der 0,5fachen charakteristische ULS-Last sowie zyklischer p-y-Kurven nach Dührkop.</p> <p>Aus den Berechnungen in [D9] und [D10] ergeben sich jeweils permanente Pfahlkopfverdrehungen <math>\theta_{perm}</math> von <math>0,0892^\circ</math> bzw. <math>0,055^\circ</math> für Monopfähle von 7,0 m und 8,0 m Durchmesser, indem in Bezug auf die Pfahlkopfverdrehungen die Anteile gem. Bild 18 aus [D9] bzw. [D10] von der Gesamtrotation abgezogen werden. Diese Berechnungsmethode ist sehr abhängig von der Definition der Anfangsverformung bei kleinen Belastungen. Durch eine prüferseitige Vergleichsrechnung wurden entsprechend andere z.T. größere Werte ermittelt. Im Rahmen der weiteren Planung ist daher eine genaue Angabe der Anfangsverdrehungen bzw. des zugehörigen Lastniveaus zu machen.</p> <p>Aufgrund des Ansatzes eines konservativen fiktiven Bodenprofils wird dennoch von einer Machbarkeit der Windkraftanlagen ausgegangen.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe sind folgende Aspekte zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es sind für das ULS- und FLS-Lastkollektiv die zyklischen Lasten (auch <math>N_{eq}</math>) gem. den Anforderungen des BSH-Standards zu bestimmen und im Gebrauchstauglichkeitsnachweis entsprechend zugrunde zu legen.</li> <li>• Die zulässige permanente Pfahlkopfverdrehung ist bei jedem Standort der Windkraftanlagen einzuhalten.</li> </ul>		
--	--	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für das ULS-Lastkollektiv muss bei Anwendung der zyklischen p-y-Kurven gem. API gezeigt werden, dass die schädigungsäquivalenten Lastzyklenzahlen <math>N_{\text{equi,ULS}} \leq 100</math> betragen.</li> <li>Für das FLS-Lastkollektiv muss bei Anwendung der zyklischen p-y-Kurven gem. Dührkop gezeigt werden, dass die schädigungsäquivalenten Lastzyklenzahlen <math>N_{\text{equi,FLS}} \leq 10000</math> betragen.</li> <li>Die permanente Pfahlkopfverdrehung von <math>0,25^\circ</math> ist bei allen Standorten der Windkraftanlagen einzuhalten (s.o).</li> <li>Für die Bestimmung des linearen Anteils der Pfahlkopfverdrehungen gem. [D9] bzw. [D10], Bild 18 ist eine genaue Angabe zur anzusetzenden Anfangsverdrehung bzw. zum anzusetzenden Lastniveau zu machen (s.o.)</li> </ul>		
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2] muss aus Gründen der Vollständigkeit bei der geotechnischen Bemessung neben den p-y Kurven und den axialen Pfahltragfähigkeiten auch die Ergebnisse der ULS- und SLS-Nachweise detailliert dargestellt werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die Ergebnisse der ULS- und SLS-Nachweise sind in [D9] und [D10] detailliert dargestellt. Hinsichtlich der Durchführung der einzelnen Nachweise wird auf die weiteren Anmerkungen des vorliegenden Prüfanmerkungsblattes verwiesen.</p> <p>Der Punkt wird geschlossen.</p>	konform	AB
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2] fehlen Aussagen zur Rammpbarkeit der Pfähle. Die Rammpbarkeitsanalyse ist zur Prüfung vorzulegen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Bemerkung bleibt unverändert.</p> <p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Gem. dem Revision Sheet zu den Vorentwürfen der</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>Monopiles der Windenergieanlagen (vgl. [D11]) ist eine Rammbarkeitsanalyse erst in den nächsten Planungsphasen vorzulegen.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist durch entsprechende Rammanalysen der Nachweis der Rammbarkeit zu führen unter Berücksichtigung ungünstiger Bodenprofile und Bodenkennwerte. Weiterhin ist bei den Ermüdungsnachweisen der Einfluss der Rammung entsprechend zu berücksichtigen.</p>		
11	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Der in [D9] und [D10] in Referenz [R01] aufgeführte Stand des BSH-Standards Baugrunderkundung entspricht nicht dem aktuellen Stand.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird diese Abweichung akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist der zu diesem Zeitpunkt gültige BSH-Standard anzuwenden.</p>	konform	AU
