

OWP GENNAKER GMBH



Ersatzdokument

Baugrundvoruntersuchungsbericht

03.06.2022

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

Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.



Inhalt

Abkürzungen	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Revisionshistorie	3
Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen	3
1 Veranlassung	4
2 Zweck des Ersatzdokuments	5
3 Baugrundvoruntersuchungsbericht	5
3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards.....	5
3.2 Einleitung.....	8
3.3 Geotechnisches Erkundungsprogramm	9
3.4 Ergebnisse der geotechnischen Baugrundvorerkundung	11
4 Inhaltsverzeichnis des Originals	12

Abkürzungen

KÜRZEL	BEDEUTUNG
ACP	ACP Prof. Achmus + CRP Planungsgesellschaft für Grundbau mbH
BH	Sample-Borehole, Bohrung mit Probengewinn
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnungen
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Kartographie
CPT	Cone-Penetration Test, Drucksondierung
GBG	Geschäfts- und Betriebsgeheimnisse
FPGt	Fachplaner für Geotechnik
FUGRO	Fugro Consult GmbH
GEN	Offshore-Windpark Gennaker
i.d.R.	In der Regel
LEP M-V	Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern
MSL	Mean Sea Level
OD	Außendurchmesser Stahlrohrpfahl
OSS	Offshore Substation / Umspannplattform
OWEA	Offshore Windenergieanlage
OWP	Offshore Windpark
SVGt	Sachverständiger für Geotechnik
TdV	Träger des Vorhabens
TuM	Tiefe unter Meeresboden
USP	Umspannplattformen
WEA	Windenergieanlage, hier: Offshore-Windenergieanlage

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Inhaltsverzeichnis des Originals, Seite 1 13
Abbildung 2: Inhaltsverzeichnis des Originals, Seite 2 14



Revisionshistorie

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

Allgemeiner Hinweis:

© Dies ist ein vertrauliches Dokument. Die Urheberrechte liegen bei der OWP Gennaker GmbH (wpd); das Dokument darf nicht ohne schriftliche Genehmigung verwendet oder vervielfältigt werden. Sollten Ihnen Unstimmigkeiten zwischen den von wpd bereitgestellten Dokumenten / Informationen und projektspezifischen Normen, Richtlinien und Regeln (z.B. in der Design Basis) oder Dokumenten / Informationen, die von anderen Vertragspartnern oder Dritten bereitgestellt werden, auffallen oder Sie Unstimmigkeiten innerhalb der Dokumente von wpd bemerken, informieren Sie wpd bitte unverzüglich.

Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen

DOKUMENTENTITEL	STAND

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

1 Veranlassung

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

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

Höchste Standards und Komplexität sind kennzeichnend für das Projekt.

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

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

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

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

Für die Genehmigung des Vorhabens ist ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren mit obligatorischer Umweltverträglichkeitsuntersuchung durchzuführen. Im Zuge des Genehmigungsverfahrens werden entsprechend der Regelungsbereiche verschiedener Fachgesetze und untergesetzlicher Regelwerke die jeweils

betroffenen Fachbehörden am Verfahren beteiligt. Entsprechend § 13 BImSchG schließt die Genehmigung die Entscheidungen und Prüfungen der beteiligten Behörden mit konzentrierender Wirkung mit ein.

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

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

2 Zweck des Ersatzdokuments

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

Nachfolgend wird der Inhalt des als GBG gekennzeichneten Dokuments „**Offshore Windpark Gennaker – Baugrundvorerkundungsbericht**“ (ACP, Rev. 2, 01.08.2017) zusammenfassend dargestellt.

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

3 Baugrundvoruntersuchungsbericht

3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards

Nachstehende Standards/Richtlinien und Empfehlungen wurden von der ACP als maßgebend für die geotechnische Vorerkundung festgelegt:

Technische Richtlinien

- 1) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Standard Baugrunderkundung, Mindestanforderungen an die Baugrunderkundung und -

untersuchung für Offshore- Windenergieanlagen, Offshore-Stationen und Stromkabel, Stand: Februar 2014, 2. Fortschreibung.

