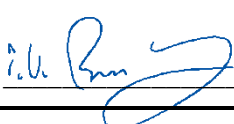
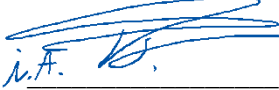


Aufgestellt: Bayreuth, den 22.09.2017   	<h2 style="margin: 0;">Unterlage zur Planfeststellung</h2>				
<p><b>Erläuterungsbericht, incl. Zusammenfassung des UVP-Berichtes gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 7 UVPG</b></p> <p><b>600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost des Netzanbindungsprojektes DolWin6 für den Bereich der 12 sm-Grenze bis UW Emden/Ost - Abschnitt Landtrasse -</b></p>					
<b>Prüfvermerk</b>	Ersteller				
Datum	10.08.2017				
Ersteller	TenneT				
<b>Änderung(en):</b>					
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung			
					<b>Anhang:</b>

An der Aufstellung der Unterlage sind beteiligt:

Technischer Teil Landtrasse:



**K2 Engineering GmbH**  
Am Egelingsberg 1  
38542 Leiferde

Umweltfachlicher Teil Landtrasse:



**aedes infrastructure services GmbH**  
Molkereistraße 1  
26427 Esens

Fragen zu der Unterlage bitte richten an:



**Marlies Schlosser**  
Projektleiter  
Large Projects Offshore | Licensing Near- & Onshore

**T** +49 (0)5132 89-5971  
**F** +49 (0)5132 89-155971  
**M** +49 (0)151-58065291  
**E** [marlies.schlosser@tennet.eu](mailto:marlies.schlosser@tennet.eu)



## Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung .....	9
Teil A – Technischer Teil .....	10
1 Allgemeine Projektbeschreibung.....	10
1.1 Der Vorhabenträger .....	10
1.2 Projektdefinition und Gegenstand des festzustellenden Plans .....	12
1.2.1 Gesamtprojekt .....	12
1.2.2 DolWin6 - Landtrasse .....	15
1.3 Verfahren .....	17
1.4 Planrechtfertigung .....	18
1.4.1 Allgemeines .....	18
1.4.2 Netzanbindung DolWin6.....	18
1.5 Raumordnung und Landesplanung .....	21
1.5.1 Erfordernisse der Raumordnung .....	21
1.5.2 Vereinbarkeit der vorliegenden Planung mit Erfordernissen der Raumordnung.....	23
1.5.3 Raumordnungsverfahren.....	24
1.5.4 Erweiterung des UW Emden/Ost um eine Konverteranlage .....	24
1.6 Alternativen.....	25
1.6.1 Denkbare technische Alternativen.....	25
1.6.2 Trassenalternativen .....	27
2 Trassenfindung und -führung .....	29
2.1 Trassierungsgrundsätze .....	29
2.2 Beschreibung der Landtrasse.....	29
2.2.1 Trassenbeschreibung .....	29
2.2.2 Kreuzungen .....	33
2.2.3 Andere Nutzungen.....	33
2.3 Erweiterung des UW Emden/Ost.....	34
3 Erläuterungen zur technischen Ausführung der Leitung.....	36
3.1 Steuerkabel.....	38
3.2 Umrichteranlage im UW Emden/Ost .....	38
4 Beschreibung der Baumaßnahme .....	39
4.1 Baumaßnahmen Landtrasse .....	40
4.1.1 Baustelleneinrichtungen .....	40

4.1.2	Vorbereitende Maßnahmen.....	40
4.1.3	Behandlung von Drainagen .....	40
4.1.4	Offene Bauweise .....	41
4.1.5	Geschlossene Bauweise .....	43
4.1.6	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	45
4.1.7	Beschilderung.....	46
5	Immissionen und ähnliche Wirkungen .....	46
5.1	Schallimmissionen .....	46
5.2	Elektrische und magnetische Felder .....	46
5.3	Wärmeentwicklung .....	63
5.4	Umrichteranlage im UW Emden/Ost .....	66
6	Betriebsbeschreibung.....	66
7	Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum.....	67
7.1	Allgemeine Hinweise .....	67
7.2	Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken.....	68
7.3	Vorübergehende Inanspruchnahme von Grundstücken .....	68
7.4	Entschädigungen.....	69
7.5	Kreuzungsverträge / Gestattungen .....	69
7.6	Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung .....	69
7.7	Wegenutzung.....	70
8	Regelwerk und Richtlinien.....	70
Teil B – Umweltfachlicher Teil .....		71
1	Allgemeine Charakterisierung der Umwelt.....	71
1.1	Naturraum.....	71
1.2	Schutzgebiete .....	71
2	Schutzgutbezogene Beschreibung des Bestandes und der vorhabenbedingten Auswirkungen .....	73
2.1	Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit .....	73
2.1.1	Bestand.....	73
2.1.2	Auswirkungen .....	73
2.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt .....	75
2.2.1	Bestand.....	75
2.2.2	Auswirkungen .....	77
2.3	Schutzgut Boden und Fläche .....	80
2.3.1	Bestand.....	80
2.3.2	Auswirkungen .....	81
2.4	Schutzgut Wasser .....	84

2.4.1	Bestand.....	84
2.4.2	Auswirkungen .....	85
2.5	Schutzgut Klima und Luft.....	89
2.5.1	Bestand.....	89
2.5.2	Auswirkungen .....	89
2.6	Schutzgut Landschaft .....	90
2.6.1	Bestand.....	90
2.6.2	Auswirkungen .....	92
2.7	Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.....	93
2.7.1	Bestand.....	93
2.7.2	Auswirkungen .....	93
2.8	Zusammenfassende Darstellung der projektbezogenen Wirkungen .....	95
3	Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG.....	99
3.1	Übersicht / Rechtlicher Rahmen.....	99
3.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen .....	100
3.3	EU-Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“ .....	100
3.4	EU-Vogelschutzgebiet V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“.....	101
4	Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Prüfung .....	103
4.1	Übersicht / Rechtlicher Rahmen.....	103
4.2	Relevantes Artenspektrum .....	103
4.3	Methodik und Prüfschritte.....	103
4.4	Arten und Artengruppen im Wirkungsbereich des Vorhabens.....	105
4.5	Ergebnisse der Konfliktanalyse .....	107
5	Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung sowie der Kompensation von Eingriffen.....	109
5.1	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen .....	109
5.1.1	Vermeidungsmaßnahmen für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	109
5.1.2	Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden und Fläche.....	110
5.1.3	Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser.....	111
5.1.4	Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Klima und Luft.....	112
5.1.5	Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft .....	112
5.1.6	Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	112
5.1.7	Naturschutzfachliche Baubegleitung .....	113
5.1.8	Bodenkundliche/geotechnische Baubegleitung.....	113
5.2	Kompensationsmaßnahmen.....	113
5.2.1	Grünlandextensivierung /-vernässung.....	113
5.2.2	Maßnahmenumsetzung.....	114

5.3 Zusammenfassende Übersicht.....	117
Glossar .....	120

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schematische Netzkarte der TenneT TSO GmbH in Deutschland.....	11
Abbildung 2: Übersicht Offshore-Windpark-Projekte Nordsee.....	12
Abbildung 3: Übersicht Netzanbindungsvorhaben DolWin6 .....	13
Abbildung 4: Übersicht einer Netzanbindung mit Hochspannungs-Gleichstrom-Technik .....	14
Abbildung 5: Leitungstrassen im Landbereich (Onshore-Abschnitt).....	16
Abbildung 6: Netzanschluss im UW Emden/Ost.....	27
Abbildung 7: Geplante Erweiterung des UW Emden/Ost.....	35
Abbildung 8: Gleichstrom-Landkabel (Quelle: ABB) .....	37
Abbildung 9: Steuerkabel an Land, vergrößerte Darstellung (Quelle: Ericsson) .....	38
Abbildung 10: Beispiel für eine Konverterstation .....	39
Abbildung 11: Baustelleneinrichtung .....	41
Abbildung 12: Muffengrube mit Arbeitscontainer (Quelle: ABB) .....	42
Abbildung 13: Prinzipskizze Pilotbohrung .....	44
Abbildung 14: Prinzipskizze Aufweitbohrung (Räumen) .....	44
Abbildung 15: Prinzipskizze Rohreinzug.....	44
Abbildung 16: Alleinbetrieb DolWin6, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK .....	49
Abbildung 17: Parallelbetrieb DolWin6 (rechtsliegend) mit BorWin3, DolWin5, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK.....	50
Abbildung 18: Parallelbetrieb DolWin6 (linksliegend) mit DolWin5 und BorWin3, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK.....	51
Abbildung 19: Parallelbetrieb DolWin6 mit fünf DC-Leitungen und einer AC-Leitung, magn. Flusssd. 1,0 m über GOK.....	52
Abbildung 20: Parallelbetrieb DolWin6 (östlich) mit DolWin1 und DolWin2, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK.....	53
Abbildung 21: Parallelbetrieb DolWin6 (westlich) mit DolWin2 und DolWin1, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK, DolWin6 mit durchlaufend gleicher Polarität .....	54
Abbildung 22: Parallelbetrieb DolWin6 (östlich) mit DolWin1 und DolWin2, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK, DolWin6 mit durchlaufend gleicher Polarität .....	55
Abbildung 23: Minimierungsprüfung bei km 17+235.....	57
Abbildung 24: Minimierungspunkt km 17+235, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK .....	58
Abbildung 25: Minimierungsprüfung bei km 21+776.....	59
Abbildung 26: Minimierungspunkt km 21+776, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK .....	60
Abbildung 27: Minimierungsprüfung km 29+200.....	61
Abbildung 28: Minimierungspunkt km 29+200, magn. Flusssdichte 1,0 m über GOK .....	62

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ungefähre Leitungslängen der Trassenabschnitte [km].....	15
Tabelle 2: Trassenlängen im Bereich der Landtrasse.....	30
Tabelle 3: Übersicht der verwendeten Kabeltypen .....	36
Tabelle 4: Überdeckungen, Abstände, Anordnungen, Verfahren .....	39
Tabelle 5: Magnetische Flussdichte in Abhängigkeit des Kabelabstands .....	46
Tabelle 6: Technische Daten der DC- und AC-Kabelleitungen im Betrachtungsbereich.....	48
Tabelle 7: Schutzgebiete, die von dem Vorhaben tangiert werden .....	71
Tabelle 8: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit .....	74
Tabelle 9: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	79
Tabelle 10: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden und Fläche.....	83
Tabelle 11: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Wasser.....	88
Tabelle 12: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Klima und Luft.....	90
Tabelle 13: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten im Trassenverlauf.....	92
Tabelle 14: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Landschaft .....	93
Tabelle 15: Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter .....	94
Tabelle 16: Zusammenfassende Darstellung der zu erwarten Projektwirkungen in Bezug auf die einzelnen Schutzgüter .....	95
Tabelle 17: NATURA 2000-Gebiete im Bereich des Trassenkorridors.....	99
Tabelle 18: Gebietsbezogene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	100
Tabelle 19: Bauzeitenregelungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen geschützter und gefährdeter Vogelarten .....	109
Tabelle 20: Übersicht über den Kompensationsumfang – Kreisfreie Stadt Emden.....	115
Tabelle 21: Übersicht über den Kompensationsumfang – Landkreis Aurich .....	116
Tabelle 22: Zusammenfassende Darstellung projektbedingter Wirkungen, der Konflikte mit Natur und Landschaft sowie der geplanten Vermeidungs-/ Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen.....	117



## Vorbemerkung

Auf Grundlage der nachfolgenden Unterlagen beantragt die TenneT Offshore GmbH die Feststellung des Plans für die **Landtrasse** des Netzanbindungsvorhabens DolWin6 / 600-kV-DC Leitung DolWin kappa zwischen dem Umspannwerk Emden/Ost und dem Anlandepunkt Hilgenriedersiel.

Der vorliegende Erläuterungsbericht behandelt die Errichtung und den Betrieb der 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost auf dem landseitigen Trassenabschnitt vom Umspannwerk (UW) bei Emden bis zum Anlandepunkt in Hilgenriedersiel. Für die Genehmigung dieses Leitungsabschnittes ist gem. § 43 Satz 1 Nr. 3 EnWG ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Die Leitung ist Teil des Netzanchlussprojektes DolWin6 / 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost für Offshore-Windparks in der Nordsee.

Gesondert hiervon besteht für die Realisierung des Netzanchlussprojektes die Notwendigkeit, das am Netzverknüpfungspunkt (NVP) im Bau befindliche UW Emden/Ost mit dem Konverter für BorWin3 um eine Konverterstation für DolWin6 zu erweitern. Für die Umsetzung des NVP erteilte das Staatliche Gewerbeaufsichtsamt Emden (GAA Emden) am 29.05.2013 den Vorbescheid gem. § 9 BImSchG (an die TenneT Offshore GmbH) für das UW Emden/Ost, bestehend aus Schaltfeld, Konverterstationen BorWin3 und BorWin4 sowie den zugehörigen Transformatorenanlagen, Betriebsgebäuden und erforderlichen Nebenanlagen. Am 16.01.2014 erteilte das GAA Emden die 1. Teilgenehmigung für bauvorbereitende Maßnahmen für die Konverteranlage BorWin4 im UW Emden/Ost an die Vorhabenträgerin DC Netz BorWin4 GmbH. Diese Genehmigung wurde durch Kauf- und Übereignungsvertrag bezüglich des Vorhabens BorWin4 vom 28.06.2016 auf die TenneT Offshore GmbH als Vorhabenträgerin übertragen, welche anstelle der Konverteranlage BorWin4 nun die Errichtung und den Betrieb der Konverteranlage DolWin6 im UW Emden/Ost plant. Wie die 1. Teilgenehmigung erfolgt die Erteilung weiterer Teilgenehmigungen in einem gesonderten immissionsschutzrechtlichen Verfahren. Zum Verständnis des Gesamtprojektes wird die Konverterstation auch in diesem Erläuterungsbericht in Auszügen beschrieben. Sie ist jedoch nicht Bestandteil dieses Planfeststellungsverfahrens.