12	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>Die in [D9] und [D10] in Referenz [N04] aufgeführte DIN 4085:2011-05 wurde im August 2017 durch die DIN 4085:2017-08 ersetzt.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird diese Abweichung akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist der zu diesem Zeitpunkt gültige Stand der Norm anzuwenden.</p>	konform	AU
13	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In [D9] und [D10], Abschnitt 4.2.3 wird gesagt, dass aufgrund der fehlenden Bandbreiten, die Berücksichtigung einer Bandbreite von unterschiedlichen Gründungssteifigkeiten bei der Eigenfrequenzanalyse ersatzweise durch die Berücksichtigung unterschiedlicher Pfahldurchmesser (7 m und 8 m) realisiert wird. Eine derartige Bandbreite ist für eine Eigenfrequenzanalyse unzureichend.</p> <p>In [D7] und [D8] wird hingegen bei der Eigenfrequenzanalyse für die weiche Einspannung „der worst case“ Standort und für die steife Einspannung der Pfahl als fest eingespannt angesetzt. Die beiden Ansätze sollen die Bandbreite</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>der möglichen Bodenkennwerte abdecken und werden im Rahmen des Vordesigns akzeptiert.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe sind für alle Standorte obere und untere Grenzwerte der Bodenkennwerte für die Eigenfrequenzanalyse festzulegen.</p>		
14	<p><u>Rev. 2:</u></p> <p>In den Zeichnungen [D3] und [D4] fehlt die Darstellung des Kolksschutzes.</p> <p>Im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe ist in den Zeichnungen der Kolksschutz zu ergänzen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P010_Rev00 Prüfung der Unterlage [D1]. P010_Rev01 Berücksichtigung der Festlegungen im Meeting in Schwerin (siehe [U7]).	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P010-Konzept_Pfahlprobelastungen_OSS\Rev01\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P010_Rev01.Konzept_Pfahlprobelastungen_OSS.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Konzept für dynamische Pfahlprobelastungen an den Umspannplattformen, Offshore Windpark Gennaker, Rev. 0, Dokument A6/001/16.2.06, ACP Prof. Achmus + CRP Planungsgesellschaft für Grundbau mbH, 15.05.2017	<b>Geprüft:</b> Kirsch	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b> 
	unter Mitarbeit von Savvidis		
<b>Referenzen:</b>			
[U1] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015			
[U2] DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013			
[U3] DIN 1054:2010-12: Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1			
[U4] Design Basis Offshore Windpark Gennaker Rev. 1.a, Dokument 16505A-DSMPCD-DE-01a, Jörss Blunck Ordemann, 09.03.2017			
[U5] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und			

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>Gründungsgutachten          (Entwicklungsphase), Rev.1,          Dokument Nr. A6/001/16.2.02          Rev.1, ACP Grundbauplanung,          03.03.2017</p> <p>[U6] API Recommended Practice          2GEO, ISO 19901-4:2003          (Modified), Petroleum and natural          gas industries – Specific          requirements for offshore          structures, Part 4 – Geotechnical          and foundation design          considerations, First Edition April          2011, Addendum 1 October 2014</p> <p>[U7] E-Mail von wpd vom 21.07.2017,          14:17 Uhr, Betr.:          GEN_ENG_PING_MoM          11.07.2017 Binder/Schwerin</p>			
<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <p> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </p>			
<p><b>Bemerkungen:</b>          Im Rahmen dieses Prüfanmerkungsbogens werden nur die geotechnischen Aspekte geprüft.          Gem. Vereinbarung ist bereits zum jetzigen Zeitpunkt des Genehmigungsverfahrens ein          Konzept für den Nachweis der axialen Pfahltragfähigkeit der Gründungspfähle der          Umspannplattformen vorzulegen. Zu diesem Zwecke hat die Antragstellerin die Unterlage [D1]          übergeben.</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 entspricht das in der Referenz [U05] aufgeführte Dokument nicht den aktuellen Stand. Die Referenz muss aktualisiert werden.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobekbelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 2 müssen für die in der Referenz [N02] aufgeführte Norm nachträgliche Änderungen mit aufgeführt werden.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>		
