

OWP GENNAKER GMBH



# Ersatzdokument

## Vorentwurf OSS Topside

03.06.2022

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

Gedruckte Ausfertigungen unterliegen keiner Dokumentenkontrolle.

## Inhalt

Abkürzungen .....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis .....	2
Revisionshistorie .....	3
Ergänzende / Mitgeltende Unterlagen .....	3
1 Veranlassung .....	4
2 Zweck des Ersatzdokuments .....	5
3 Vorentwurf OSS Topside .....	5
3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards .....	5
3.2 Kurzbeschreibung .....	6
3.3 Umspannplattform-Struktur.....	7
3.4 Lasten zur Bemessung der Gründungsstruktur .....	8
3.4.1 Ständige Lasten .....	8
3.4.2 Veränderliche Lasten.....	9
3.4.3 Sonstige Lasten.....	9
3.4.4 Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit GZT (ULS) .....	9
3.5 Ergebnis .....	10
4 Inhaltsverzeichnis des Originals .....	11



## Abkürzungen

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

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Umspannplattformen-Modell..... 7  
Abbildung 2: Darstellung der Lagerkonstruktion unterhalb des ersten Decks ..... 8  
Abbildung 3: Decks und Wände, 2. Deck, Ausnutzung  $\sigma_{v,max}$  (max 62%)..... 10  
Abbildung 4: Inhaltsverzeichnis des Originals ..... 11

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Resultierende Lasten aus Topside ..... 10

## 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 Dokumentes „**Vorentwurf OSS Topside – Offshore Windpark Gennaker (JBO, Rev. 3b, 01.08.2017)**“ zusammenfassend dargestellt.

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

## 3 Vorentwurf OSS Topside

### 3.1 Angewandte Regelwerke, Normen und Standards

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

*Projektspezifische Dokumente*

- [1] JBO: „Design Basis Gennaker“, 2017\_03\_09-16505A-DSMPCD-DE-1a\_Design Basis Gennaker.pdf, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Hamburg, Rev.1a, 09.03.2017.
- [2] Wpd: “Gennaker – General layout Substation”, Zeichnung, GEN\_OSS\_DWG\_wpd\_Substation\_General\_layout\_3\_R00\_20160614.pdf, wpa offshore solutions GmbH, Rev.0, 14.06.2016.
- [3] Wpd: Gennaker – OSS Raumliste, Tabelle, GEN-OSS\_Raumliste\_Equipment\_Gewichte, wpa offshore solutions GmbH.
- [4] JBO: „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.
- [5] JBO: „Topside Stückliste – Offshore Windpark Gennaker“, Anhang, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.00, 20.05.2016.
- [6] JBO: „Untersuchung der Schwingungsanfälligkeit der OSS – OWP Gennaker“, Technical Note 16505A-TNSACD-DE-001, Jörss – Blunck – Ordemann GmbH, Rev.01, 01.08.2017.

### 3.2 Kurzbeschreibung

Der Windpark Gennaker liegt in der 12 Seemeilenzone in der deutschen Ostsee. Es ist geplant bei Wassertiefen von 12,5 bis 20 Metern, die Windenergieanlage auf Monopiles zu gründen, jedoch die beiden Offshore-Umspannplattformen auf eine sogenannte Jacket-Gründungsstruktur zu errichten. Der OWP Gennaker wird zwei baugleiche Umspannplattformen besitzen. Diese unterscheiden sich in den Standortbedingungen: Baugrund und Wassertiefe.

Eine Umspannplattform steht im Westen des Gebietes, die andere Plattform befindet sich im Osten. Das Topside-Layout ist bei beiden Umspannplattformen identisch. Dieses Dokument beschreibt die Vorbemessung (grundsätzliche Tragfähigkeit) des stahlbaulichen Teils der Umspannplattformen. Die gewonnenen Ergebnisse werden für die Vorbemessung der Gründungsstruktur genutzt, um spezifische Gewichts- und Lastannahmen zu erhalten. Eine weitere Optimierung und Detailnachweise werden im weiteren Designprozess vorgesehen.

### 3.3 Umspannplattform-Struktur

Das Umspannwerk ist als Schweißkonstruktion konzipiert, welche im Wesentlichen aus Stahlblechen und Walzprofilen besteht. Das Umspannwerk ist auf einer Jacket-Gründungsstruktur gelagert.