Da seeseitig andere öffentliche und (kaum) private Belange durch das Vorhaben betroffen und weitestgehend andere Fachbehörden zuständig sind, als dies landseitig der Fall ist, wurde die Genehmigung des Offshore-Abschnitts (Seetrasse) in einem gesonderten Planfeststellungsverfahren beantragt. **Der hier vorliegende Antrag beinhaltet die Landtrasse.**

Aufgrund dessen, dass der Antrag des Offshore-Abschnitts (Seetrasse) Ende 2016 eingereicht wurde, liegen der Planfeststellungsbehörde zum Zeitpunkt der Planfeststellung der Landtrasse auch alle Detailinformationen zur Seetrasse vor. Die Seetrasse wurde am 30.06.2017 planfestgestellt (Az.:P216-05020-25 See). Aus diesem Grund werden Informationen in diesem Erläuterungsbericht, die nicht das Planfeststellungsverfahren für den Abschnitt der **Landtrasse** betreffen, nur im Überblick behandelt.

Der Erläuterungsbericht incl. Zusammenfassung des UVP-Berichtes gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 7 UVPG gliedert sich wie folgt: In Teil A erfolgt die allgemeine und technische Beschreibung des Vorhabens, der Teil B stellt die Umweltauswirkungen des Vorhabens im Hinblick auf die Schutzgüter gemäß UVPG dar.

Fachbegriffe und Abkürzungen sind am Ende des Berichtes in einem Glossar erläutert.

## Teil A – Technischer Teil

### 1 Allgemeine Projektbeschreibung

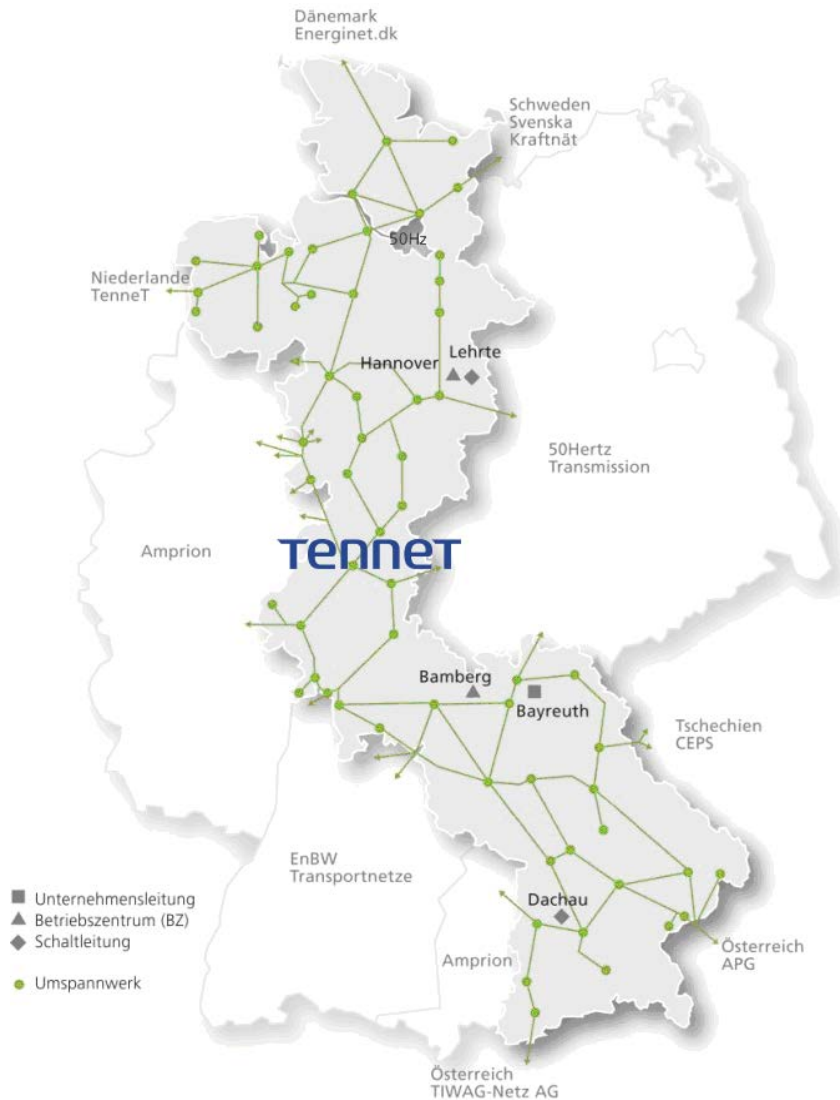
#### 1.1 Der Vorhabenträger

TenneT Offshore GmbH führt im Auftrag der Schwestergesellschaft TenneT TSO GmbH Planung, Bau und Betrieb von Anschlussleitungen auf See bis zum NVP an Land aus. TenneT Offshore GmbH wird Eigentümerin der Anschlussleitungen und als solche auch Antragstellerin im Planfeststellungsverfahren. TenneT TSO GmbH ist seit Dezember 2006 gesetzlich verpflichtet, Netzanschlüsse für Offshore-Windparks (OWP) in ihrer Regelzone zu errichten und zu betreiben. Als TenneT wird im Folgenden die TenneT Holding B.V. inklusive ihrer Töchter TenneT Offshore GmbH und TenneT TSO GmbH bezeichnet.

TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) für Strom in Europa. Mit ca. 20.000 Kilometern an Hoch- und Höchstspannungsverbindungen und 36 Millionen Endverbrauchern in den Niederlanden und in Deutschland gehört TenneT zu den Top 5 der Netzbetreiber in Europa. Der Fokus des Unternehmens richtet sich auf die Entwicklung eines nordwesteuropäischen Energiemarktes und auf die Integration erneuerbarer Energie.

Die TenneT TSO GmbH mit Sitz in Bayreuth ist einer der vier deutschen ÜNB und für den Betrieb, die Instandhaltung und die weitere Entwicklung des Stromübertragungsnetzes der Spannungsebenen 220 kV und 380 kV in großen Teilen Deutschlands verantwortlich. Das Unternehmen steht für einen ebenso sicheren wie fairen Zugang aller Marktteilnehmer zum Höchstspannungsnetz.

Das Netz in Deutschland mit rund 10.700 Kilometern Höchstspannungsleitungen reicht von der Grenze Dänemarks bis zu den Alpen und deckt mit einem Netzgebiet von 140.000 Quadratkilometern rund 40 Prozent der Fläche Deutschlands ab: die Leitungen verlaufen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hessen, Bayern und Teilen Nordrhein-Westfalens (vgl. **Abbildung 1**). Mehr als 20 Millionen Menschen können sich auf die sichere Stromversorgung durch TenneT verlassen - unmittelbar oder mittelbar durch weiterverteilende Energieversorger in unserem Netzgebiet.



**Abbildung 1: Schematische Netzkarte der Tennet TSO GmbH in Deutschland**

## 1.2 Projektdefinition und Gegenstand des festzustellenden Plans

### 1.2.1 Gesamtprojekt

Um optimale Netzanbindungen für die große Zahl der in der Nordsee vorgesehenen Offshore-Windparks planen zu können, hat Tennet Offshore diese in räumliche Cluster eingeteilt und benannt. Inzwischen wurde die Einordnung in Cluster sowohl im Bundesfachplan Offshore des BSH als auch im Offshore Netzentwicklungsplan der BNetzA übernommen. Die Energieableitung erfolgt dabei über eine Vielzahl von Leitungen, die auf Gemeinschaftsstrassen in gebündelter Form aus den jeweiligen Clustern an Land geführt werden sollen.



**Abbildung 2: Übersicht Offshore-Windpark-Projekte Nordsee**

Der hier zu betrachtende Cluster liegt nördlich des Dollart und wird mit DoWin bezeichnet. Die ersten dort realisierten Netzanbindungsvorhaben tragen die Projektbezeichnungen DoWin1 und DoWin2, die dazu gehörigen Plattformen wiederum werden als DoWin alpha (DoWin1) und DoWin beta (DoWin2) bezeichnet. Die Leitungen beider Vorgängerprojekte führen über Norderney und Hilgenriedersiel nach Dörpen.

Das hier zu genehmigende Netzanbindungsvorhaben trägt die Bezeichnung DoWin6 und verbindet die Offshore Plattform DoWin kappa mit dem NVP UW Emden/Ost. Im Offshore Netzentwicklungsplan entspricht das Vorhaben DoWin6 der Vorhabenbezeichnung NOR-3-3.



**Abbildung 3: Übersicht Netzanbindungsvorhaben DolWin6**

Das Gesamtvorhaben umfasst alle Komponenten, die erforderlich sind, regenerative elektrische Energie von den angeschlossenen Windparks bis zum NVP zu transportieren.

Aufgrund der erforderlichen Transportleistung > 200 MW sowie der Länge der Übertragungsstrecke kommt aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Übertragung mit Drehstrom nicht in Betracht. Die Energieableitung erfolgt über eine mit Hochspannungs-Gleichstrom betriebene Netzanbindungsanlage, die im Raum Emden an das 380-kV-Übertragungsnetz angeschlossen wird. Solche Anlagen sind aktuell mit Übertragungsleistungen von bis zu ca. 900 MW bei ca. 640 kV Spannung am Markt erhältlich.

Die Betriebsspannung der Gleichstromleitung (DC) beträgt gegen Erdpotential jeweils ca. + und – 320 kV also zwischen Hin- und Rückleiter ca. 640 kV. TenneT Offshore ordnet dieser Betriebsspannung der Spannungsebene 600 kV zu und bezeichnet die Leitung entsprechend der Spannungsebene und den Endpunkten als 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost. Die betriebsinterne Leitungsnummer wurde mit LH-15-6010 festgelegt. Die Leitung gliedert sich in einen See- und einen Landtrassenabschnitt. Der Übergang findet bei der Anlandung binnendeichs bei Hilgenriedersiel an der Muffe zwischen See- und Landkabel statt.

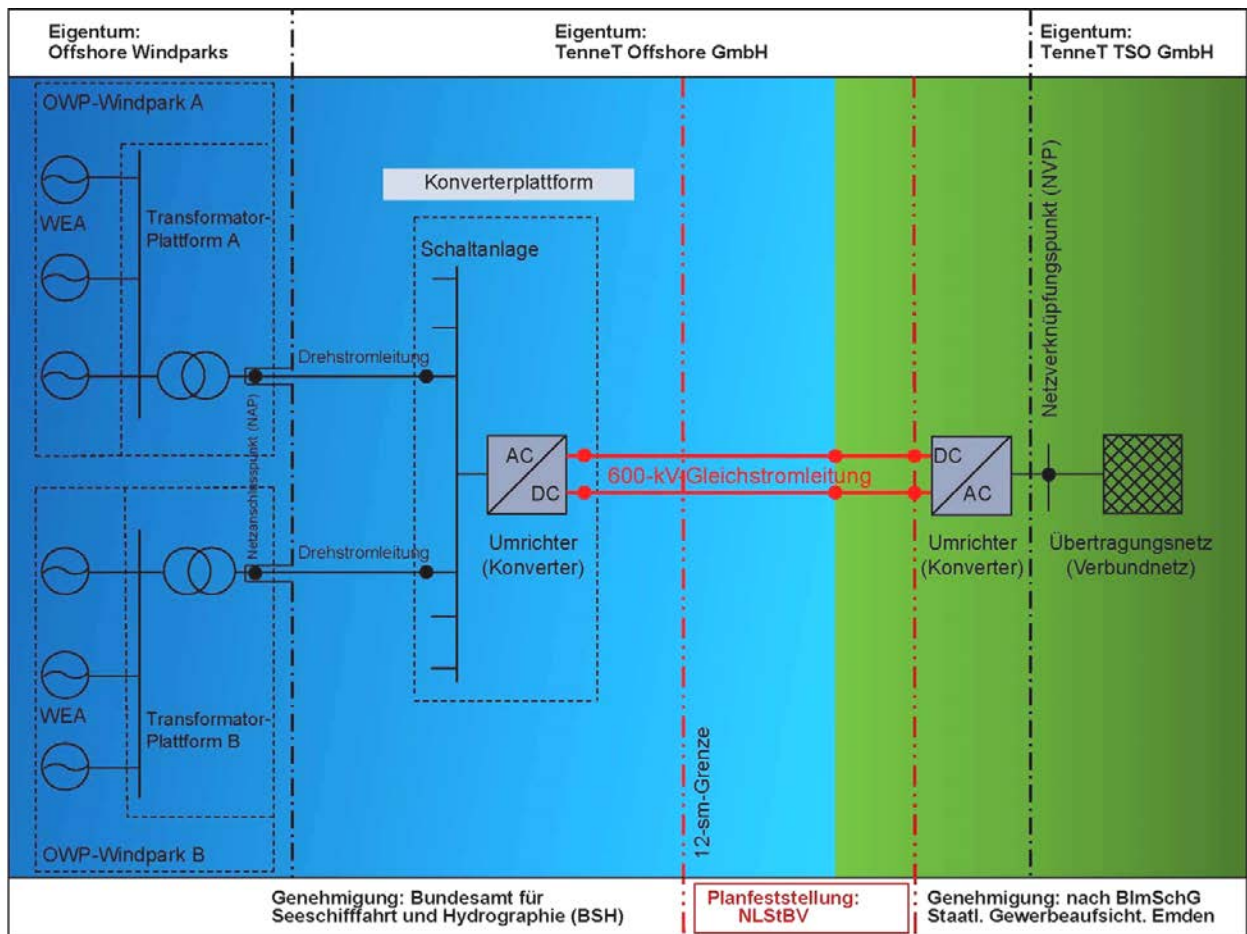


Die technische Ausführung der landseitigen Anbindung gestattet den Abtransport der Energie mit elektrischer Energie für den Eigenbedarf.

Das **Gesamtvorhaben** umfasst im Einzelnen:

- Drehstromleitungen zur Anbindung der OWP's an die Plattform DoiWin kappa (Seekabel)
- Plattform DoiWin kappa mit Schaltanlagen und Konverterstation
- 600-kV-DC Leitung DoiWin kappa – Emden/Ost (See- und Landkabel)
- Konverterstation im Umspannwerk Emden/Ost mit Erweiterung der Schaltanlage
- Steuerkabel mit Lichtwellenleiter (See- und Landkabel)

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt die Einzelkomponenten sowie die Eigentumsverhältnisse und Verfahrenszuständigkeiten einer Netzanbindungsanlage mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ). Die TenneT Offshore GmbH ist Eigentümerin der Leitung zwischen dem seeseitigen Netzanschlusspunkt (NAP) und dem landseitigen NVP (UW Emden/Ost).