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4 entsprechende Informationen über die Lasten und die Pfahlgeometrie sind zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 4 fehlen wesentliche Aussagen und müssen in der Fortschreibung der Unterlage unter Berücksichtigung der vorhandenen Baugrunderkundung und der aktuellen Planung angegeben werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Details zur Aufstellung der Sensoren</li> <li>2) Anzahl der EOID und Restrike Tests</li> <li>3) Festlegung der Streuungsfaktoren <math>\xi_{0,5}</math> und <math>\xi_{0,6}</math> gemäß der Anzahl der Tests</li> <li>4) Festlegung des Erhöhungswerts <math>\Delta\xi</math> für den passenden Kalibrierung-Fall.</li> </ol> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>[D1], Tabelle 1: Korrigieren, entspricht nicht der letzten Änderung A1 der DIN 1054/EC7</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU
06	<p><u>Rev. 0:</u></p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>[D1], Seite 12: Es ist bereits jetzt zu erwähnen, dass bei der Übertragung der Mantelreibungswiderstände von der Druckrichtung auf die Zugrichtung eine Annahme bzgl. der Aufteilung der gemessenen Mantelwiderstände auf die innere und die äußere Mantelreibung vorzunehmen ist. In der Fortschreibung der Unterlage in weiteren Planungsphasen ist dies näher zu spezifizieren.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelbelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>		
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>[D1], zu 9.5: Eine Berücksichtigung von Anwachseffekten über den Testzeitpunkt hinaus spiegelt z. Z. noch nicht den Stand der Technik. Dieser Passus ist zu entfernen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelbelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Generell: Die Unterlage D1 wird vorgelegt, um zu erläutern, wie im Projekt Gennaker die Tragfähigkeitsnachweise der axial relevanten Gründungspfähle der Umspannstation geführt werden. Damit kommt die Antragstellerin einer Aufforderung des Prüfsachverständigen nach. Die Unterlage [D1] beinhaltet keine Pfahlprüfungen im Rahmen der Planung zur Ermittlung der Pfahltragfähigkeiten vor der eigentlichen Herstellung der Gründung. Das Konzept widerspricht damit den Empfehlungen des Baugrund- und Gründungsgutachtens. Die Unterlage [D1] ist um Angaben zu Probelbelastungen als Grundlage für die Planung zu ergänzen.</p> <p><u>Rev. 1:</u></p> <p>Wie in der Besprechung vom 11.07.2017 (siehe [U7]) vereinbart ist das Pfahlprobelbelastungskonzept zur 2. Freigabe zu überarbeiten und erneut zur Prüfung einzureichen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

**PRÜFBEMERKUNGEN-Prüfpaket P011\_Rev00**  
**Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen**  
**Vom BSH-Standard (Seismik)**



<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P011_Rev00 Prüfung der Unterlage [D1].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFPAKETE\P011- Abweichungsantrag_Seismik\Rev0\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P011_Rev00.Abweichung_Seismik.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Offshore Windpark Gennaker Begründeter Vorschlag auf Zustimmung zu Abweichungen vom BSH-Standard Baugrunderkundung betreffend des Untersuchungsprogramms Seismik im Rahmen der geophysikalischen Baugrunduntersuchungen, Rev.0, Dokument Nr. A6/001/16.2.07 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 30.06.2017  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und - untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore- Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014  [U2] Offshore Windpark Gennaker Geologischer Bericht, Rev. 1, Dokument Nr.: A6/001/16.2.03 Rev.1, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>   
	<b>Ergebnis der Prüfung:</b>  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> zurückgewiesen		
<b>Bemerkungen:</b> -			