- 2) Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) Standard Konstruktion - Mindestanforderungen an die konstruktive Ausführung von Offshore-Bauwerken in der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ), 1. Fortschreibung vom 28. Juli 2015
- 3) DNV GL AS, Offshore Standard DNVGL-OS_C101, Design of Offshore Steel Structures, general – LRFD Method, 2016.
- 4) DNV GL AS, Standard DNVGL-ST-0145, Offshore substations, Fassung 2016.
- 5) DNV GL AS, Standard DNVGL-ST-0126, Support structures for wind turbines, Edition April 2016.
- 6) DET Norske Veritas, Classification Notes No. 30.4, Foundations, 2. 1992

Europäische und deutsche Normen

- 1) DIN EN 1997-1:2014-03: Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln.
- 2) DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 1: Allgemeine Regeln.
- 3) DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.
- 4) DIN EN 1997-2/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Teil 2: Erkundung und Untersuchung in der Geotechnik.
- 5) DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, einschließlich Änderung A1:2012 und A2:2015-11.
- 6) DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchung für Bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2.
- 7) DIN EN ISO 22475-1:2007-01, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006.

- 8) DIN 4094-1:2002-06, Baugrund, Felduntersuchungen, Teil 1: Drucksondierungen.
- 9) DIN EN ISO 22476-1:2013-10, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 1: Drucksondierungen mit elektrischen Messwertaufnehmern und Messeinrichtungen für den Porenwasserdruck; Deutsche Fassung EN ISO 22476-1:2012 + A1:2013.
- 10) DIN EN ISO 14688- 1:2013-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung; Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002 + A1:2013.
- 11) DIN EN ISO 14688-2:2013-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen; Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004 + A1:2013.
- 12) DIN EN ISO 14689-1:2011-06, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung; Deutsche Fassung EN ISO 14689-1:2003.
- 13) DIN 18123:2011-04, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Korngrößenverteilung.
- 14) DIN EN ISO 17892-1:2015-03, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014.
- 15) DIN 18128:2002-12, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung des Glühverlustes.
- 16) DIN 18129: 2011-07, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Kalkgehaltsbestimmung.
- 17) DIN 18122-1:1997-07, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze.
- 18) DIN 18122-2:2000-09, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen), Teil 2: Bestimmung der Schrumpfgrenze.
- 19) DIN 18137-2:2011-04, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Scherfestigkeit - Teil 2: Triaxialversuch.
- 20) DIN 18137-3:2002-09, Baugrund, Untersuchung von Bodenproben, Bestimmung der Scherfestigkeit, Teil 3: Direkter Scherversuch.

- 21) DIN 18135:2012-04, Baugrund - Untersuchung von Bodenproben - Eindimensionaler Kompressionsversuch.
- 22) DIN 18196:2011-05, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
- 23) DIN 18141-1:2014-05, Baugrund - Untersuchung von Gesteinsproben - Teil 1: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit.
- 24) DIN EN ISO 10012:2004-03, Messmanagementsysteme - Anforderungen an Messprozesse und Messmittel (ISO 10012:2003); Dreisprachige Fassung EN ISO 10012:2003.
- 25) DIN 4023:2006-02, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.

3.2 Einleitung

Das Ziel der Vorplanung und damit der geotechnischen Vorerkundung sind gemäß BSH-Standard Baugrunderkundung die grundsätzliche technische Machbarkeit und die Durchführbarkeit der Errichtung des Windparks zu bewerten. Nach dem BSH-Standard „... dient [die Vorerkundung] der Entscheidung [u. a.] darüber, ob die geplanten Offshore-Bauwerke im Hinblick auf die Baugrundverhältnisse errichtet werden können...“

Unter den hier vorliegenden besonderen genehmigungsrechtlichen Randbedingungen wurde vom geotechnischen Sachverständigen ACP ein Programm zur geotechnischen Vorerkundung aufgestellt. Der Erkundungsansatz erfolgte auf Basis der Ergebnisse aus den vorausgegangenen geophysikalischen Untersuchungen durch das Vermessungsbüro Weigt, vor dem Hintergrund des vorliegenden Machbarkeitsnachweises des vom geplanten Vorhaben OWP Gennaker eingeschlossenen und bereits realisierten Projektes *EnBW Baltic 1*, welcher ein identisches Gründungskonzept mit Monopiles (WEA) verwendete, und des genehmigten *GICON SOF*. Die Machbarkeit aller WEA-Standorte bzw. einzelner Bereiche innerhalb des Windparks (z. B. in einzelnen Rinnen) soll in Anlehnung an die Standards des BSH erst im Zuge der geotechnischen Haupterkundung geklärt werden.