**Abbildung 4: Übersicht einer Netzanbindung mit Hochspannungs-Gleichstrom-Technik**

Die Offshore-Windparks einschließlich Transformatorplattformen sind Eigentum der jeweiligen OWP-Betreiber.

TenneT Offshore errichtet im Zuge der Netzanbindung DolWin6 die Umrichterplattform DolWin kappa westlich der Plattform DolWin beta.

Die in diesem und anderen OWPs erzeugte regenerative Energie wird über Drehstromseekabel von den Transformatorplattformen der jeweiligen Windparkbetreiber zur Umrichterplattform DolWin kappa geleitet. Auf der Plattform verbindet eine Schaltanlage die einzelnen Drehstromleitungen mit einer Umrichteranlage, die die Konvertierung (Umrichtung) des Drehstromes in Gleichstrom vornimmt. Eine Leitung, bestehend aus zwei Hochspannungs-Gleichstromkabeln (Hin- und Rückleiter), verbindet die beiden Umrichter auf See und an Land miteinander und bewerkstelligt somit den Energietransport. Der landseitige Umrichter wird im zu erweiternden Umspannwerk (UW) Emden/Ost aufgestellt und formt den Gleichstrom wieder in Drehstrom um. Dieser wird über eine Schaltanlage in das 380-kV-Übertragungsnetz der TenneT TSO eingespeist.

Die Gesamtleitungslänge der Hochspannungs-Gleichstromleitung beträgt ca. 86,73 km. Der Seetrassenanteil beläuft sich auf etwa 45 km und der Landtrassenanteil beträgt ca. 42 km. Der **Tabelle 1** sind die ungefähren Längen der einzelnen Teilbereiche der beantragten Leitung zu entnehmen.

**Tabelle 1: Ungefähre Leitungslängen der Trassenabschnitte [km]**

	600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost					
Abschnitt	Offshore AWZ	Offshore 12-sm-Grenze bis Norderney	Land Norderney	Wattenmeer	Land	Gesamt
<b>Leitungslänge in km ca.</b>	11,0	27,1	2,13	4,7	41,8	86,73

### 1.2.2 DolWin6 - Landtrasse

Der zur Genehmigung eingereichte Trassenabschnitt – Landtrasse - verläuft vom Umspannwerk UW Emden/Ost zum Anlandepunkt Hilgenriedersiel. Die auf den Planfeststellungsbereich entfallende Trassenlänge beträgt ca. 41,8 km.

In **Abbildung 5** ist die Landtrasse der 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost rot dargestellt. Nachrichtlich zeigt die Abbildung die bestehenden Systeme Riffgat sowie DolWin1, DolWin2, DolWin3 sowie Alpha Ventus, BorWin1 und BorWin2. Weiterhin zeigt die Abbildung die entsprechenden Anlandungspunkte Hamswehrum, Hilgenriedersiel und Pilsum. Am Anlandepunkt Pilsum landet das Wechselstromsystem Riffgat an, welches am Netzverknüpfungspunkt UW Emden/Borßum einspeist. Wie auch in der Abbildung dargestellt, landen am Anlandungspunkt Hamswehrum die Systeme DolWin3, BorWin3 sowie eine weitere noch nicht umgesetzte Ausbaustufe an. Dabei verläuft das System DolWin3 bis zum Netzverknüpfungspunkt Dörpen/West und das System BorWin3, sowie die mögliche Ausbaustufe zum Netzverknüpfungspunkt UW Emden/Ost. Gleichwohl landen die Systeme BorWin1 und 2 als auch DolWin1, 2 und Alpha Ventus wie DolWin6 am Anlandungspunkt in Hilgenriedersiel an. Dabei verlaufen die Systeme BorWin1 und 2 zum Netzverknüpfungspunkt in UW Diele und die Systeme DolWin1 und 2 zum Netzverknüpfungspunkt Dörpen/West sowie Alpha Ventus zum UW Hagermarsch. Eine detaillierte Karte findet sich im Materialband in Anlage 11.1.



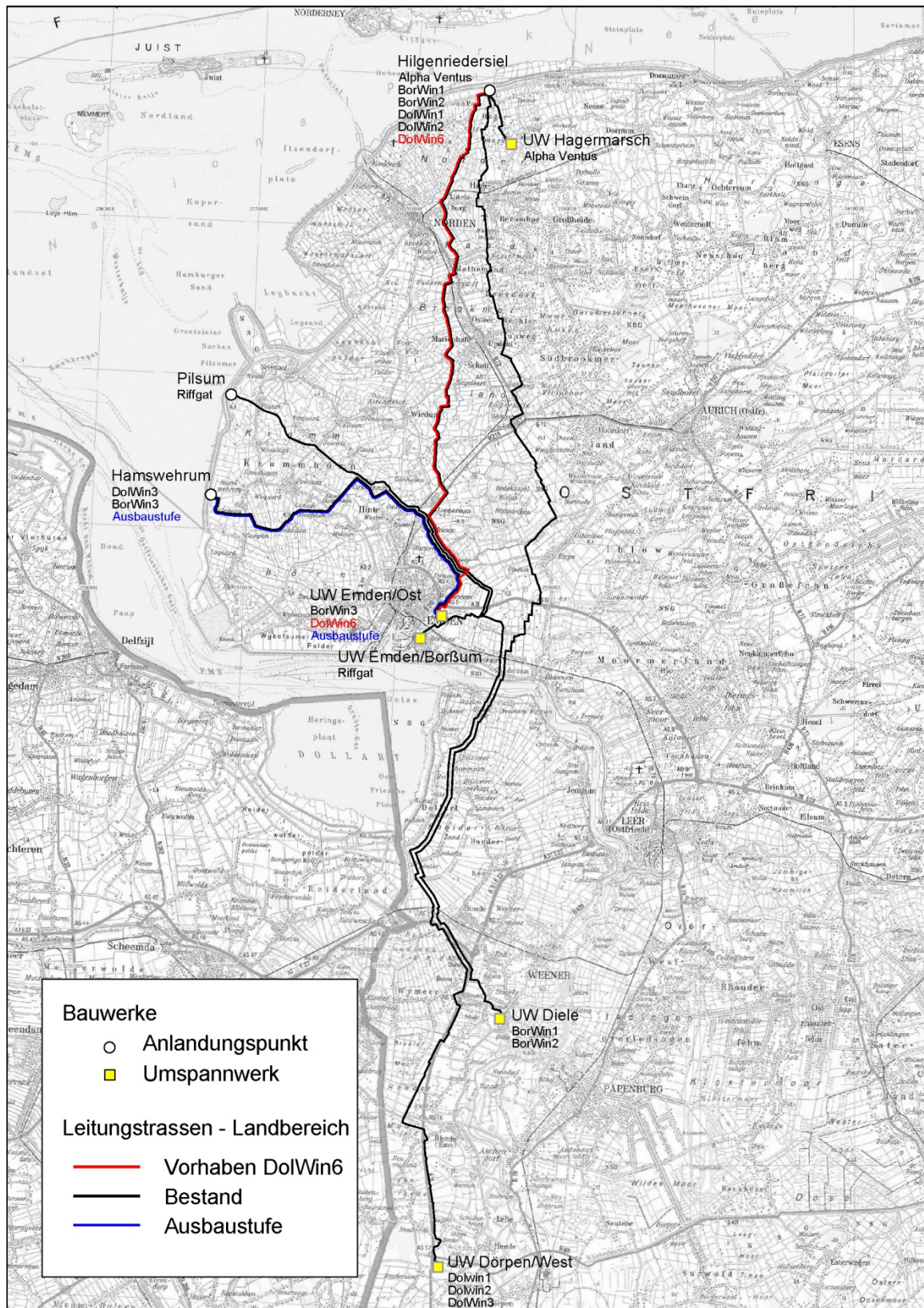


Abbildung 5: Leitungstrassen im Landbereich (Onshore-Abschnitt)



Der vorliegende Erläuterungsbericht betrifft den Bereich der Planfeststellung und dient der Erklärung und Erläuterung des planfestzustellenden Abschnitts des Vorhabens, dessen Begründung, technische Ausführung, Bau und Betrieb sowie Eingriff in Natur- und Umwelt und Eigentum. Die Details der jeweiligen Betroffenheit sind den übrigen Antragsunterlagen zu entnehmen.

### **1.3 Verfahren**

Gem. § 43 Satz 1 Nr. 3 EnWG bedürfen die Errichtung und der Betrieb sowie die Änderung von Hochspannungsleitungen, die zur Netzanbindung von Windenergieanlagen auf See im Sinne des § 5 Nummer 36 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im Küstenmeer als Seekabel und landeinwärts als Freileitung oder Erdkabel bis zu dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Verknüpfungspunkt des nächsten Übertragungs- oder Verteilernetzes verlegt werden sollen, der Planfeststellung für die Landtrasse durch die nach Landesrecht zuständige Behörde. Zuständige Behörde ist hier die Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV).

Das Planfeststellungsverfahren nach § 43 Satz 1 Nr. 3 EnWG unterliegt den besonderen Verfahrensvorschriften der §§ 43a ff. EnWG in Verbindung mit den Regelungen der §§ 73 ff. VwVfG. Bei der Planfeststellung sind die von dem Vorhaben berührten öffentlichen und privaten Belange im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen (§ 43 Satz 4 EnWG).

Gerade linienförmige Vorhaben können auch in Teilabschnitten verwirklicht werden. Die Bildung von Planungsabschnitten ist zulässig, wenn sie sich sachlich rechtfertigen lässt und ihrerseits das Ergebnis planerischer Abwägung ist. Hiervon soll im Hinblick auf den Offshore-Abschnitt (Seetrasse) einerseits und den Onshore-Abschnitt (Landtrasse) andererseits Gebrauch gemacht werden, weil seeseitig andere öffentliche und (kaum) private Belange durch das Vorhaben betroffen sind, als dies landseitig der Fall ist. Auch sind im Wesentlichen andere Fachbehörden zu beteiligen. Hierbei wird man ebenso der unterschiedlichen naturräumlichen Ausstattung und den daraus resultierenden Wirkräumen gerecht.

Die rechtlichen Voraussetzungen für eine solche Abschnittsbildung liegen hier im konkreten Fall aufgrund der vorstehenden Gegebenheiten vor. Wesentliche Anforderung in der Rechtsprechung hiervon ist, dass eine Bildung von Planungsabschnitten sich inhaltlich rechtfertigen lässt und ihrerseits das Ergebnis planerischer Abwägung ist. Dies ist der Fall. Für Infrastrukturanlagen, die – wie die hier planfestzustellende Anschlussleitung – durch Weitmaschigkeit des entsprechenden Infrastrukturanlagennetzes gekennzeichnet sind, bedarf es auch nicht des – wie beispielweise beim Straßenbau erforderlichen – Kriteriums der eigenständigen Funktion des Abschnitts.

Soweit eine abschließende Entscheidung noch nicht möglich ist, ist diese im Planfeststellungsbeschluss vorzubehalten. Dem Träger des Vorhabens ist dabei aufzugeben, noch fehlende oder von der Planfeststellungsbehörde bestimmte Unterlagen rechtzeitig vorzulegen (§ 74 Abs. 3 VwVfG). Demnach kann die Planfeststellungsbehörde die Lösung eines Problems einem ergänzenden Planfeststellungsbeschluss vorbehalten, wenn eine abschließende Entscheidung im Zeitpunkt der Planfeststellung nicht möglich, aber hinreichend gewährleistet ist, dass sich im Wege der Planergänzung der Konflikt entschärfen und ein Planzustand schaffen lässt, der den gesetzlichen Anforderungen gerecht wird. Dies ist nur dann nicht möglich, wenn sich die Entscheidung ohne die vorbehaltenen Teilregelung als ein zur Verwirklichung des mit dem Vorhaben verfolgten Ziels untauglicher Planungstorso erweist. Für

einen zulässigen Vorbehalt muss die Planfeststellungsbehörde also ohne Abwägungsfehler ausschließen können, dass eine Lösung des offen gehaltenen Problems durch die bereits getroffenen Feststellungen in Frage gestellt wird. So können etwa technische Details ohne weiteres auch noch nach Planfeststellung eingeführt werden, wenn dies etwa im Hinblick auf die konkrete Angebotslage bei Baubeginn notwendig ist.

## **1.4 Planrechtfertigung**

### **1.4.1 Allgemeines**

Eine planerische Entscheidung trägt ihre Rechtfertigung nicht schon in sich selbst, sondern ist im Hinblick auf die von ihr ausgehenden Einwirkungen auf Rechte Dritter rechtfertigungsbedürftig (BVerwGE 114, 364). Eine Planung ist dann gerechtfertigt, wenn für das beabsichtigte Vorhaben nach Maßgabe der vom einschlägigen Fachgesetz verfolgten Ziele einschließlich sonstiger gesetzlicher Entscheidungen ein Bedürfnis besteht, die Maßnahme unter diesem Blickwinkel, also objektiv, erforderlich ist. Das ist nicht erst bei Unausweichlichkeit des Vorhabens der Fall, sondern bereits dann, wenn es vernünftigerweise geboten ist (vgl. BVerwGE 128, 358).

### **1.4.2 Netzanbindung DolWin6**

Das geplante Vorhaben dient den Zwecken des § 1 EnWG, namentlich einer möglichst sicheren, effizienten und umweltverträglichen leitungsgebundenen Versorgung der Allgemeinheit mit Elektrizität, die zunehmend auf erneuerbaren Energien beruht und ist hierfür erforderlich. Dies gilt umso mehr nach dem beschlossenen Ausstieg aus der Kernkraft und dem sogenannten Gesetzespaket zur Energiewende, das Bestandteil des Energiekonzeptes der Bundesregierung ist. Bei der Windenergie auf See sollen 6.500 Megawatt bis 2020 und 15.000 Megawatt bis 2030 installiert werden<sup>1</sup>.