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. BSH-Standard Baugrund [U1] ist eine rasterförmige geophysikalische Erkundung des Windparkareals vorzusehen, bestehend aus Längs- und Querprofilen mit einem Abstand von maximal 500 m bzw. bei örtlichen Abweichungen von 1000 m untereinander. Im GEN-Gebiet wurden gem. Geologischen Bericht [U2] nur Längs- und keine Querprofile eingemessen.</p> <p>In [D1] wird die Abweichung wie folgt begründet:  Die Untergrundstrukturen lassen durch die dichte Anordnung der Längsprofile mit rd. 70 m Abstand untereinander eindeutig nachverfolgen. Auch die 3 Rinnensysteme und die Abgrenzung zum „Rinnenkernbereich“ innerhalb dessen keine Anlagen vorgesehen werden sind durch die dichte Anordnung der Längsprofile genau verortbar. Eine zusätzliche Einmessung von Querprofilen ist deshalb nicht erforderlich.</p> <p>Der Begründung wird für die aktuelle Planungsphase zugestimmt. Es ist darauf hinzuweisen, dass detaillierte Betrachtungen zur Genauigkeit der geophysikalischen Analysen ohne kreuzweise Überfahrten nur erschwert möglich sind.</p>	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P012_Rev00 Prüfung der Unterlagen [D1] und [D2].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P012-Konzept_Zyklische_Einwirkungen\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P012_Rev00.Zyklikkonzept.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen Bemessung der Monopile – Gründungen, Bericht Nr: A6/014/16.2.04 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017 [D2] Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen in der Bemessung der OSS-Jacket-Gründungsstrukturen, Bericht Nr.: A6/014/16.2.05 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017  <b>Referenzen:</b>  [U1] Standard Baugrunderkundung – Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und -untersuchung für Offshore Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 2. Fortschreibung vom 05.02.2014 [U2] Standard Konstruktion – Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), 1. Fortschreibung 28.07.2015 – Berichtigung vom 01.12.2015 [U3] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Bericht Nr.: A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 28.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p><b>Ergebnis der Prüfung:</b></p> <div style="margin-left: 40px;"> <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen  <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen  <input type="checkbox"/> offen  <input type="checkbox"/> zurückgewiesen         </div>
<p><b>Bemerkungen:</b></p> <p style="margin-left: 20px;">-</p>

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2] entspricht die in der Referenz [R01] aufgeführte Richtlinie nicht dem aktuellen Stand der Technik.</p> <p>Die Referenz ist in der Fortschreibung der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] zu aktualisieren.</p>	konform	AU
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], jeweils in den Abschnitten 7.1.1 und 9.1.1 wird erwähnt, dass der Einfluss einer gegenseitigen Interaktion zwischen axialem und lateralem Tragverhalten nach derzeitigem Stand des Wissens ohne signifikante Relevanz ist und deshalb im Rahmen der Bemessung vernachlässigt wird.</p> <p>BSH Standard Konstruktion [U2], Anhang 3 fordert in 3-II.3.2 auch die Berücksichtigung einer Spaltbildung infolge zyklischer Belastung quer zur Pfahlachse. Hierbei stellt sich die Frage, ob eine Entfestigung und Spaltbildung bei bindigen Böden im meeresbodennahen Bereich auch zu einer Reduktion der Grenzmantelreibung in diesem Bereich und somit zu einer Reduktion der Grenzmantelreibung führt.</p> <p>Zu diesem Sachverhalt ist in der Fortschreibung der Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] im Rahmen der Arbeiten für die 2. Freigabe Stellung zu nehmen.</p>	konform	AU
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], jeweils in den Abschnitten 7.1.6.1 und 7.1.6.2 wird angegeben, dass die angesetzten Werte für Mantelreibung und Spitzendruck im Zuge der weiteren Bemessungsphasen zu verifizieren sind.</p> <p>In der Fortschreibung des Zyklik-Konzepts muss im Rahmen des Basic Designs eine Verifikation der Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte durch</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	entsprechende Verfahren bzw. Versuche vorgenommen werden. Das Vorgehen der Verifikation muss dabei detailliert beschrieben werden.		