Im Rahmen der Konzeptionierung des geotechnischen Vorerkundungsprogramms standen folgende Ziele im Vordergrund:

- Vollständige Erfassung aller seismischer Einheiten durch Probenahmen und Sondierungen
- Erfassung aller geologischen Strukturen “Homogenbereiche” und “Rinnenbereiche”

- Flächenmäßige Abbildung der WEA-Standorte, d.h. Schwerpunkt der Erkundung außerhalb der Rinnen

Das Windparklayout sieht vor im Kernbereich von identifizierten Rinnenstrukturen (Vermessungsbüro Weigt) keine WEA- oder OSS-Anlagen zu errichten. Entsprechend sind im Kernbereich der Rinnen keine geotechnischen Untersuchungen vorgesehen worden.

Im Ergebnis sind für das Erkundungskonzept 10 Erkundungen an 5 WEA- bzw. OSS-Standorten zur Untersuchung ausgewählt worden, an denen jeweils als "Pärchen" Bohrungen BH mit Probengewinn und Drucksondierungen CPT ausgeführt wurden.

Der Umfang der Vorerkundung weicht von den Vorgaben des BSH-Standards Baugrunderkundung betreffend der 10%-Regel ab, so dass hierzu ein begründeter Vorschlag auf Abweichung vom Standard vorgelegt wurde. Wesentliche Begründung ist hierbei, dass in der "Kernzone" des OWP Gennaker im Rahmen des OWP *EnBW Baltic 1* bereits an 22 Standorten geotechnische Baugrundaufschlüsse durchgeführt worden sind. Die Erkenntnisse liegen der Behörde vor. Der vom BSH-Standard im Rahmen der Vorerkundung angestrebte Zweck eines Machbarkeitsnachweises für standsichere Tiefgründungen mit Monopile ist an diesem Standort durch die Existenz des bereits standsicher gegründeten und seit 2010 in Betrieb befindlichen OWP *EnBW Baltic 1* gegeben.

Die Prof. Achmus + CRP Planungsgesellschaft für Grundbau mbH (ACP) ist von der OWP Gennaker GmbH beauftragt worden, gemäß dem BSH Standard Baugrunderkundung die Aufgaben des Sachverständigen für Geotechnik gemäß wahrzunehmen und u.a.

- das geotechnische Vorerkundungskonzept (Feldversuche) zu entwickeln,
- die geotechnische Aufschlusskampagne offshore zu begleiten,
- das geotechnische Laborversuchsprogramm zu erarbeiten und durchzuführen sowie
- den Baugrundvoruntersuchungsbericht, das Baugrund- und Gründungsgutachten (Entwicklungsphase) und den Geologischen Bericht zu erarbeiten.

3.3 Geotechnisches Erkundungsprogramm

Im Rahmen der geotechnischen Vorerkundung wurden durch FUGRO mit dem Bohrschiff M/V Greatship Manisha zwischen dem 20.05.2016 und dem 17.06.2016 insgesamt 10 Baugrundaufschlüsse durchgeführt worden, darunter 5 diskontinuierliche Drucksondierungen CPT, teilweise mit nachfolgender Probenahme im gestörten Bereich, und 5 Bohrungen mit Probenahme.

In Tabelle 1 sind die im Rahmen der geotechnischen Vorerkundung ausgeführten Aufschlüsse mit den entsprechenden Erkundungstiefen angegeben.

Standort	Aufschluss	Tiefe in mTuM
A31	GEN_A31_CPT1	60,5
	GEN_A31_BH1	60,0
B03	GEN_B03_CPT1	60,0
	GEN_B03_BH1	65,0
C14	GEN_C14_CPT1	60,4
	GEN_C14_BH1	65,0
A0-W	GEN_A0-W_CPT1	39,8
	GEN_A0-W_BH1	81,0
A0-O	GEN_A0-O_CPT1	80,2
	GEN_A0-O_BH1	81,0

Tabelle 1: Übersicht der ausgeführten Aufschlüsse durch Bohrungen BH und Sondierungen CPT im Rahmen der geotechnischen Vorerkundung GEN

Die Ergebnisse der Felduntersuchungen sind im Baugrundvoruntersuchungsbericht sowie im Factual Data Report der FUGRO zu den Erkundungsmaßnahmen vollständig und richtig dokumentiert.