Die zur Planfeststellung beantragte Netzanbindungsleitung dient der Netzeinspeisung des offshore erzeugten Windstroms und dessen Transport zu den Verbrauchern. Damit trägt sie unmittelbar zur Nutzung und zum Ausbau der Windenergie als Ersatz für fossile Brennstoffe bei und leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz und zur Erreichung der im Rahmen der Energiewende gesetzten Ziele.

Die konkrete Pflicht des Übertragungsnetzbetreibers zur Netzanbindung folgt aus dem EnWG:

Durch das Gesetz zur Beschleunigung von Planungsverfahren für Infrastrukturvorhaben vom 09.12.2006 wurde in § 17 des EnWG a. F. der Absatz 2a eingefügt. § 17 Abs. 2a Satz 1 EnWG a. F. verpflichtet den zuständigen Übertragungsnetzbetreiber zur Netzanbindung von Offshore-Anlagen im Sinne des § 3 Nr. 9 EEG a. F.. Die Netzanbindung muss zum Zeitpunkt der Herstellung der technischen Betriebsbereitschaft der Offshore-Anlagen errichtet sein.

---

<sup>1</sup> vgl. § 4 Nr. 2 des Gesetzesbeschlusses der Bundesregierung zur Einführung von Ausschreibungen für Strom aus erneuerbaren Energien und zu weiteren Änderungen des Rechts der erneuerbaren Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2017) vom Juli 2016

Diese Regelungen gelten nach § 118 Abs. 12 EnWG weiterhin für Offshore-Anlagen, die bis zum 29.08.2012 eine unbedingte oder eine bedingte Netzanbindungszusage erhalten haben und im Falle der bedingten Netzanbindungszusage spätestens zum 01.09.2012 die Voraussetzungen für eine unbedingte Netzanbindungszusage im Sinne des Positionspapiers der Bundesnetzagentur (BNetzA) nachgewiesen haben.

Nach der durch das dritte Gesetz zur Neuregelung energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften vom 20.12.2012 eingeführten, zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 19.02.2016 geänderten Fassung des EnWG wird der für Offshore-Anlagen bisherige unbegrenzte individuelle Anbindungsanspruch nach § 17 Abs. 2a EnWG durch einen Anbindungsanspruch nach § 17d Abs. 3 EnWG im Rahmen der diskriminierungsfrei zugeteilten, sich auf der Grundlage des nach § 17b EnWG von den Übertragungsnetzbetreibern regelmäßig zu erstellenden bzw. fortzuschreibenden und nach § 17c EnWG von der Regulierungsbehörde zu bestätigenden Offshore-Netzentwicklungsplans (O-NEP) ergebenden Kapazität ab dem verbindlichen Fertigstellungszeitpunkt der Anbindungsleitung ersetzt.

Der O-NEP nach § 17b EnWG enthält alle Maßnahmen zur bedarfsgerechten Optimierung, Verstärkung und zum Ausbau der Offshore-Anbindungsleitungen, die in den nächsten zehn Jahren für einen schrittweisen, bedarfsgerechten und wirtschaftlichen Ausbau sowie einen sicheren und zuverlässigen Betrieb der Offshore-Anbindungsleitungen erforderlich sind und sieht verbindliche Termine für den Beginn der Umsetzung vor.

Nach § 17d Abs. 1 EnWG hat der anbindungsverpflichtete Übertragungsnetzbetreiber die Leitungen entsprechend den Vorgaben des O-NEP zu errichten und zu betreiben. Er hat mit der Umsetzung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See entsprechend den Vorgaben des O-NEP zu beginnen und die Errichtung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See zügig voranzutreiben.

Der Fertigstellungszeitpunkt der Anbindungsleitung ist dem Betreiber der Offshore-Anlage nach § 17d Abs. 2 EnWG frühzeitig nach Durchführung des Vergabeverfahrens mitzuteilen und kann 30 Monate vor Eintritt der voraussichtlichen Fertigstellung nicht mehr geändert werden.

Gemäß des aktuellen, im November 2016 durch die BNetzA bestätigten O-NEP 2025 (für das Zieljahr 2025) ist das Anbindungssystem NOR-3-3 mit einer Übertragungskapazität von 900 MW und dem Beginn der Umsetzung 2018 sowie der geplanten Fertigstellung 2023 erforderlich.

Am 19.10.2016 traten die Vorschriften zur übergangsweisen Regelung des O-NEP 2025 nach § 118 Abs. 16 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) in Kraft. Die Regelungen zur Ausschreibung von Windenergie auf See durch das neu geschaffene Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie auf-See-Gesetz – WindSeeG) wurden ebenfalls bereits am 18.10.2016 verkündet und trat am 01.01.2017 in Kraft. Demnach fand es auch bei der Vergabe der Windparkfläche Beachtung.

Die Ausführung dieses Projekts in DC-Technologie mit einer jeweiligen Übertragungskapazität von 900 MW ermöglicht einen bedarfsgerechten Offshore-Netzausbau unter optimaler Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Trassenräume. Als Netzverknüpfungspunkt ist in der Projektbeschreibung des bestätigten O-NEP 2025 Emden/Ost angegeben. Grund für diese Änderung gegenüber dem zweiten Entwurf des O-NEP 2014 ist die erhebliche zeitliche Verschiebung der Realisierung des DC-Netzanbindungssystems NOR-6-3 [BorWin4], weshalb die Übertragungsnetzbetreiber vorgeschlagen ha-

ben, den ursprünglich für NOR-6-3 vorgesehenen NVP Emden/Ost für das nächste zu realisierende DC-Netzanbindungssystem NOR-3-3 [DoIWin6] zu nutzen und NOR-6-3 einen anderen NVP zuzuweisen. Das Leitungssystem NOR-6-3 wurde im zweiten Entwurf des O-NEP 2030 dem NVP Cloppenburg zugewiesen.

Die Übertragungsnetzbetreiber schlagen diese abweichende Planung vor, um den Gedanken der sequenziellen Errichtung von Netzverknüpfungspunkten konsequent umzusetzen. Der Anschluss des Netzanbindungssystems NOR-3-3 [DoIWin6] an den NVP Emden/Ost steht im Zusammenhang mit den Maßnahmen P69, Netzverstärkung Emden - Conneforde und DC1. Weiterhin ist eine HGÜ-Verbindung von Niedersachsen nach Nordrhein-Westfalen im Entwurf des Netzentwicklungsplans Strom 2025 vorgesehen.

Ziel des Projekts DC-Netzanbindungssystem NOR-3-3 [DoIWin6] ist die Anbindung von Offshore-Windparks in der Nordsee im Cluster 3 (Zone 1) an den Netzverknüpfungspunkt Emden/Ost. Die Netzanbindung wird in HGÜ-Technik realisiert und für eine Übertragungskapazität von 900 MW ausgelegt. Die Umsetzung des Projekts erfolgt durch mehrere Maßnahmen. Die erste Maßnahme umfasst die Realisierung der HGÜ-Verbindung. Hierbei wird das DC-Kabelsystem von der Konverterplattform DoIWin kappa in der ausschließlichen Wirtschaftszone über den Grenzkorridor II durch das Küstenmeer im Raum Nordsee zum Netzverknüpfungspunkt Emden/Ost geführt.

Die weiteren Maßnahmen umfassen die Realisierung von AC-Anschlüssen für im Cluster 3 gelegene Offshore-Windparks. Im Cluster 3 wird eine installierte Erzeugungsleistung durch Offshore-Windparks in Höhe von 2.600 MW erwartet. Die Erschließung erfolgt in Übereinstimmung mit dem Bundesfachplan Offshore durch drei Netzanbindungssysteme: Das DC-Netzanbindungssystem NOR-3-1 [DoIWin2] und die Projekte DC-Netzanbindungssystem NOR-3-2 [DoIWin4] und DC-Netzanbindungssystem NOR-3-3 [DoIWin6].

### **Bedeutung der geplanten Leitung**

Das beantragte Vorhaben, die Errichtung und der Betrieb der 600-kV-DC Leitung DoIWin kappa – Emden/Ost, DC-Netzanbindungssystem NOR-3-3 [DoIWin6], ist erforderlich, um die Leistung von Offshore-Windparks im Cluster 3 der Nordsee abzuführen und dient der umweltschonenden Energiegewinnung durch Windenergieanlagen auf hoher See und somit der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei der Verbrennung fossiler Energieträger. Nach dem Energiekonzept der Bundesregierung sollen bei der Windenergie auf See 6.500 Megawatt bis 2020 und 15.000 Megawatt bis 2030 installiert werden. Dieses Ausbauziel bietet eine langfristige wirtschaftliche Perspektive für den deutschen Maschinenbau, für die maritime Wirtschaft und für strukturschwache Küstenregionen.

Die Ressourcen für konventionelle Energieträger sind endlich und deren Erschöpfung ist absehbar. Die Bundesrepublik Deutschland verfügt nicht über ausreichende Quellen für konventionelle Energieträger und ist somit auf Importe aus anderen Staaten angewiesen. Da ein Großteil der Vorräte der fossilen Energieträger in Staaten liegt, die politisch nicht stabil und regelmäßig Schauplatz von Konflikten sind, liegt es im Interesse einer sicheren und wirtschaftlichen Energieversorgung, sich von diesen Importen möglichst unabhängig zu machen.

Die Gewinnung fossiler Energieträger und die Erzeugung von elektrischem Strom aus fossilen Energieträgern sind mit negativen Auswirkungen auf Natur und Umwelt verbunden, die bei der Produktion von Strom aus Windenergie vermieden werden.

Geeignete Standorte für die Windenergienutzung an Land stehen nur noch begrenzt zur Verfügung. Die ehrgeizigen CO<sub>2</sub>-Minderungsziele, die angestrebte Ressourcenschonung und die Minimierung der Auswirkungen auf Natur und Umwelt können nur durch einen massiven Ausbau der Offshore-Windenergie erreicht werden.

Die zügige Errichtung solcher Windparks und deren Anbindung an das Übertragungsnetz stellen einen wichtigen Beitrag zur Sicherung der Zukunft der Energieversorgung und zum Umweltweltschutz dar und dienen dem Wohl der Allgemeinheit.

## 1.5 Raumordnung und Landesplanung

### 1.5.1 Erfordernisse der Raumordnung

Gem. § 4 Abs. 1 Satz 1 Nr. 3 ROG sind u. a. bei Entscheidungen öffentlicher Stellen über die Zulässigkeit raumbedeutsamer Planungen und Maßnahmen von Personen des Privatrechts, die der Planfeststellung bedürfen, Ziele der Raumordnung zu beachten sowie Grundsätze und sonstige Erfordernisse der Raumordnung in Abwägungs- oder Ermessensentscheidungen zu berücksichtigen. Erfordernisse der Raumordnung formuliert insbesondere das Landesraumordnungsprogramm (LROP-VO) des Landes Niedersachsen vom 08.05.2008, zuletzt geändert durch Anlage 2 mit der Verordnung vom 06.07.2017 (GVBl. S. 232).

Zum Bereich Energieleitungen sind für dieses Vorhaben insbesondere die Nrn. 4.2.05 und 06 des LROP-VO relevant. Dort heißt es (Ziele der Raumordnung in Fettschrift):

„05 <sup>1</sup> **Die Windenergienutzung auf See ist aus Gründen des Klimaschutzes und zur weiteren Entwicklung einer nachhaltigen Energieversorgung zu fördern. (...)**

<sup>12</sup> **In der Anlage 2 ist zur Netzanbindung von Anlagen zur Windenergienutzung aus Windparks in der Ausschließlichen Wirtschaftszone eine Kabeltrasse über die Insel Norderney festgelegt.**

06 <sup>1</sup> **Für die Weiterführung der in Ziffer 05 Satz 12 festgelegten Trasse vom Anlandungspunkt bei Hilgenriedersiel bis zum Anschlusspunkt an das Hoch- und Höchstspannungsnetz ist in den Regionalen Raumordnungsprogrammen ein Vorranggebiet Kabeltrasse für die Netzanbindung festzulegen.“**

In der Landesplanerischen Feststellung (LF) vom 06. Mai 2015 hat das Amt für regionale Landesentwicklung (ArL) Weser-Ems den geplanten Trassenkorridor (sog. Norderney II-Korridor) zwischen der 12 Seemeilen-Zone und dem NVP Halbmond als vereinbar mit den Erfordernissen der Raumordnung festgestellt. Dies betrifft die für DolWin6 beantragte Landtrasse vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis zur Ortschaft Halbmond.

Die Trassen des sog. Norderney-II-Korridors wurden ebenso in der Änderung LROP-VO berücksichtigt. So wurde in Artikel 1 die Anlage 1 (beschreibende Darstellung) im Abschnitt 4.2 als Ziel der Raumordnung (in Fettschrift) wie folgt ergänzt:

09 <sup>1</sup> **Für den zu erwartenden Transport der in der ausschließlichen Wirtschaftszone vor der niedersächsischen Küste durch Anlagen zur Windenergienutzung auf See erzeugten Energie durch die 12-Seemeilen-Zone ist zusätzlich zu den in Ziffer 05 Satz 12 und Ziffer 08 Satz 1 festgelegten Trassen eine weitere Kabeltrasse über die Insel Norderney in der Anlage 2 festgelegt.** <sup>2</sup> **Zur Minimierung möglicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft ist bei der Querung von Vogelbrut- und Vogelrastgebieten sowie von Seehundsbänken die Verlegung von Leitungen auf dieser Kabeltrasse nur jeweils im Zeitraum vom 15. Juli bis 30.**



**November vorzunehmen. <sup>3</sup> Beeinträchtigungen von für den Naturschutz besonders wertvollen Bereichen sind durch die Nutzung von störungsarmen Verlegeverfahren zu minimieren. <sup>4</sup> Die Kabel auf dieser festgelegten Trasse sind so zu verlegen, dass im Interesse einer nachhaltigen fischereiwirtschaftlichen Nutzung die Beeinträchtigungen der Fangmöglichkeiten der Fischerei, insbesondere für die Kutterfischerei, minimiert werden. <sup>5</sup> Die Trasse ist vom Anlandungspunkt mindestens bis zum Verknüpfungspunkt mit dem Übertragungsnetz als Kabeltrasse weiterzuführen. <sup>6</sup> Hierfür ist in den Regionalen Raumordnungsprogrammen ein Vorranggebiet Kabeltrasse für die Netzanbindung festzulegen.“**

Folglich entspricht die für DolWin6 beantragte Landtrasse von der Anlandung in Hilgenriedersiel bis zum NVP Emden/Ost den oben in Nr. 4.2.09 Satz 1 und Satz 5 des LROP-VO genannten Zielen der Raumordnung im Sinne von § 3 Abs. 1 ROG, welche nach § 4 Abs. 1 Nr. 3 ROG bereits als sonstige Erfordernisse der Raumordnung bei der Abwägung im Planfeststellungsverfahren zu berücksichtigen und zu beachten sind.