Das Umspannwerk umfasst die folgenden Decks:

- 1. Deck
- 2. Deck
- 3. Deck
- 4. Deck (Dachdeck, *roof deck*)

Abbildung 1 zeigt das Modell bestehend aus Wänden und den Decks, welche wiederum z. B. mit Walzprofilen ausgesteift werden. Die Umspannplattform wird in einem geeigneten Programm modelliert.

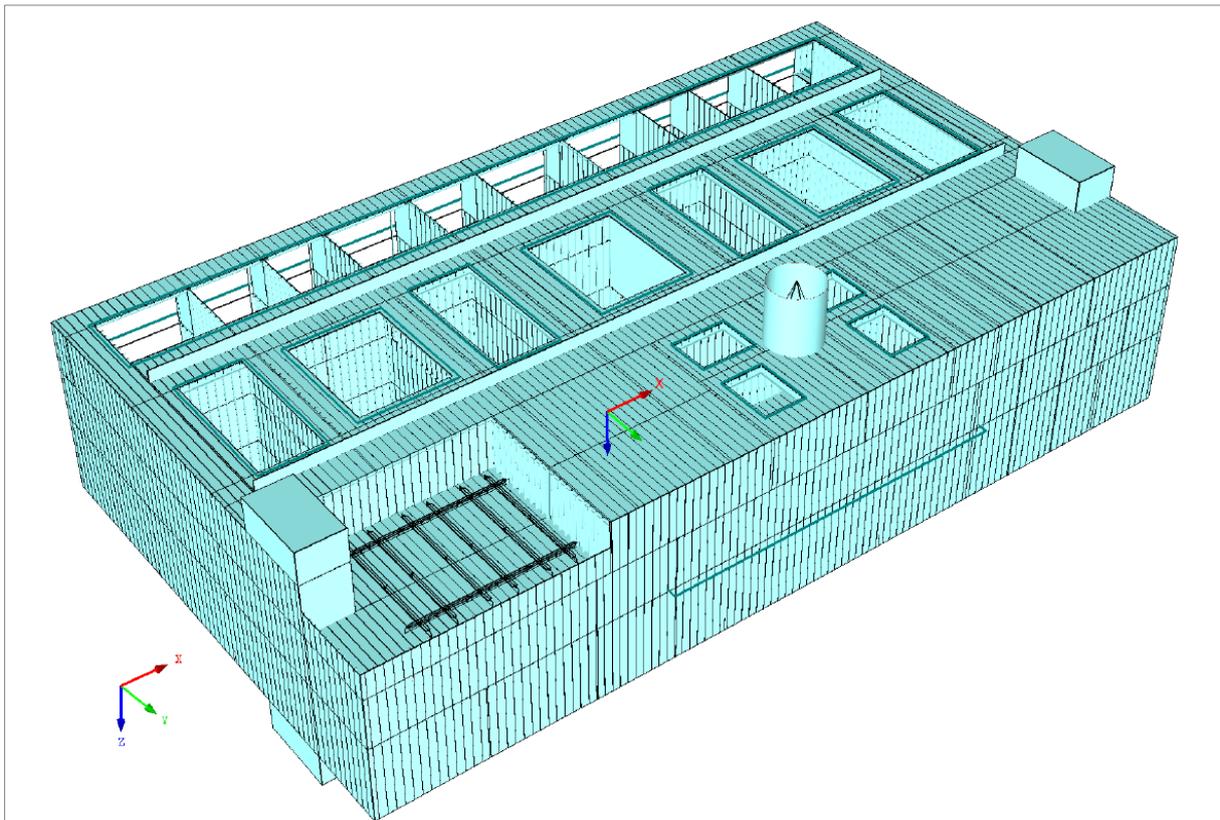


Abbildung 1: Umspannplattformen-Modell

Gelagert wird die Konstruktion an vier Positionen siehe Abbildung 2, welche im Zentrum des untersten Decks in einem Quadrat von 13 m x 13 m angeordnet sind. Die Anordnung ist identisch mit der Jacket-Gründungsstruktur. Die Lagerung besteht aus einem Rohr, welches durch vier Flügelbleche ergänzt wird, um den Lasteintragsbereich zu erhöhen. Diese Pins werden in die Beine des Jackets gesteckt und anschließend verschweißt.