04	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1] und [D2], jeweils in Bild 5 ist hinsichtlich des zyklischen p-y-Ansatzes für steifen Ton ein falsches Diagramm übernommen worden.</p> <p>In der Fortschreibung der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] ist Bild 5 zu korrigieren.</p>	konform	AU
05	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Die in [D1], Abschnitt 10.2.1 bzw. in [D2], Abschnitt 8.1 und 9.3.2.1 angegebene Referenz [N03] wird in der Referenzlisten von [D1] und [D2], jeweils in Abschnitt 3 nicht aufgeführt.</p> <p>In der Fortschreibung der Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] ist die Referenz [N03] in den Referenzlisten aufzunehmen.</p>	konform	AU
06	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. BSH-Standard Konstruktion [U2], Anhang 3-I.1 ist im Rahmen der Arbeiten zur 1. Freigabe beim Konzept zur Berücksichtigung zyklischer Einwirkungen beim Entwurf der Gründungselemente der Tragstruktur auch das dafür vorgesehene Untersuchungsprogramm zu erläutern.</p> <p>In der Fortschreibung der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] ist im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe das Untersuchungsprogramm zur Berücksichtigung der zyklischen Einwirkungen darzustellen.</p>	konform	AU
07	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Bei der Darstellung des Nachweises der Gebrauchstauglichkeit in [D1], Abschnitt 10.3.1 fehlt die Festlegung des Grenzwertes der zulässigen permanenten Pfahlkopfverdrehung <math>\theta_{perm,zul}</math>.</p> <p>Eine Festlegung des Grenzwertes der zulässigen permanenten Pfahlkopfverdrehung <math>\theta_{perm,zul}</math> ist in der Fortschreibung des Zyklik-Konzeptes im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe in Abstimmung mit dem Entwurfsverfasser festzulegen.</p>	konform	AU
08	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Im Rahmen des Basic Designs müssen genauere Untersuchungen hinsichtlich der Akkumulation von Porenwasserüberdrücken bei zyklisch axialer und lateraler Belastung erfolgen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>In der Fortschreibung der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] muss erläutert werden, wie die Akkumulation möglicher Porenwasserüberdrücke bei zyklischer axialer und lateraler Belastung überprüft wird und wie man eine mögliche Porenwasserüberdruckakkumulation bei den axialen und lateralen Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweisen sowie bei den Verformungsberechnungen berücksichtigt.</p>		
09	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Tabelle 1 werden für Sande sowie schluffige Sande und Sand-Schluff-Gemische Erfahrungswerte für langzeitliche Pfahltragfähigkeiten angegeben. Bei lockeren und sehr lockeren Sande sowie bei lockeren schluffigen Sande wird über eine Fußnote der nachfolgende Hinweis zu den entsprechenden Erfahrungswerten gegeben:</p> <p><i>„ Die aus früheren Ausgaben der API RP 2A-WSD für diese Böden/relative Lagerungsdichten entnommenen Parameter können unkonservativ sein. Es wird daher für den Fall, dass die axiale Tragfähigkeit relevant für die Ermittlung der Abmessungen des Monobuckets ist, empfohlen, die Gültigkeit der angegebenen Grenzwerte durch CPT-basierte Methoden gemäß API zu verifizieren.“</i></p> <p>Dieser Hinweis deckt sich nicht mit den entsprechenden Hinweisen unter [D2], Tabelle 1 und [U3], Tabelle 4.</p> <p>In der Fortschreibung der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] sind die entsprechenden Erfahrungswerte und Hinweise den Angaben im Baugrund – und Gründungsgutachten [U3] anzugleichen.</p>	konform	AU