Anhand des Realisierungsfortschritts der anzubindenden OWP wurde eine Staffelung der Realisierung der Anbindungssysteme in der Nordsee vorgenommen (vgl. O-NEP 2025 Az.: 613-8572/1/1). Demnach hat sich die Netzanbindung DolWin6 als erstes zu realisierendes System erwiesen.

Um eine raumverträgliche Umsetzung der Netzanbindung DolWin6 zu erreichen und damit einhergehend eine schnelle Durchführung zu ermöglichen, orientiert sich die Trassenführung an den bereits umgesetzten Netzanbindungen DolWin1 und DolWin2 vom Anlandepunkt in Hilgenriedersiel bis zur Kreuzung des Ems-Jade-Kanals. DolWin6 kann auf dem Teilabschnitt zwischen Hilgenriedersiel und Suurhusen als drittes System eines bereits weitgehend für drei Systeme gesicherten Trassenkorridors geführt werden (Bündelungsgebot). Nachfolgend soll auf dem Teilabschnitt zwischen Suurhusen und Emden/Ost eine Parallelverlegung zu dem ebenfalls bereits umgesetzten System Riffgat bis zum Ems-Jade-Kanal und BorWin3 bis zum Umspannwerk Emden/Ost erfolgen. Dieser Abschnitt wurde vor der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen für BorWin3 und DolWin3 durch eine Machbarkeitsstudie näher untersucht (LaReG; Februar 2011; „Machbarkeitsstudie BorWin3/DolWin3 Anlandepunkt Campen bis Umspannwerk Emden/Ost“). Aus den sechs geprüften Trassenvarianten wurde eine Vorzugsvariante entwickelt, die dann den Raumordnungs- und Naturschutzbehörden des Landkreises Aurich und der Stadt Emden vorgestellt und mit diesen abgestimmt wurde. Beginnend am UW Emden/Ost soll DolWin6 auf den ersten ca. 8,5 km parallel zu dem bereits umgesetzten System BorWin3 verlaufen. Hierzu ist die Trasse neu zu sichern. Demnach wurden die Eigentümer bereits bezüglich neuer Trasseninanspruchnahmen größtenteils vorinformiert.

Um die Belange der unteren Landesbehörden bei Trassierung auch im ausreichenden Maße berücksichtigen zu können, wurden Städte, Gemeinden als auch Landkreise durch das von TenneT beauftragte Planungsbüro nochmals angeschrieben und um Stellungnahme bezüglich der Trassenfindung bis zum Netzverknüpfungspunkt Emden/Ost gebeten. Eventuelle Hinweise und Anmerkungen der Stellungnahme finden hierbei in der Abwägung der Trassierung Berücksichtigung. Ferner wurde ebenfalls die Landesplanungsbehörde (regionale Landesentwicklung Weser-Ems, ArL WE) um Einschätzung der Notwendigkeit der Durchführung eines Raumordnungsverfahrens für die Landtrasse gebeten. Im Ergebnis wurde die Durchführung eines Raumordnungsverfahrens aufgrund der bereits erfolgten Abstimmung mit den unteren Landesbehörden als nicht erforderlich eingeschätzt.

## **1.5.2 Vereinbarkeit der vorliegenden Planung mit Erfordernissen der Raumordnung**

### **1.5.2.1 Konverteranlage im UW Emden/Ost**

Aufgrund der Aufteilung der unterschiedlichen Anbindungen und deren Realisierung wurde für die Netzverknüpfung der geplanten Leitung DolWin6 das UW Emden/Ost vorgesehen. Derzeit finden dort die finalen Baumaßnahmen zur Anbindung des Netzsystems BorWin3 statt. Zur Anbindung des Systems DolWin6 wird das ursprünglich für BorWin4 vorgesehene Konvertergrundstück der TenneT Offshore GmbH genutzt.

Der Standort des zweiten Konverters innerhalb des UW Emden/Ost liegt aus technischen und räumlichen Gründen östlich des Konverters für BorWin3, wo der erzeugte Drehstrom an die in diese Richtung erweiterte 380-kV-Sammelschiene angebunden wird. Ein anderer Standort innerhalb des UW ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen.

### **1.5.2.2 Landseitiger Bereich ab UW Emden/Ost bis Ems-Jade-Kanal**

Als Netzverknüpfungspunkt für DolWin6 kommt aufgrund der Parallelführung mit BorWin3 und der fehlenden Anschlusskapazitäten in anderen UWs (z. B. UW Dörpen/West) keine Alternative zum UW Emden/Ost in Betracht. Im UW Emden/Ost sind von der technisch möglichen maximalen Einspeisekapazität von 3.200 MW mit den zwei Umrichterstationen für die Leitungen zu BorWin3, Riffgat und DolWin6 insgesamt ca. 2.600 MW belegt.

Die planfestzustellende Landtrasse beginnt am Netzverknüpfungspunkt UW Emden/Ost und führt zunächst bis zum Ems-Jade-Kanal bei Emden-Uphusen. Wie unter 1.5.1 Raumordnung erwähnt, wurde für diesen Abschnitt eine Machbarkeitsstudie (LaReG; Februar 2011; „Machbarkeitsstudie BorWin3/DolWin3 Anlandepunkt Campen bis Umspannwerk Emden/Ost“), die mit den Landkreisen abgestimmt wurde, erstellt. Die Systeme DolWin3 und BorWin3 sind in diesem Teilabschnitt bereits vollständig (DolWin3) bzw. weitgehend (BorWin3) baulich realisiert worden.

### **1.5.2.3 Landseitiger Bereich ab Ems-Jade-Kanal bis Bundesstraße B 210 bei Suurhusen**

Auf dem weiter nach Norden gerichteten Abschnitt von ca. 4 km zwischen dem Ems-Jade-Kanal und der Bundesstraße B 210 bei Loppersum liegt die beantragte Leitung in Parallellage zu der bereits baulich umgesetzten, planfestgestellten und gesicherten Trasse Riffgat als auch der 600-kV-Leitung BorWin gamma – Emden/Ost (BorWin3), sowie teilweise auch zu den beiden 600-kV-DC Leitungen DolWin alpha – Dörpen/West (DolWin1) und 600-kV-DC Leitung DolWin beta – Dörpen/West (DolWin2) und 600-kV-Leitung DolWin gamma – Dörpen/West (DolWin3). Der Trassenteilabschnitt befindet sich im sogenannten Bereich OSKA-Nord (Offshore Kabel Nord).

### **1.5.2.4 Landseitiger Bereich ab Suurhusen bis Halbmond**

Auf einer Strecke von etwa 14 km verläuft die Trasse DolWin6 in Parallellage zu den bereits planfestgestellten und baulich umgesetzten Vorgängerprojekten DolWin1 und DolWin2 im OSKA-Nord-Abschnitt. Zudem orientiert sich der Trassenkorridor in Teilabschnitten an weiteren linienhaften Infrastrukturen, z.B. der Bundesstraße B 210.

Aufgrund raumordnerischer Vorgaben und planerischer Vorarbeiten ist somit keine alternative Trassenführung erkennbar, die in diesem Verfahren vorzugswürdig erscheint und einer näheren Betrachtung zu unterziehen wäre.

#### 1.5.2.5 Landseitiger Bereich Halbmond bis Hilgenriedersiel

In diesem Abschnitt verläuft DolWin6 ebenfalls im OSKA-Nord-Bereich in Bündelung zu den umgesetzten und raumordnerisch abgestimmten Systemen DolWin1 und DolWin2. Wie bereits unter 1.5.1 ausgeführt, wurde in der Landesplanerischen Feststellung vom 06. Mai 2015 der geplante Trassenkorridor zwischen der 12 Seemeilen-Zone und dem NVP Halbmond, d. h. auch vom Anlandungspunkt Hilgenriedersiel bis zum Trassenbereich neben der Ortschaft Halbmond, als vereinbar mit den Erfordernissen der Raumordnung festgestellt.

Insgesamt ist festzustellen, dass die Trassenführung für DolWin6 bereits in wesentlichen Bereichen im Rahmen der Planfeststellungsverfahren zu den Projekten DolWin1, DolWin2, DolWin3, Riffgat und BorWin3 auch hinsichtlich der Feintrassierung abgestimmt wurde. Eine Abweichung von dieser, mit den betroffenen Landkreisen abgestimmten Trasse ist aus Sicht der Vorhabenträgerin weder geboten noch erforderlich. Aufgrund der teilweise bereits im Rahmen der vorgenannten Projekte erfolgten Trassensicherung und unter der Maxime des Bündelungsgebotes kann die Trassenführung als absolut vorzugswürdig angesehen werden.

Darüber hinaus entspricht die Trassenführung für DolWin6, wie bereits unter 1.5.1 ausgeführt, den in Nr. 4.2.09 Satz und Satz 5 des LROP-VO genannten Zielen der Raumordnung im Sinne von § 3 Abs. 1 ROG, welche nach § 4 Abs. 1 Nr. 3 ROG bereits als sonstige Erfordernisse der Raumordnung bei der Abwägung im Planfeststellungsverfahren zu berücksichtigen und zu beachten sind.

#### 1.5.3 Raumordnungsverfahren

Ein Raumordnungsverfahren ist nicht erforderlich, da weder nach § 15 ROG i. V. m. der Raumordnungsverordnung (RoV) noch nach Landesrecht ein Raumordnungsverfahren für die Kabelanlage vorgeschrieben ist. Aufgrund der beschriebenen Abstimmung unter Einbeziehung der Raumordnungsbehörden kommt ein Raumordnungsverfahren auch nach § 13 Abs. 2 NROG nicht in Betracht. Somit ist die Beurteilung der Raumverträglichkeit des Vorhabens bereits auf anderer raumordnerischer Grundlage, nämlich der erfolgten Abstimmungen mit den Raumordnungs- und Naturschutzbehörden des Landkreises Aurich und der Stadt Emden und der Sicherung der Trassen im Vorfeld der Projekte DolWin1 (Trassenkorridor OSKA-Nord für drei Systeme) als auch BorWin3/4 (hier: Teilabschnitt Suurhusen – UW Emden/Ost), hinreichend gewährleistet.

#### 1.5.4 Erweiterung des UW Emden/Ost um eine Konverteranlage

Im Umspannwerk Emden/Ost muss für die Einspeisung des Offshore-Windstroms aus der Leitung zu DolWin6 eine zweite Umrichteranlage mit einer Leistung von 900 MW errichtet werden. Nach § 43 Satz 3 EnWG, eingefügt am 05.08.2011 durch das NABEG, Art. 2, Satz 4, können für den Betrieb notwendige Anlagen wie Umspannwerke und Netzverknüpfungspunkte auf Antrag des Trägers des Vorhabens in das Planfeststellungsverfahren integriert werden. Im vorliegenden Fall macht der Vorhabenträger von dieser Kann-Bestimmung keinen Gebrauch. Ein Vorbescheid und eine ursprünglich für das Netzanbindungs-



system BorWin4 erteilte 1. Teilgenehmigung, welche durch Kauf- und Übereignungsvertrag bezüglich des Vorhabens BorWin4 vom 28.06.2016 auf die TenneT Offshore GmbH übertragen worden ist, liegen für den von DolWin6 genutzten Netzverknüpfungspunkt Emden/Ost vor. Eine 2. Teilgenehmigung wird zu gegebenem Zeitpunkt, wenn der Generalunternehmer feststeht und damit die Planungsdetails festgesetzt werden, beantragt. Hintergrund für das Erfordernis einer 2. Teilgenehmigung ist, dass zahlreiche Planungsdetails zur Konverteranlage gegenwärtig noch nicht bekannt sind, da das Vergabeverfahren erst kürzlich abgeschlossen wurde und die Unterlagen erst vom Generalunternehmer erstellt werden. Mit dem Planfeststellungsverfahren soll indes schon jetzt begonnen werden, so dass eine Teilung der Planfeststellung einerseits und des Verfahrens nach BImSchG sinnvoll ist. Technische Unwägbarkeiten oder unüberwindbare naturschutzfachliche oder sonstige Herausforderungen, die den Bau und Betrieb der zweiten Konverteranlage im UW Emden/Ost entgegenstehen könnten, sind nicht bekannt.

## 1.6 Alternativen

### 1.6.1 Denkbare technische Alternativen

#### 1.6.1.1 Nichtleitungsgebundener Energietransport

Da elektrische Energie in größeren Mengen nicht direkt gespeichert werden kann, existiert zur Abführung des im Offshore-Bereich erzeugten Stroms mittels Leitungen keine Alternative.

Eine Umwandlung der Energie vor Ort in Wasserstoff mit anschließendem Transport wäre tendenziell möglich, ist allerdings technisch nicht ausgereift und steht derzeit als Alternative zur leitungsgebundenen Übertragung nicht zur Verfügung.

#### 1.6.1.2 Drehstromübertragung

Die Energieableitung erfolgt über eine mit Hochspannungs-Gleichstrom betriebene Netzanbindungsanlage mit einer Gesamtlänge von ca. 87 km. Aufgrund der erforderlichen Transportleistung > 200 MW scheidet eine Drehstromleitung aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten aus.

#### 1.6.1.3 Freileitung

An Land wäre die Ausführung der Leitung technisch entweder oberirdisch als Freileitung oder auch unterirdisch als Kabelleitung möglich.