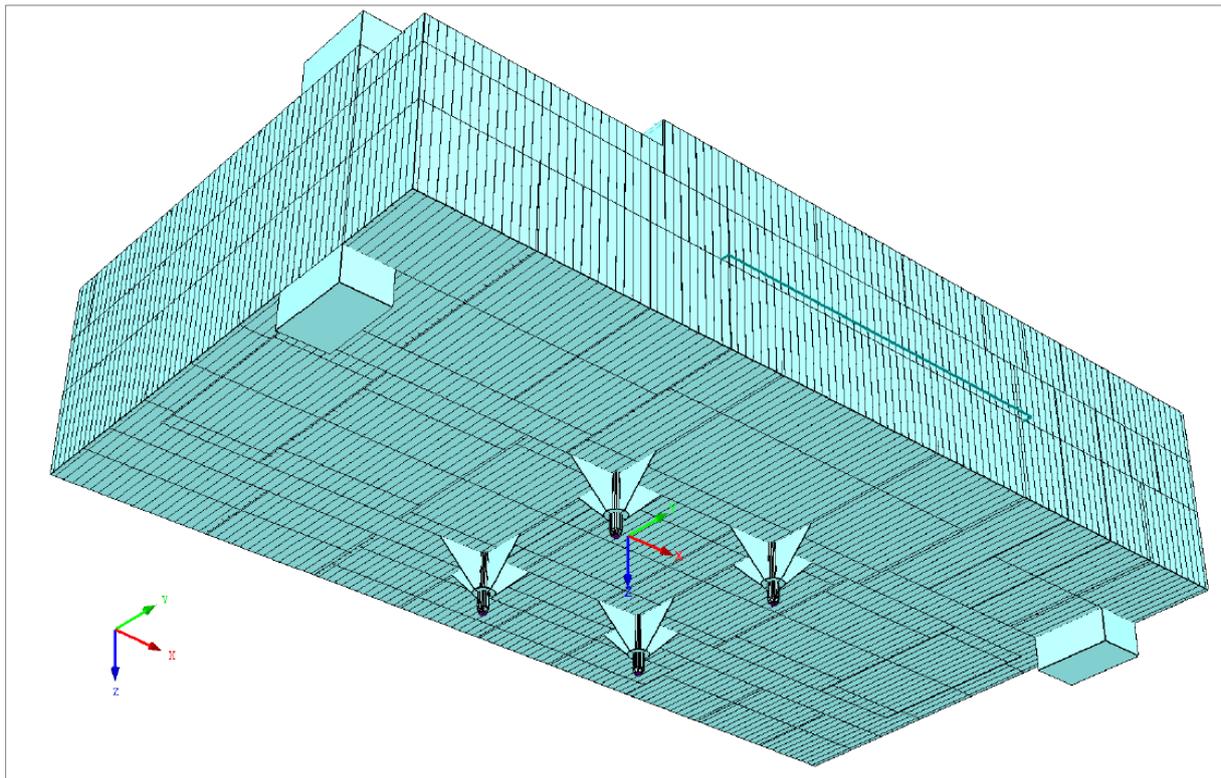


Abbildung 2: Darstellung der Lagerkonstruktion unterhalb des ersten Decks

### 3.4 Lasten zur Bemessung der Gründungsstruktur

#### 3.4.1 Ständige Lasten

Folgende Parameter wurden für die ständigen Lasten herangezogen:

- Eigenlast der Stahlstruktur inklusive zusätzlicher Lasten aus sekundärem und tertiärem Stahl wie Lasten aus z. B. Schweißlasten oder Steifeblechen,
- Lasten aus permanenter Ausrüstung wie z. B. Brandschutz- und Kühlkomponenten oder das Hochspannungssystem.

### 3.4.2 Veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten sind Nutzlasten, die lediglich vorübergehend wirken und in ihrem Betrag und Wirkungsbereich variieren, wie z. B. infolge von Personen, Equipment, Lagerstoffen, Maschinen oder Einrichtung.