10	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D2], Abschnitt 7.2 wird erwähnt, dass im Rahmen des Vorentwurfs eine pauschale Vergrößerung der zur statischen Extremlast erforderlichen Pfahllänge um 5 % als ausreichend konservative Näherung betrachtet wird, um nachteilige Einflüsse aus der zyklischen Degradation der axialen Tragfähigkeit zu kompensieren.</p> <p>Im Rahmen des Vorentwurfs wird dieses Vorgehen akzeptiert. In den weiteren Phasen sind hierzu detaillierte Berechnungen gem. EA-Pfähle 2. Auflage durchzuführen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<p>11</p>	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D2], Abschnitt 6.2 wird erwähnt, dass die Ermittlung der zyklischen Belastung der gesamten Lebensdauer (FLS Lastkollektiv) für OSS-Jacket-Gründungen entfallen kann. Dies wird begründet durch die geringe Bedeutung der axialen und lateralen Verformungsakkumulation für die geotechnische Bemessung.</p> <p>In [D2], Abschnitt 8.2 wird erwähnt, dass die axialen Setzungsdifferenzen von Jacket-Gründungen unkritisch sind und demzufolge der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) entfallen kann. In [D2], Abschnitt 9.3.3.1 wird weiterhin aufgeführt, dass ein Gebrauchstauglichkeitsnachweis für zyklische laterale Lasten aufgrund des im Hinblick auf die lateralen Verformungen unkritischen Tragverhaltens der Jacket-Pfähle entbehrlich ist.</p> <p>Der Aussage dass der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) für die zyklische axiale und laterale Belastung entfallen kann wird prüferseitig nicht zugestimmt. Folgende Fälle sind hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit zu untersuchen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiefstellung der Jacket-Gründung infolge zyklischer axialer Belastung insbesondere abwechselnder Zug-/Druckbelastung der Pfähle</li> <li>• Setzungsdifferenzen der Gründungspfähle der Jacket-Gründungen infolge ggf. unterschiedlicher Baugrundsituation an den Pfählen da daraus Zwängungen am Oberbau der Umspannstationen resultieren</li> <li>• Horizontalverformungen der Pfähle der Jacket-Gründungen</li> </ul> <p>In der Fortschreibung des Zyklik-Konzepts [D2] müssen in Abstimmung mit dem Entwurfsverfasser folgende Angaben aufgenommen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angaben zur Bestimmung des FLS-Lastkollektivs</li> <li>• Angaben zur Ermittlung der permanenten Schiefstellung der Jacket-Gründung infolge zyklischer axialer Belastung und zur Ermittlung der relevanten Setzungsdifferenzen der Gründungspfähle</li> <li>• Grenzwerte für die Schiefstellung der Jacket-Gründung und zu den Setzungsdifferenzen unter den Gründungspfählen</li> <li>• Grenzwerte für die Horizontalverformungen der</li> </ul>	<p>konform</p>	<p>AU</p>
-----------	--	----------------	-----------

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	Pfähle der Jacket Gründungen		
12	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 6.1, 6.2, 10.2.2, 10.3.2 und 10.3.3 wird aufgeführt, dass Spezifikationen hinsichtlich der Ermittlung der schädigungsäquivalenten Lastzyklenzahl im Rahmen des Basic Designs zu definieren sind.</p> <p>Spezifikationen hinsichtlich der Ermittlung der schädigungsäquivalenten Lastzyklenzahl sind für die Bemessung der Windenergieanlagen und der Umspannstationen in der Fortschreibung der Design Basis im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe zu definieren.</p>	konform	AU