Gem. § 17d Abs. 1 EnWG besteht die Pflicht des ÜNB, Leitungen zur Netzanbindung von Windenergieanlagen auf See entsprechend den Vorgaben des O-NEPs zu errichten und zu betreiben. Die ÜNB haben mit der Umsetzung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See entsprechend den Vorgaben des O-NEPs zu beginnen und die Errichtung der Netzanschlüsse von Windenergieanlagen auf See zügig voranzutreiben. In Anbetracht der kurzen Realisierungsphase zwischen Bestätigung des O-NEP durch die BNetzA und geplanter Betriebsbereitschaft der Windenergieanlagen auf See, die für Planung, Genehmigung und Bau der Anschlussleitung zur Verfügung steht, kann die Erfüllung dieser gesetzlichen Pflicht aufgrund der Unsicherheiten hinsichtlich der Dauer eines Planfeststellungsverfahrens und ggf. eines nach § 15 ROG i. V. m. § 1 Satz 2 Nr. 14 RoV dem Planfeststellungsverfahren vorausgehenden Raumordnungsverfahrens für die Freileitung nur durch die Kabelvariante hinreichend zuverlässig gewährleistet werden. Insofern geht auch aus Sicht der BNetzA das gesetzliche Gebot zum rechtzeitigen Anschluss den

durch das Erdkabel entstehenden Mehrkosten vor. Im Übrigen wird auch nach dem Willen der Raumordnung und Landesplanung in Niedersachsen der Weiterleitung per Erdkabel der Vorzug eingeräumt, da nach Kap. 4.2. Ziff. 06 LROP-VO sowie Nr. 4.2.09 Satz 5 und Satz 6 des LROP-VO für den Landabschnitt der über Norderney geführten Leitungen von Hilgenriedersiel bis zum Anschlusspunkt an das Hoch- und Höchstspannungsnetz die Trasse als Kabeltrasse weiterzuführen ist und in den Regionalen Raumordnungsprogrammen ein Vorranggebiet Kabeltrasse für die Netzanbindung festzulegen ist.

Die BNetzA sieht außerdem im O-NEP explizit ein DC-Kabelsystem von der Konverterplattform in der ausschließlichen Wirtschaftszone bis zum NVP vor. In Anbetracht der Maßgabe in § 17 d Abs. 1 EnWG, die Leitungen entsprechend den Vorgaben des Offshore-Netzentwicklungsplans zu errichten, besteht keine zulässige Alternative zum Kabelsystem.

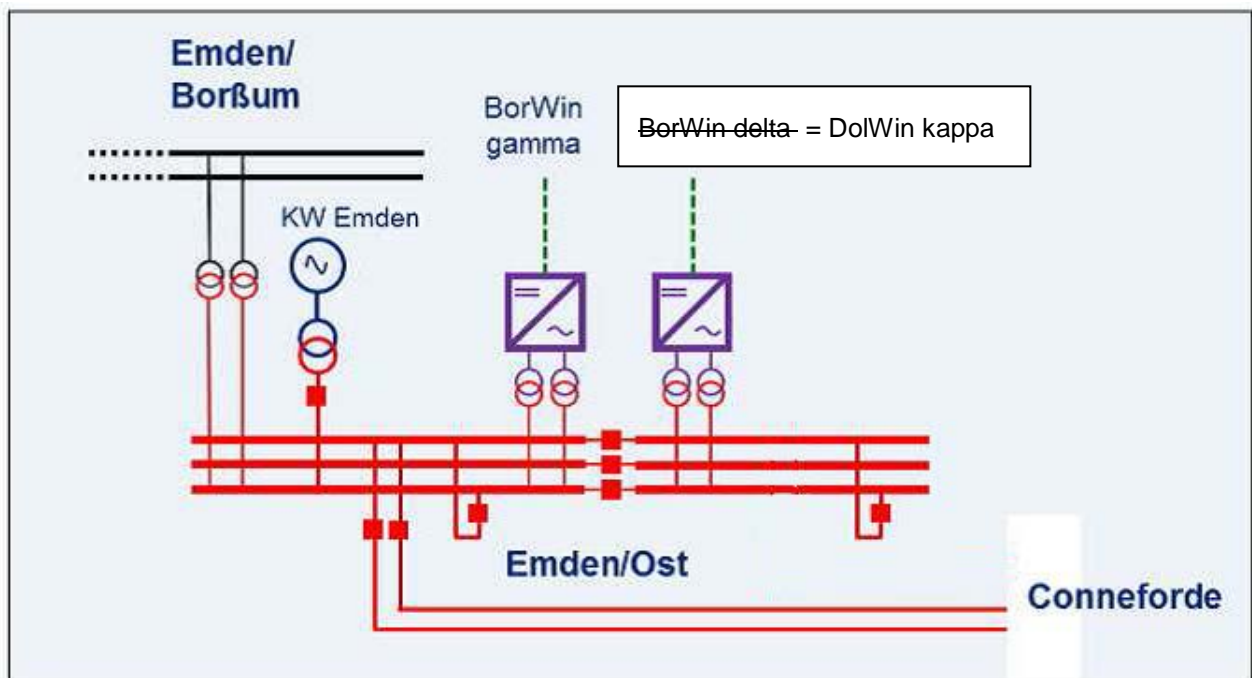
Weiterhin besitzt der Raum Ostfriesland eine herausragende Bedeutung für Brut- und Rastvögel. Eine Freileitung wäre mit erheblichen Beeinträchtigungen der im Planungsraum brütenden bzw. rastenden Vögel verbunden, z.B. Kollisionsrisiko, Entwertung von Habitaten durch die Errichtung von Vertikalstrukturen. Zudem ist zu berücksichtigen, dass eine Freileitung mit Auswirkungen auf das Landschaftsbild verbunden ist. Aufgrund der Offenheit und Weite der Landschaft würde eine Freileitung im Planungsraum im besonderen Maße Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes nach sich ziehen.

Zur Ausführung der Leitung als Kabelleitung gibt es daher auch an Land keine Alternative.

#### 1.6.1.4 Netzverknüpfungspunkt

Das UW Diele sowie das UW Dörpen/West sind durch die Offshore-Projekte BorWin1 und BorWin2, sowie durch DoIWin1, DoIWin2 und DoIWin3 hinsichtlich der vorhandenen Einspeisekapazität vollständig ausgenutzt. Durch das Freiwerden des Konverterstandortes des geplanten Netzanbindungsprojektes BorWin4 im UW Emden/Ost wird dieser für DoIWin6 genutzt.

Als technisch und wirtschaftlich günstigsten NVP innerhalb ihrer Regelzone hat Tennet TSO das neu errichtete UW Emden/Ost bei Emden identifiziert. Außerdem ist Emden/Ost explizit als NVP für DoIWin6 im bestätigten O-NEP 2025 vorgesehen.



**Abbildung 6: Netzanschluss im UW Emden/Ost**

Die netztechnische Einbindung ist der **Abbildung 6** zu entnehmen.

## 1.6.2 Trassenalternativen

### 1.6.2.1 Landseitiger Bereich

Aufgrund der oben beschriebenen planerischen Vorarbeiten und Abstimmungen bezüglich des landseitigen Bereichs und im Hinblick auf den daraus resultierenden erheblichen Zeitvorteil für die Realisierung ist landseitig keine andere, bisher nicht berücksichtigte Trassenführung erkennbar, die einer näheren Betrachtung zu unterziehen wäre. Ferner wird durch die Parallellage zu DoIWin1, DoIWin2 und DoIWin3 sowie Riffgat und BorWin3 eine direkte oder indirekte Bündelung erzeugt. Für diese Trassenführung wurde beispielsweise wie bereits in Kap. 1.5.3 dargestellt, für den Abschnitt von Hilgenriedersiel bis Halbmond eine Machbarkeitsstudie mit dem Ergebnis der Landesplanerischen Feststellung (LF) vom 06. Mai 2015 (Az.: ArL-WE 32341/0-1s) erstellt. Aus den geprüften Trassenvarianten wurde eine Vorzugsvariante entwickelt, die dann den Raumordnungs- und Naturschutzbehörden des Landkreises Aurich vorgestellt und mit diesen abgestimmt wurde.

Da die Trassenführung im ersten, südlichsten Abschnitt von km 0+000 (UW Emden/Ost) bis 9+060 (Suurhusen) in direkter oder indirekter Parallellage zu den bereits baulich umgesetzten Systemen liegt, erfolgt eine räumliche Bündelung. In diesem Abschnitt finden Gespräche Sicherung der benötigten Trasse im Rahmen der dinglichen Sicherung statt. Aufgrund der engen Bündelung wird die zusätzliche Beanspruchung der Flurstücke auf das Wesentliche reduziert, so dass eine Minimierung der zusätzlichen Belastung angestrebt wird.

Der weiterführende Trassenabschnitt von Suurhusen bis zum Anlandepunkt in Hilgenriedersiel ist neben DolWin1 und DolWin2 weitgehend für ein drittes Leitungssystem zivilrechtlich gesichert, was durch DolWin6 genutzt wird. Es erfolgt also weitestgehend eine Inanspruchnahme von Grundstücken, hinsichtlich derer die Vorhabenträgerin bereits zivilrechtliche Nutzungsrechte besitzt.

Die beteiligten Träger öffentlicher Belange sowie die betroffenen Privatpersonen gehen davon aus, dass weitere, parallel verlegte Offshore-Netzanbindungen wie DolWin6 ebenfalls verkabelt werden. Eine Alternative dazu wäre ohne schwerwiegende Gründe, die dafür sprächen, nicht vermittelbar. Gründe für eine Änderung des Trassenverlaufs sind nicht erkennbar.

#### 1.6.2.2 Netzverknüpfungspunkt

Für den Netzanschluss hat TenneT TSO das neu errichtete UW Emden/Ost bei Emden als technisch und wirtschaftlich günstigsten NVP innerhalb ihrer Regelzone identifiziert. In diesem Bereich sieht der Entwurf des Netzentwicklungsplans die Netzverstärkung (P69) der weiterführenden Leitung Emden/Ost – Conneforde und der Leitung Emden/Ost – Halbmond (Maßnahme 69: Emden/Ost – Halbmond) den DC-Neubau (A) der Leitung Emden/Borßum – Osterath (Maßnahme 01: Emden/Borßum – Osterath) vor. Das Umspannwerk Emden/Ost wird vorübergehend an die bestehende 220-kV-Freileitung Emden/Ost - Conneforde/Süd angeschlossen. Sobald die Netzverstärkungsmaßnahme P69 umgesetzt ist, wird das UW Emden/Ost an die neue 380-kV-Leitung angeschlossen.

Der UW-Standort Emden/Ost zeichnet sich durch

- die Lage unterhalb der bestehenden Freileitung Emden - Conneforde,
- die Nähe zur landseitigen gebündelten Kabeltrasse,
- die Nähe des bestehenden UW Emden/Borßum,
- einen größtmöglichen Abstand zur Wohnbebauung,
- Platz für eine Schaltanlage für zwei 900 MW Konverter und
- die Erreichbarkeit mit einem Schwerlasttransport aus.

Weiterhin ist das UW Emden/Ost explizit als NVP für DolWin6 im O-NEP 2025 (Az.: 613-8572/1/1) vorgesehen. Eine valide kleinräumige Alternative zum gewählten Standort ist aufgrund der Qualität des Bauwerks, der sich im östlichen Bereich als weniger vorzugswürdig erweist und der (westlich) angrenzenden Wohnbebauung und des möglichst klein zu haltenden Abstands zum (östlich gelegenen) UW Emden/Borßum nicht gegeben.

## 2 Trassenfindung und -führung

### 2.1 Trassierungsgrundsätze

Abgesehen davon, dass eine räumliche Variante in Anbetracht der vorstehend dargestellten Gründe nicht in Betracht kommt, erfolgt die Trassierung von Erdkabelsystemen im Allgemeinen unter Berücksichtigung der einschlägigen Vorschriften, wie der DIN VDE- bzw. EN-Bestimmungen, der Kriterien und Festlegungen der Raumordnung, der Fach- und sonstigen Pläne, den im Folgenden aufgeführten allgemeinen Grundsätzen:

- Möglichst gestreckter geradliniger Verlauf mit dem Ziel des geringsten Eingriffs in Umwelt und Natur.
- Bündelung mit anderen vorhandenen linienförmigen Infrastrukturen (z. B. Straßen, Bahnlinien, Freileitungen, Rohrleitungen).
- Berücksichtigung der topographischen Verhältnisse.
- Optimierung der Positionierung, um möglichst wenig landwirtschaftliche Nutzfläche zu beanspruchen, z. B. primär an Wegen bzw. Flurgrenzen, andererseits Natur möglichst gering zu beeinträchtigen.
- Berücksichtigung von vorhandenen Siedlungsgebieten sowie von geplanten Siedlungsflächen einschließlich Bauerwartungsland, Bausonderflächen.
- Berücksichtigung von Naturschutzgebieten, Landschaftsschutzgebieten, geschützten Landschaftsteilen, geschützten Biotopen, Natur- und Kulturdenkmälern, Bereichen sehr seltener oder sehr empfindlicher Böden sowie FFH- und Vogelschutzgebieten.
- Berücksichtigung weiterer unter Schutz stehender Räume, wie z. B. bedeutsame Gebiete oberflächennaher Rohstoffvorkommen.
- Berücksichtigung von Standorten seltener oder gefährdeter Pflanzenarten.
- Berücksichtigung von Altlastverdachtsflächen, Altablagerungen und Kampfmittelverdachtsflächen.
- Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit.

Ansonsten finden folgende Planungsgrundsätze Anwendung:

- maximal mögliche Abstände zu Siedlungen und Einzelwohngebäuden unter Beachtung aller anderen Schutzgüter.
- Berücksichtigung von berechtigten, hinreichend gefestigten Nutzungsinteressen.
- Berücksichtigung der Erkenntnisse der naturschutzfachlichen Projektbegleitung der bereits errichteten und im Bau befindlichen Leitungen der Offshore-Netzanbindungen.
- Berücksichtigung bereits gesicherter Grundstücke.

### 2.2 Beschreibung der Landtrasse

#### 2.2.1 Trassenbeschreibung

Der Verlauf der Landtrasse der 600-kV-DC Leitung DoIWin kappa – Emden/Ost ist in seiner Gesamtheit im Übersichtsplan (Anlage 2.1) dargestellt und verläuft vom UW Emden/Ost in nördliche Richtung bis zum Anlandungspunkt Hilgenriedersiel.