Die Aufschlusskampagne offshore ist durch die ACP an Bord quasi kontinuierlich überwacht worden.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Randbedingungen, des fortgeschrittenen Erkenntnisstandes zu den Baugrundverhältnissen im Projektraum und des vorliegenden begründeten Vorschlags auf Abweichung erfüllt das geotechnische Voruntersuchungsprogramm nach Art, Umfang und Erkundungstiefe die zu stellenden Mindestanforderungen des BSH-Standards. Inhaltlich ist mit den gewonnenen Baugrundaufschlüssen nach Ansicht des Baugrundgutachters die Klärung der im Rahmen der Vorerkundung zu betrachtenden Fragestellungen (Machbarkeit, generelle Anforderungen an Gründungskonzepte etc.) aus geotechnischer Sicht vollumfänglich möglich.

Insgesamt betrachtet sind danach die Entwurfsgrundlagen zur Erstellung der Design Basis und des Vorentwurfs mit dem ausgeführten Erkundungsprogramm nach Umfang und Ausführungstiefe hinreichend sicher und umfänglich ermittelt worden.

3.4 Ergebnisse der geotechnischen Baugrundvorerkundung

Geotechnische Felderkundung

Die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchung und der geotechnischen Vorerkundungen lassen erkennen, dass die Untergrundverhältnisse im Hinblick auf Hauptbodenarten, Schichtung, Mächtigkeiten, Lagerungsverhältnisse und Konsistenzen an der überwiegenden Anzahl von Standorten aus gründungstechnischer Sicht vergleichsweise ähnlich sind. Der Baugrundaufbau an den Einzelstandorten ist durch eine Abfolge von Sandkörpern, bindigen Komplexen und Scheibkreide gekennzeichnet und entspricht damit den zu erwartenden Baugrundverhältnissen. Eine detaillierte Baugrundbeschreibung erfolgt im Baugrundvoruntersuchungsbericht.

Die Interpretation der Drucksondierergebnisse im Hinblick auf die Zuordnung von Spitzendrücken und Reibungsverhältnissen zu Hauptbodenarten berücksichtigt die Erkenntnisse aus den Bohrungen sowie die erfahrungsbasierten Angaben. Einzelheiten zur Interpretation der Drucksondierergebnisse sind dem Baugrundvoruntersuchungsbericht zu entnehmen.

Geotechnisches Laborprogramm

Im Rahmen der geotechnischen Vorerkundung an den WEA- und OSS-Standorten ausgeführten Bohrungen wurde eine Vielzahl von Bodenproben entnommen und an Bord des Bohrschiffes durch die ausführende Firma Fugro und/oder im geotechnischen Labor durch die ACP angesprochen.

Die Probenauswahl an Bord des Bohrschiffes und der Bodenprofile im Hinblick auf die Ableitung von charakteristischen Werten der Bodenparameter erfolgte durch ACP. Im Zuge der Aufbereitung der Proben zum Einbau in die Versuchsgeräte sind weiterhin die vorstehenden Aspekte der erreichten Probengüte und die erforderlichen Güteklassen der Proben für die einzelnen Laborversuche gemäß den Normen berücksichtigt worden.

Die Bodenproben sind nach einem geotechnischen Laborversuchsprogramm untersucht worden, das den gelten Standards entspricht und auf den aus der geophysikalischen Vorerkundung (Vermessungsbüro Weigt) sowie der Literatur bekannten Kenntnissen aufbaut. Im Rahmen des Laborprogramms wurden folgende bodenphysikalischen und bodenmechanischen Eigenschaften bestimmt:

- 1) Bestimmung der Körnungslinien zur Kennzeichnung und Beschreibung der Böden durch Trockensiebung, Schlämmanalysen und kombinierte Sieb/Schlämmanalysen gemäß DIN 18123