### 3.4.3 Sonstige Lasten

Weitere Lasten, die berücksichtigt worden sind, beinhalten:

- Kranlasten aus dem Servicekran auf dem Dachdeck,
- Eislasten,
- Windlasten.

### 3.4.4 Nachweisführung im Grenzzustand der Tragfähigkeit GZT (ULS)

Die strukturelle Bemessung erfolgt unter Ansatz einer elastisch-elastischen Bemessung entsprechend Eurocode. Es werden demnach Schnittgrößen auf Basis eines linear-elastischen Materialverhaltens ermittelt. Die Bemessungssoftware berechnet die Schnittgrößen und Spannungen entsprechend der zugrunde liegenden Lastfälle und Lastfallkombinationen. Für die Spannungsnachweise wird eine geeignete Software auf Basis der Berechnung durch Finite Elemente (FE) genutzt. Ein Beispiel für ein Ergebnis dieser Berechnung ist in Abbildung 3 zu finden. Charakteristisch für Nachweise auf Basis von FE-Berechnungen sind Spannungsspitzen in Bereichen infolge von z. B. verzerrten und ungleichförmigen FE-Elementen. Diese Spannungsspitzen repräsentieren keine realen Spannungsverläufe innerhalb der Struktur. Dies muss für die Auswertung und Bewertung der berechneten Auslastungsgrade berücksichtigt werden.