Die Gesamtlänge der Landtrasse beträgt ca. 41,8 km. In Bereichen, in denen Hindernisse wie z. B. Straßen oder Gräben unterbohrt werden, muss in Abhängigkeit zu der Tiefe der Leitung und der benachbarten Leitung, der Abstand vergrößert werden. Der Grund hierfür ist die mit zunehmender Tiefe entstehende Wärme in den Leiterkabeln, welche schlechter abgeführt wird. Um die Isolierung der Kabel vor einer vorzeitigen Alterung durch Überhitzung zu schützen, müssen daher die Abstände zwischen den Leiterkabeln und den benachbarten Systemen entsprechend erhöht werden.

**Tabelle 2: Trassenlängen im Bereich der Landtrasse**

Landkreis	Gemeinde/Stadt	ca. Trassenlänge [km]
Kreisfreie Stadt Emden	Emden	6,67
Aurich	Hinte	8,20
	Wirdum (Samtgemeinde Brookmerland)	0,63
	Upgant-Schott (Samtgemeinde Brookmerland)	7,31
	Marienhafē (Samtgemeinde Brookmerland)	0,59
	Osteel (Samtgemeinde Brookmerland)	3,12
	Stadt Norden	1,90
	Halbmond (Samtgemeinde Hage)	0,37
	Lütetsburg (Samtgemeinde Hage)	8,35
	Hagermarsch (Samtgemeinde Hage)	4,67
	Gesamtlänge:	41,8

In der Anlage 4 Lage- und Grunderwerbspläne werden sowohl die Bauweise als auch die Trassenführung von DolWin6 im Detail gezeigt. Hierbei wird zwischen offener und geschlossener Bauweise unterschieden. Der Netzverknüpfungspunkt UW Emden/Ost befindet sich direkt südlich des „Fehntjer Tiefes“ im südöstlichen Teil der Stadt Emden. Mit Austritt der Kabel aus dem UW beginnt die Verlegung der DolWin6-Trasse außerhalb des Umspannwerkgeländes. Es erfolgt eine Parallelführung entlang des Weges „Am Fehntjer Tief“ mit anschließender Kreuzung des Fehntjer Tief. Anschließend erfolgt die Leitungsführung nördlich bzw. nach ca. 500 m östlich entlang des Boermaweges in Richtung Bundesautobahn A31 und schwenkt vor der Autobahn in östliche Richtung und führt ca. 300 m parallel zu dieser. Hinter der Auffahrt zum Autobahnkreuz 5 / Emden-Ost quert DolWin6 die Bundesautobahn A31. Nachfolgend verläuft sie ca. 1,8 km in nordöstliche Richtung, entlang des Ostermeedeweges, des Uphuser Hammrichweges, des Schwagerweges und des Esseweges. Auf einer Strecke von 400 m knickt die Trasse nach der Kreuzung des Uphuser Hammrich Weges bei ca. KM 3+625 in nordwestlich, in Richtung Riepster Weg (Kreisstraße K39) ab, um



anschließend ca. 400 m weitestgehend parallel zu der Kreisstraße K39 zu verlaufen und nachfolgend die K39 und den „Ems-Jade-Kanal“ in nordwestliche Richtung zu kreuzen.

Auf den nächsten 4,3 km erfolgt bis zur Ortschaft Suurhusen bzw. bis zur Bundesstraße B210 eine Mitführung von DolWin6 in östlicher Parallellage zu den bestehenden TenneT Offshore Kabelanbindungen Riffgat, DolWin1, DolWin2, DolWin3 und BorWin3.

Etwa 1,8 km hinter dem „Ems-Jade-Kanal“ wird der „Treckfahrtskanal“, der die Grenze zwischen der kreisfreien Stadt Emden und den Landkreis Aurich in der Gemeinde Hinte beschreibt, südwestlich von Tütelborg gequert. Nachfolgend verläuft DolWin6 auf ca. 1,5 km bis zur Kreuzung des Ockerwegfennenschlootes weiter in direkter Parallellage zu Riffgat in nordwestliche Richtung.

Nach der Kreuzung des Ockerwegfennenschlootes verläuft die DolWin6-Trasse weiter in indirekter Parallellage zu den bestehenden Systemen. Hierbei erfolgt der direkte Flächenbezug auf den Flurstücken nördlich des Ockerwegfennenschlootes bzw. des Hammrichweges (ca. 800 m), wobei die baulich bereits umgesetzten Systeme Riffgat, DolWin1, DolWin2, DolWin3 und BorWin3 südlich des Ockerwegfennenschlootes bzw. Hammrichweges verlaufen. Eine Parallelverlegung der DolWin6-Trasse ebenfalls südlich des Weges ist aus räumlichen Gründen zwischen dem Weg/Schloot und dem System Riffgat nicht möglich. Eine weitere Kreuzung der Systeme untereinander soll aufgrund einer damit einhergehenden zusätzlichen Konfliktstelle im Falle eines Kabelfehlers vermieden werden, zumal nach ca. 800 m eine erneute Rückkreuzung vorzusehen wäre. Ferner ist die augenblicklich noch nicht umgesetzte Trasse BorWin4, die durch DolWin5 nachbesetzt werden soll, hier ebenfalls zu berücksichtigen. Dieser Bereich wäre bauseits auszusparen. Um mögliche Komplikationen in diesem Trassenabschnitt ausschließen zu können, wird die DolWin6-Trassenführung – in Abstimmung mit den Eigentümern – nördlich des Ockerwegfennenschlootes bzw. Hammrichweges vorgesehen. Im Anschluss verläuft die Trassenführung östlich der Offshore Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2 auf ca. 2,2 km parallel zur B210. Im Folgenden werden die Offshore Anbindungen DolWin1 und DolWin2 sowie die B210 nordöstlich von Suurhusen gekreuzt und die Trasse verläuft nunmehr westlich der bestehenden Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2 weiter in Richtung Norden.

Im weiteren Verlauf führt DolWin6 ca. 1,7 km in nordwestliche Richtung, kreuzt dabei das „Knockster Tief“, die Bahnlinie 1570 Emden-Jever (Norden) und führt westlich an der Ortschaft Abbingwehr vorbei. Nachfolgend verläuft DolWin6 nördlich, quert nach ca. 1,7 km den „Abelitz-Moordorf-Kanal“, der die Grenze zwischen den Gemeinden Hinte und Wirdum bildet.

Innerhalb der Gemeinde Wirdum, zwischen dem „Abelitz-Moordorf-Kanal“ und der „Abelitz“, führt die Trasse auf etwa 0,6 km nordwestlich an Amerland vorbei, quert die „Abelitz“ und überschreitet dabei die Grenze zur Gemeinde Upgant-Schott.

Nach ca. 500 m parallelem Verlauf zum „Botterfleth“ führt DolWin6 auf den nächsten 5,2 km bis zur „Abelitz“ westlich von Upgant-Schott in nördliche Richtung und orientiert sich am Trassenverlauf der Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2 sowie an vorhandenen Wegen und Grabenstrukturen. Innerhalb dieses Streckenabschnittes, am Ende des „Neuen Meedeweges“ und nördlich des „Tollenhammschloot“, kreuzt DolWin6 nochmals die parallel führenden Offshore-Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2, verläuft entlang des „Neuen Meedeweges“ und auf ca. 700 m östlich entlang der Landesstraße L26. Vor der Kreuzung der L26 kreuzt DolWin6 die Offshore-Trassen wieder zurück und quert im weiteren Verlauf eben-

falls die Kreisstraße K223. Hinter der K223 führt die Trasse nunmehr ca. 1,4 km entlang der „Abelitz“ westlich an den Ortschaften Upgant-Schott und Gemeinde Flecken Marienhafe vorbei. Bevor die Trasse die Grenze zur Gemeinde Osteel überquert, verläuft sie über einen kurzen Abschnitt von ca. 600 m auf dem Gebiet der Gemeinde Flecken Marienhafe. Die Grenze zwischen den Gemeinden Upgant-Schott und Gemeinde Flecken Marienhafe bildet hier das „van Hove-Tief“, welches ebenfalls gekreuzt wird.

In der Gemeinde Osteel führt die Trasse ca. 3,2 km in nördliche Richtung, westlich an Gemeinde Flecken Marienhafe vorbei, kreuzt an der nördlichen Stadtgrenze die „Alte Maar“, die Kreisstraße K221 und das „Osteeler Schlicktief“. Hinter dem „Osteeler Schlicktief“ wird die Grenze zur Stadt Norden überschritten.

Im Folgenden schwenkt DolWin6 ca. 600 m entlang der Gemeindegrenze bis zur Bahnlinie Emden-Jever (Norden) in nordöstliche Richtung, um anschließend ca. 600 m in Richtung Norden parallel zur Bahnlinie zu verlaufen und kreuzt diese nördlich des Leegelandweges. Nach der Kreuzung der Bahnlinie führt die Trasse ca. 250 m in Richtung Bundesstraße B72, weicht auf ca. 200 m von der direkten Parallelführung mit den bestehenden Offshore Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2 ab, kreuzt die B72 und nimmt anschließend die Parallelführung zu den Offshore-Trassen wieder auf. Die Trassenführung im Kreuzungsbereich der B72 erfolgte u.a. in voriger Abstimmung mit der NLStBV Aurich. Etwa 400 m hinter der B72 wird die Kreisstraße K203 und ca. 400 m dahinter der „Berumerfehkanal“ gekreuzt. Die K203 bildet dabei die Grenze zwischen den Gemeinden Norden und Halbmond und der „Berumerfehkanal“ wiederum die Grenze zwischen den Gemeinden Halbmond und Lütetsburg.

Hinter dem „Berumerfehkanal“ führt DolWin6 bis zu der Bundesstraße B72 in einem Abstand von ca. 20 – 450 m entlang des „Tidofelder Holzes“. Zwischen den Ortschaften Norden und Lütetsburg verläuft DolWin6 ca. 1,3 km östlich entlang der B72 und somit zwischen der Bundesstraße und den bestehenden Offshore Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2. Dabei wird unter anderem der Kreisverkehr B72 / L6 gekreuzt. Hinsichtlich der Trassenführung im Nahbereich der B72 erfolgten ebenfalls im Vorfeld Abstimmungen mit der zuständigen Straßenbaubehörde der NLStBV Aurich. Etwa 300 m hinter dem Kreisverkehr B72 / L6 biegt die Trasse vor der Museumseisenbahn nordöstlich ab, kreuzt diese nach ca. 100 m und verläuft anschließend ca. 300 m parallel zur Museumseisenbahn. Im Anschluss verläuft DolWin6 bis zu der Landesstraße L5 ca. 5,3 km vornehmlich in Richtung Norden. Dabei kreuzt sie das „Norder Tief“ verläuft ca. 2,4 km entlang des „Marschtiefes“ innerhalb eines Windparks, knickt vor dem „Breiten Weg“ in nordöstliche Richtung ab und kreuzt wiederum die bestehenden Offshore-Trassen Dolwin1 und DolWin2 sowie nach ca. 700 m das „Marschtief“ selbst. Vor dem „Marschtief“ schwenkt DolWin6 nochmals östliche Richtung und weicht auf etwa 300 m von der direkten Parallelführung zu den Offshore Kabelanbindungen ab, um das „Marschtief“ zu kreuzen. Mit Kreuzung des „Marschtiefes“ wird gleichfalls die Grenze zur Gemeinde Junkersrott überschritten.

Innerhalb der Gemeinde Junkersrott führt die Trasse in Richtung Norden durch den bestehenden Windpark ca. 1,9 km in entlang des Kaakweges. In Höhe Drostentplatz wird die direkte Parallelführung zu den bestehenden Offshore Kabelanbindungen DolWin1 und DolWin2 für ca. 900 m verlassen und DolWin6 verläuft östlich des Wahlschlootes. Vor der Landesstraße L5, welche nachfolgend gekreuzt wird, werden die Offshore-Systeme wieder zusammengeführt und DolWin6 kreuzt ca. 1 km dahinter den hinteren Deich (2. Deichlinie). Nach Querung des hinteren Deiches verläuft DolWin6 auf ca. 500 m entlang des Deichfußes in östliche Richtung und schwenkt anschließend in Richtung Norden zum Anlandungspunkt, welcher sich nordwestlich von Hilgenriedersiel etwa 100 m vor dem Hauptdeich (1. Deichlinie) befindet.



Insgesamt nimmt die Landtrasse der 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen in Anspruch. Der Trassenverlauf orientiert sich dabei an bestehenden Straßen- und Wegeführungen sowie an vorhandenen und geplanten Gas- und Stromleitungen. Siedlungsbereiche werden von der Trasse nicht direkt tangiert oder gänzlich umgangen. Weiterhin erfolgt eine beinahe vollständige Bündelung zu den bestehenden TenneT Offshore-Trassen, so dass die Trassenbündelung insgesamt optimiert wird.

### **2.2.2 Kreuzungen**

Die Landtrasse kreuzt an verschiedenen Stellen bestehende ober- und unterirdische Anlagen bzw. Objekte. Dabei handelt es sich unter anderem um:

- Still- und Fließgewässer (Gräben, Teiche, Flüsse, Kanäle u. a. m.),
- Straßen (Bundesautobahn, Bundes-, Landes-, Kreis-, Gemeinde-, Privatstraßen sowie örtlich genutzte Wege),
- Eisenbahnlinien,
- Ver- und Entsorgungsleitungen aller Art (Gas, Wasser, Abwasser, Produktenpipelines, Strom u. a. m.).

Im gesamten Verlauf wird die Trasse durch 594 Objekte gekreuzt. Die Objekte und Kreuzungsstellen können dem Lage- und Grunderwerbsplan / Bauwerksplan (siehe Anlage 4) als auch dem Kreuzungsverzeichnis (Anlage 5.1.) entnommen werden.

Diese Objekte werden während der Bauausführung mit unterschiedlichen Verlegemethoden gequert. Mögliche vorgesehene Verlegemethoden sind:

- Verlegung der Kabel im offenen Kabelgraben (Standard),
- Verlegung der Kabel im offenen Kabelgraben mit Einzug eines Schutzrohres und
- geschlossene Verlegung im Kabelschutzrohr mittels Bohrung (z.B. HDD-Verfahren).

Diese Verlegearten werden im Kapitel 0 und 4.1.5 näher erläutert.