13	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 9.1.8 sowie in [D2], Abschnitt 9.1.8 wird erwähnt, dass eine Kalibrierung der statisch lateralen Bodenwiderstände basierend auf der Anwendung validierter 3D numerischer Simulationsmodelle und unter Berücksichtigung der standortspezifischen Bodenbedingungen dem Basic und Detailed Design vorbehalten bleibt.</p> <p>Eine Beschreibung des Vorgehens zur Kalibrierung der statisch lateralen Bodenwiderstände ist im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe in den Fortschreibungen der beiden Zyklik-Konzepte [D1] und [D2] aufzunehmen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P013_Rev00 Prüfung der Unterlage [D1].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P013-Installationskonzept_Jacket_Gruendungspfaehle\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P013_Rev00.Installationskonzept.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Konzept zur Installation der Jacket-Gründungspfähle, Bericht Nr.: A6/014/16.2.06 Rev.0, ACP Grundbauplanung, 22.08.2017	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 28.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  
<b>Referenzen:</b>  [U1] Wpd – Offshore Windpark Gennaker – Abstimmungen und Kommentare zu den Prüfmitteilungen im Treffen mit den Prüfsachverständigen vom 11.07.2017, Dok-Nr. GEN_ENG_PING_MoM_2017 07 11 Schwerin_Rev02, 21.07.2017			
<b>Ergebnis der Prüfung:</b>  <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> zurückgewiesen			
<b>Bemerkungen:</b> Vom geotechnischen Prüfsachverständigen wurde in der Besprechung vom 11.07.2017 in Schwerin [U1] bereits im Rahmen des Vorentwurfs die Vorlage eines vorläufigen Konzepts zur Installation der Gründungspfähle gefordert. Abstimmungsgemäß ist dieses vorläufige Konzept im Rahmen des Basic Designs fortzuschreiben. Ein vorläufiges Konzept wurde mit [D1] vorgelegt und wird im Rahmen dieses Prüfbemerkungsblattes geprüft.			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<u>Rev. 0:</u>  In [D1], Abschnitt 3, entspricht die unter der Referenz [R01] aufgeführte Richtlinie nicht dem aktuellen Stand.  Die Referenz ist in der Fortschreibung des Installationskonzepts [D1] zu aktualisieren.	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Ein Installationskonzept zu den Monopile-Gründungen der Windenergieanlagen fehlt.</p> <p>Dieses ist im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe zur Prüfung vorzulegen.</p>	konform	AU
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Die Rammpbarkeit ist auch für die vorgesehenen Monopfahlgründungen der Windenergieanlagen nachzuweisen.</p> <p>Entsprechende Rammpbarkeitsanalysen zum Nachweis der Rammpbarkeit der Monopfahlgründungen der Windenergieanlagen sind im Rahmen der Arbeiten zur 2. Freigabe vorzusehen.</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

<b>Projektname:</b> OWP Gennaker	<b>-Projekt-Nr.:</b> P 58/16	<b>Prüfpaket-Nr.:</b> P014_Rev00 Prüfung der Unterlage [D1].	
<b>Dateipfad:</b> K:\GENNAK_P58.16\PPUEFFPAKETE\P014-Konzept_axialer_Tragsfaehigkeitsnachweis\Rev00\Pruefanmerkungen\OWPGennaker.P014_Rev00.Konzept_axiale_Pfahltragfaehigkeit.doc			
<b>Prüfdokumente:</b>  Rev. 0: [D1] Offshore Windpark Gennaker Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase), Rev.2, Dokument Nr.: A6/001/16.2.02 Rev.2, ACP Grundbauplanung, 01.08.2017	<b>Geprüft:</b> Kirsch  unter Mitarbeit von Savvidis	<b>Datum:</b> 15.09.2017	<b>Unterschrift:</b>  
<b>Referenzen:</b>  [U1] -			
<b>Ergebnis der Prüfung:</b>  <input type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen <input checked="" type="checkbox"/> Prüfung abgeschlossen mit Auflagen <input type="checkbox"/> offen <input type="checkbox"/> zurückgewiesen			