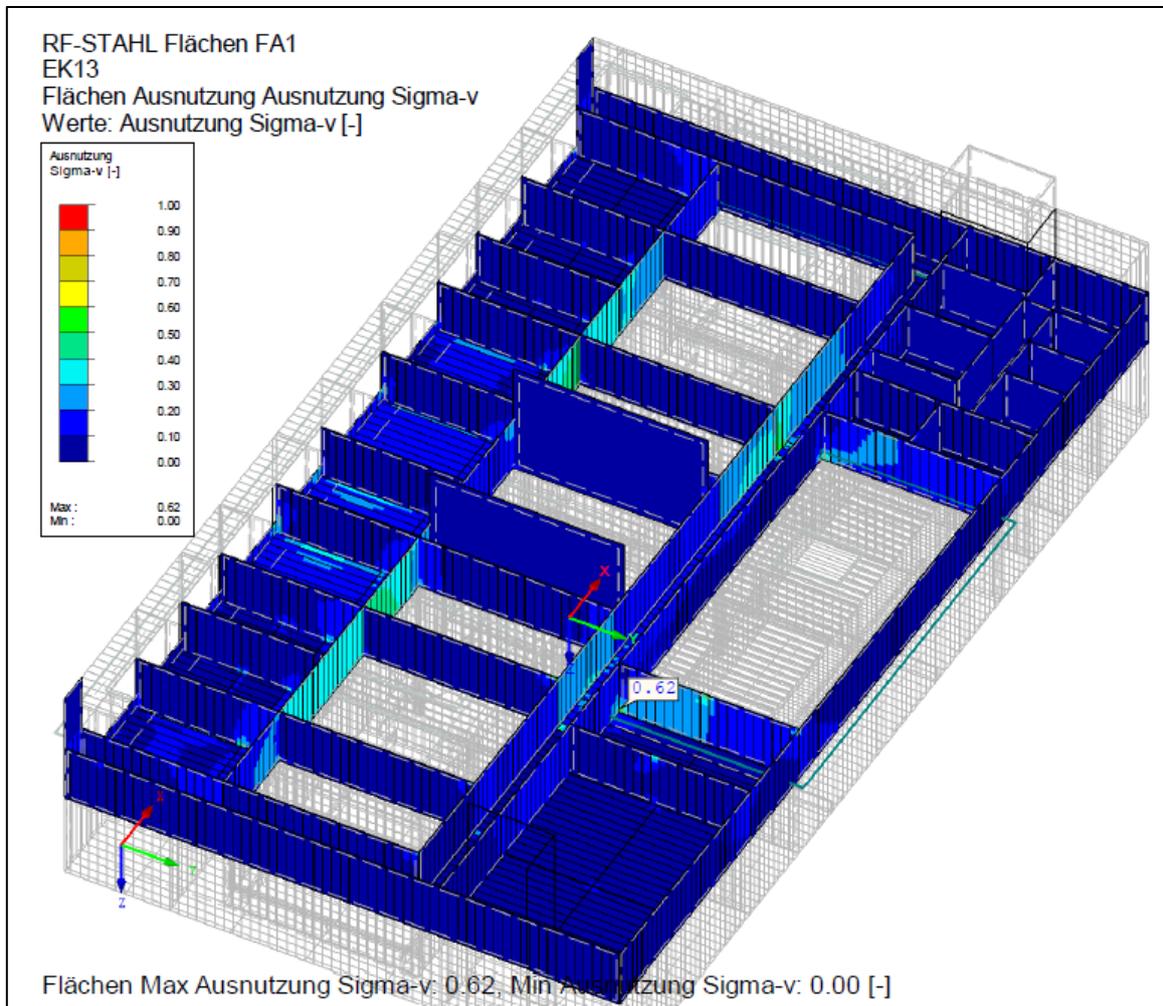


Abbildung 3: Decks und Wände, 2. Deck, Ausnutzung  $\sigma_{v,max}$  (max 62%)

### 3.5 Ergebnis

Die in Tabelle 1 aufgelisteten Übergabelasten werden als Eingangsgrößen für die Bemessung der Jacket-Gründungsstruktur genutzt. Sie basieren auf den Ergebnissen der Vorbemessung beschrieben in diesem Dokument.

Tabelle 1: Resultierende Lasten aus Topside

Lastart	Wert [t]
Ausrüstung Topside	2950
Stahlbau Topside	3000
Verkehrslast	600
Eis	600
Windlast (Windangriff auf Längsseite)	85
Ausmitte für alle Verkehrslasten	~2 (m)

## 4 Inhaltsverzeichnis des Originals

Im Folgenden wird das Inhaltsverzeichnis des Originals aufgeführt.

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>1 ALLGEMEINE PROJEKTDATEN .....</b>	<b>5</b>
1.1 PROJEKTbeschreibung .....	5
1.2 AUFTRAGSUMFANG .....	7
1.3 UMFANG DES VORLIEGENDEN DOKUMENTES .....	8
<b>2 REFERENZEN .....</b>	<b>9</b>
2.1 PROJEKTSPEZIFISCHE UNTERLAGEN .....	9
<b>3 UMSPANNWERK – STRUKTUR .....</b>	<b>10</b>
3.1 VORBEMERKUNGEN .....	10
3.1.1 ALLGEMEINES .....	10
3.1.2 BESCHREIBUNG DES TRAGWERKS .....	15
3.1.3 SOFTWARE .....	17
3.1.4 VORLÄUFIGE MATERIAL-PARAMETER .....	17
3.2 LASTANNAHMEN + LASTFALLKOMBINATIONEN .....	18
3.2.1 STÄNDIGE LASTEN .....	18
3.2.2 VERÄNDERLICHE LASTEN .....	25
3.2.3 KRANLASTEN .....	27
3.2.4 EISLASTEN .....	28
3.2.5 WINDLASTEN .....	29
3.2.6 TEMPERATUR .....	31
3.2.7 LASTFALLKOMBINATION .....	31
3.3 NACHWEISFÜHRUNG .....	33
3.3.1 ALLGEMEINES .....	33
3.3.2 MODELLIERUNG DER STRUKTUR .....	33
3.3.3 NACHWEISE IM GZT (ULS) .....	36
3.4 SCHWINGUNGSANFÄLLIGKEIT .....	53
3.5 STANDARDDETAILS .....	54
3.5.1 EXEMPLARISCHER NACHWEIS FÜR STANDARDDETAIL 1 .....	55
3.5.2 EXEMPLARISCHER NACHWEIS FÜR STANDARDDETAIL 2 .....	59
<b>4 EXEMPLARISCHE STABILITÄTSNACHWEISE.....</b>	<b>63</b>
4.1 EXEMPLARISCHER STABILITÄTSNACHWEIS EINER WANDSCHEIBE .....	63
4.2 EXEMPLARISCHER STABILITÄTSNACHWEIS EINER DECKENSCHIEBE .....	69
<b>5 LASTEN ZUR BEMESSUNG DER GRÜNDUNGSSTRUKTUR .....</b>	<b>76</b>

Abbildung 4: Inhaltsverzeichnis des Originals