- 2) Bestimmung des Wassergehaltes gemäß DIN 18121 [N1.11] / DIN EN ISO 17892-1
- 3) Bestimmung der Konsistenzgrenzen bindiger Bodenproben nach Atterberg gemäß DIN 18122
- 4) Bestimmung der dränierten Scherfestigkeit nichtbindiger Bodenproben durch direkte Scherversuche gemäß DIN 18137-3
- 5) Bestimmung der undrainierten Scherfestigkeit bindiger Bodenproben durch triaxiale Scherversuche (UU) gemäß DIN 18137-2
- 6) Bestimmung des Steifemoduls durch Kompressionsversuche gemäß DIN 18135
- 7) Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit gemäß DIN 18141-1

Die bodenmechanischen Versuche wurden im Labor des Instituts für Geotechnik der Leibniz Universität Hannover durchgeführt.

Im Zuge der weiteren Projektentwicklung des OWP Gennaker nach dem Zeitpunkt der Genehmigung bleibt es dann dem Laborprogramm der geotechnischen Haupterkundung vorbehalten, auf Basis der Ermittlung der bodenmechanischen Parameter für alle Standorte die charakteristischen Kennwerte weniger konservativ abzuleiten, als dies auf Basis des Laborprogramms in Anlehnung an den Standard für die 1. BSH-Freigabe erfolgt ist.

4 Inhaltsverzeichnis des Originals

Der Inhalt des Baugrundvoruntersuchungsberichts ist wie in den nachfolgenden Abbildungen wiedergegeben gegliedert.

Inhalt		
1	Veranlassung	6
2	Unterlagen	7
3	Grundlagen der geotechnischen Vorerkundung	12
3.1	Lage, Windparklayout und allgemeine Standortbedingungen	12
3.2	Gründungsstrukturen der WEA und OSS	15
3.3	Geologischer Überblick	19
4	Baugrunduntersuchungen und -erkundungen (Feldversuche)	21
4.1	Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen	21
4.2	Geotechnische Vorerkundung	29
4.2.1	Nomenhierarchie	29
4.2.2	Erkundungsprogramm der geotechnischen Vorerkundung	29
4.2.3	Ausgeführte Vorerkundungen	31
4.2.4	Erkundungstechnik und Versuchsrandbedingungen	33
4.2.5	Ergebnisse der geotechnischen Vorerkundung	38
4.2.5.1	Allgemeines	38
4.2.5.2	Abgleich zwischen den Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchung und der geotechnischen Vorerkundung	39
5	Ergebnisse geotechnischer Laboruntersuchungen	44
5.1	Probenentnahme, Probenqualität und Untersuchungsprogramm im Zuge der geotechnischen Erkundung	44
5.2	Ergebnisse der einzelnen Laboruntersuchungen	46
5.2.1	Korngrößenverteilung und Bodenansprachen	46
5.2.2	Wassergehalt	48
5.2.3	Konsistenzgrenzen nach Atterberg	48
5.2.4	Steifemodul im Kompressionsversuch	50
5.2.5	Scherfestigkeit in direkten Scherversuchen	51
5.2.6	Einaxiale Druckfestigkeit	53
5.2.7	Themische Leitfähigkeit	55
5.3	Klassifikation der anstehenden Bodenarten	55
5.4	Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Laboruntersuchungen	57
6	Zusammenfassende Baugrundbeschreibung	58
6.1	Beschreibung der Baugrundverhältnisse	58

Abbildung 1: Inhaltsverzeichnis des Originals, Seite 1

6.2	Ableitung geotechnischer Kenngrößen aus CPT-Daten	60
6.2.1	Allgemeines	60
6.2.2	Bodenklassifizierung und Baugrundsichtung	61
6.2.3	Bodenmechanische Kennwerte	63
6.2.3.1	Lagerungsdichte	63
6.2.3.2	Scherfestigkeit von nichtbindigen Böden	64
6.2.3.3	Scherfestigkeit von bindigen Böden	65
6.2.3.4	Stöifigkeit	65
6.2.3.5	Dehnungswert ϵ_{50}	66
6.3	Geotechnische Kennwerte der Hauptbodenarten	67
7	Abschließende Baugrundbeurteilung	69
8	Schlussbemerkungen	70

Abbildung 2: Inhaltsverzeichnis des Originals, Seite 2