<b>Bemerkungen:</b> <p>Im Baugrund- und Gründungsgutachten [D1], Abschnitt 8 wird zur Ermittlung der geotechnischen Grundlagen eine der Planung und Herstellung der Umspannstationen und Windenergieanlagen vorausseilende Ausführung von Pfahlprobelastungen empfohlen. Gegebenenfalls können gem. [D1], Abschnitt 8 auch entsprechende Erfahrungen aus Pfahlprobelastungen Dritter aus benachbarten Windparks in der Ostsee hinzugezogen werden. Ziel des Vorgehens ist insbesondere die Ermittlung abgesicherter Bodenkennwerte für die Kreide, wodurch sich das Gründungsdesign für die Gründungspfähle wirtschaftlicher gestaltet.</p> <p>Aufbauend auf diesem Vorgehen forderte der geotechnische Prüfsachverständige die Vorlage einer Stellungnahme zum Konzept für den axialen Pfahltragfähigkeitsnachweis in der Planung. Eine entsprechende Stellungnahme wurde in [D1], Abschnitt 7.3.2.4 eingearbeitet und wird im Rahmen dieses Prüfbemerkungsblattes geprüft.</p>			

Nr.	Prüfbemerkungen / Prüfverlauf	Kategorie	Status <sup>1)</sup>
01	<u>Rev. 0:</u>  In [D1], Abschnitt 7.3.2.4 steht folgende Empfehlung:  „Zur Pfahlmantelreibung in der Kreide stellen die	konform	AB

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p><i>Offshore-Standards keine Erfahrungswerte bereit. Ebenso liegen in der Literatur nur sehr begrenzte Erkenntnisse vor. Basierend auf dieser geringen Erfahrungsbasis empfehlen wir die Ermittlung projektspezifischer Bemessungswerte der Pfahltragfähigkeit auf Basis von Pfahlprobelbelastungen im Projektgebiet oder der Beschaffung von Ergebnissen von Pfahlprobelbelastungen in vergleichbaren Baugrundsituationen.“</i></p> <p>Dem Vorgehen wird zugestimmt.</p>		
02	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>Gem. [D1], Abschnitt 7.3.2.4 basieren die Empfehlungen des Vorentwurfs zur statischen axialen Tragfähigkeit der Kreide auf einer vorsichtigen Wertung publizierter Daten. Experimentell ermittelte Daten werden ggf. in den nachfolgenden Bemessungsphasen ermittelt bzw. beschafft.</p> <p>Folgende Auflage wird formuliert:</p> <p>Für den Fall, dass vorgezogene Pfahlprobelbelastungen oder Ergebnisse von Pfahlprobelbelastungen aus vergleichbaren Baugrundbedingungen für die Ermittlung projektspezifischer Bemessungskennwerte vorgesehen werden, so ist spätestens in der Konstruktionsphase (hinführend zur 2. Freigabe) ein entsprechendes Konzept der axialen Tragfähigkeit zu erstellen, wo beschrieben wird, wie die entsprechenden Ergebnisse im Nachweis der axialen Tragfähigkeit Berücksichtigung finden. Das Konzept ist zur Prüfung einzureichen.</p> <p>Weiterhin ist folgendes zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werden vorgezogenen Pfahlprobelbelastungen durchgeführt, so sind die entsprechende Mess- und Auswertebereiche mit den Ergebnissen der Pfahlprobelbelastungen zur Prüfung einzureichen.</li> <li>• Werden Ergebnisse aus Pfahlprobelbelastungen mit vergleichbaren Ergebnissen herangezogen, so sind die entsprechenden Mess- und Auswertebereiche mit den Ergebnissen der Pfahlprobelbelastungen offenzulegen.</li> </ul>	konform	AU
03	<p><u>Rev. 0:</u></p> <p>In [D1], Abschnitt 7.3.2.4 wird darauf hingewiesen, dass „im Falle des Fehlens von entsprechenden projektspezifischen Testergebnissen der hinsichtlich der Pfahltragfähigkeit verbleibenden Unsicherheit in</p>	konform	AU

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage

	<p>den nachfolgenden Bemessungsphasen durch entsprechende Sicherheitszuschläge zu begegnen ist.“</p> <p>Der Hinweis des Baugrundgutachters wird zur Kenntnis genommen. Für den Vorentwurf ist dieser Punkt nicht weiter zu behandeln. Für die weitere Planung werden die Ergebnisse von Pfahlprobelastungen herangezogen (vgl. oben Punkt 1 und 2).</p>		
--	---	--	--

<sup>1)</sup> O = offen; AB = abgeschlossen; AU = Auflage