Die Leitungstrasse weist etwa 6 bedeutende Kreuzungen auf, die in Anlage 5.1 der Antragsunterlagen ebenfalls zusammengefasst dargestellt sind. Als bedeutende Kreuzungen werden Großkreuzungen, die sich über eine Nutzung als Kreis-, Landes- und Bundesstraßen sowie Bundesautobahnen als auch Bahnstrecken definieren. Des Weiteren gelten auch Kanäle oder Gewässer erster Ordnung als solche.

### **2.2.3 Andere Nutzungen**

Die Trasse führt durch ein anthropogen geprägtes, überwiegend landwirtschaftlich genutztes Gebiet. Die Acker- und Weideflächen werden durch Wege, zahlreiche Fließgewässer, Kanäle sowie Feldgehölze, Baumreihen und Gehölzflächen gegliedert.

Verschiedene Landschaftsteile, die von der Trasse gekreuzt werden, stehen unter besonderem Schutz von Natur und Landschaft. So durchläuft die Trasse beispielsweise die beiden Vogelschutzgebiete VSG V 09 „Ostfriesische Meere“ und VSG V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“. Zudem werden im Raum Abbingwehr weitere Flächen gequert, die eine besondere faunistische Bedeutung

besitzen. Die jeweiligen Schutzgebietsverordnungen sind zu beachten. Zudem wurden für Teilbereiche bestimmte naturschutzfachliche Schutzmaßnahmen, z.B. Bauzeitenregelungen, definiert (vgl. Teil B).

Weiterhin tangiert die Trasse archäologische Verdachtsflächen sowie Gebiete für Rohstoffvorkommen und Windpark Potenzialflächen. Außerdem kreuzt die Trasse nördlich des Waldgebietes „Oster Wischer Nordholz“ einen Windparkstandort.

Abgesehen von der Bauphase werden durch die Kabeltrasse vorhandene und geplante Nutzungen (Siedlungsentwicklung, Industrieflächen, Windparks, Verkehrswege, Erholungsbereiche) nicht wesentlich beeinträchtigt, so dass beispielsweise die Grünlandnutzung wieder vollumfänglich durchgeführt werden kann. Durch die teilweise Parallelführung der Trasse zu bestehenden Infrastruktureinrichtungen (Fremdleitungen, Verkehrswege) werden die Auswirkungen auf nahezu alle raumbedeutsamen Nutzungen und Funktionen minimiert.

Für die Querungen von Fließgewässern, klassifizierten Straßen und Eisenbahnstrecken werden entsprechende Kreuzungsregelungen getroffen. Eine landwirtschaftliche Nutzung im Sinne des Ackerbaus ist auch im Schutzstreifen mit Ausnahme des Tiefpflügens möglich, wobei der Anbau von tiefwurzelnden Pflanzen davon auszuschließen ist. Ferner können im Bereich des Schutzstreifens keine Gebäude errichtet werden. Vorhandene Drainagen werden ggf. vor der Verlegung der Leitung angepasst oder nach Abschluss der Bauarbeiten wiederhergestellt.

Das Leitungssystem DolWin6 liegt landseitig, mit Ausnahme der Bereiche der Horizontalbohrungen, im Abschnitt zwischen Suurhusen und Hilgenriedersiel auf einer Länge von ca. 32,8 km in einem Regelabstand von 6 m zu DolWin1 bzw. DolWin2. Da im Zuge der dinglichen Sicherung der Leitung zu DolWin1 und 2 der Trassenverlauf von DolWin6 auf einem wesentlichen Teil der Strecke feststeht, ist davon auszugehen, dass eventuelle Konflikte mit anderen Nutzungen im Zuge des Projektes DolWin1 und 2 bereits gelöst wurden. Im Bereich zwischen UW Emden/Ost und Hilgenriedersiel wird die dingliche Sicherung – sofern noch nicht im Verfahren DolWin1 oder 2 erfolgt - im Verlauf des Genehmigungsprozesses vorangetrieben. Weitere oder zusätzliche Konflikte mit anderen Nutzungen werden durch die Leitung zu DolWin6 nicht erwartet. Der genaue Verlauf von DolWin6 als auch die Bauweise, die für Kreuzungen o.ä. vorgesehen wurde, ist in den Lage- und Grunderwerbs-/ Bauwerksplänen der Anlage 4 dargestellt.

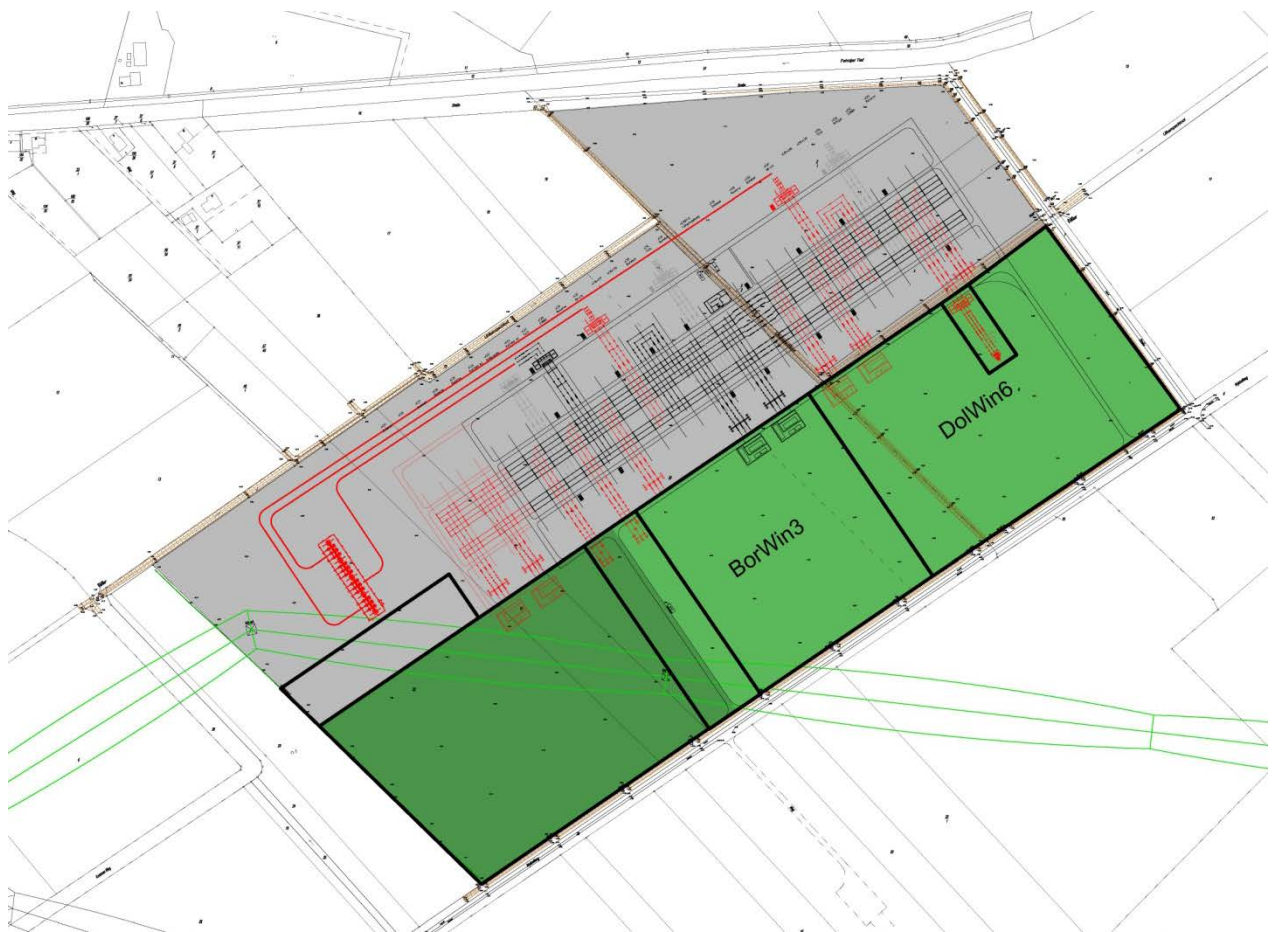
### **2.3 Erweiterung des UW Emden/Ost**

Das UW Emden/Ost liegt in der Gemeinde Stadt Emden am Wykhoffweg. Die geplante 380-kV-Leitung Emden - Conneforde wird in südliche Richtung aus dem UW Emden/Ost verlaufen. Nördlich wird das UW-Gelände durch das Fehntjer Tief begrenzt.

Mit der Realisierung des Netzanbindungssystems DolWin6 wird das UW Emden/Ost zwei Konverter der 900-MW-Klasse umfassen. Der geplante Standort des Converters für DolWin6 befindet sich östlich neben dem zu BorWin3 gehörenden Converter (vgl. Abbildung 7).

Die Fläche, auf der die Converteranlage zu DolWin6 errichtet werden soll, wurde bereits im Zuge der Baumaßnahmen zur Errichtung des UW Emden/Ost vorbereitet. Die Anordnung der Umrichterstation DolWin6 wird entsprechend der Vorgängeranlage gestaltet. Da die Ausführungsunterlagen des Lieferanten sich augenblicklich noch in der Aufstellung befinden, können noch keine detaillierten Angaben zur Converter-

teranlage gemacht werden. Im südöstlichen Bereich des Geländes wird die Konverterhalle errichtet, nördlich hiervon die beiden Konverter-Drehstrom-Schaltfelder, die Kühlanlagen der Umrichterventile und noch weiter nördlich zwei Leistungstransformatoren, die die Anpassung an die 380-kV-Netzspannung bewerkstelligen. Westlich der Konverter befinden sich die beiden 380-kV-Schaltfelder, die die Konverteranlage mit der 380-kV-Sammelschiene verbinden und die somit den Netzverknüpfungspunkt darstellen, über den die regenerative Energie in das 380-kV-Übertragungsnetz der TenneT TSO GmbH eingespeist wird.



**Abbildung 7: Geplante Erweiterung des UW Emden/Ost**

### 3 Erläuterungen zur technischen Ausführung der Leitung

Für die Verbindung der beiden Umrichterstationen kommt eine Leitung bestehend aus Hochspannungs-Gleichstromkabeln unterschiedlicher Ausführung zur Anwendung. Den jeweiligen Anforderungen entsprechend, ist in Seekabel- und Landkabelausführung mit unterschiedlichen Leiterquerschnitten und Leitermaterialien zu unterscheiden. Die technischen Daten der Leitung betragen:

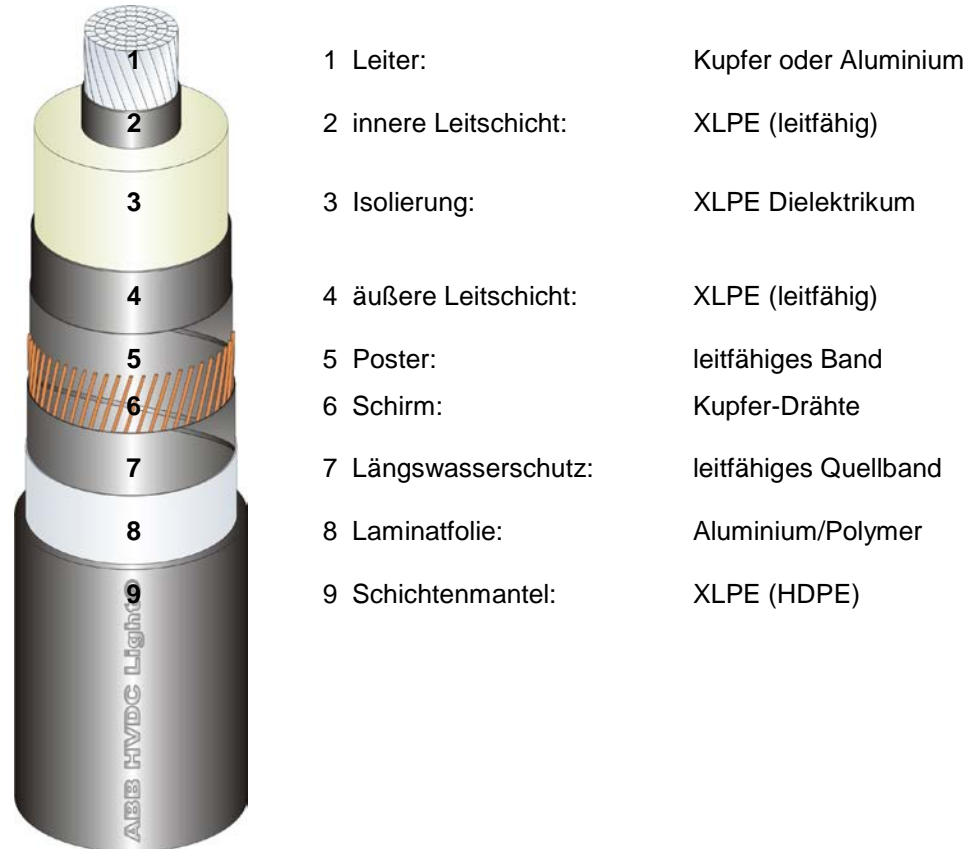
- Nennübertragungsleistung: 900 MW
- Nennspannung: Gleichspannung  $\pm 320$  kV (Hin- bzw. Rückleiter gegen Erde)
- Nennstrom: Gleichstrom ca. 1.450 A
- Isolierung: Polymer-Dielektrikum

Die nachfolgende Tabelle 3 beinhaltet eine Übersicht des eingesetzten Kabeltypen und die zugehörigen Einsatzbereiche.

**Tabelle 3: Übersicht der verwendeten Kabeltypen**

Trassenabschnitt		Kabeltyp	Leitermaterial	Leiterquerschnitt in mm	Gewicht je Kabel in kg/m (ca.)	Durchmesser in mm (ca.)
UW Emden/Ost bis Hilgenriedersiel	Landkabelbereich	Landkabel	Aluminium	2 x 1 x 2500	16	126

Der grundsätzliche Aufbau der Landkabel ist nachfolgender Abbildung 8 zu entnehmen. Ein Schichtenmantel aus Polyethylen schützt das Kabel gegen äußere Einwirkungen. Ein Laminat aus Aluminium und einer Polymerfolie dient dem wasserdichten Einschluss der Isolierung und des Hochspannungsleiters, der aus verseilten Aluminiumdrähten besteht.

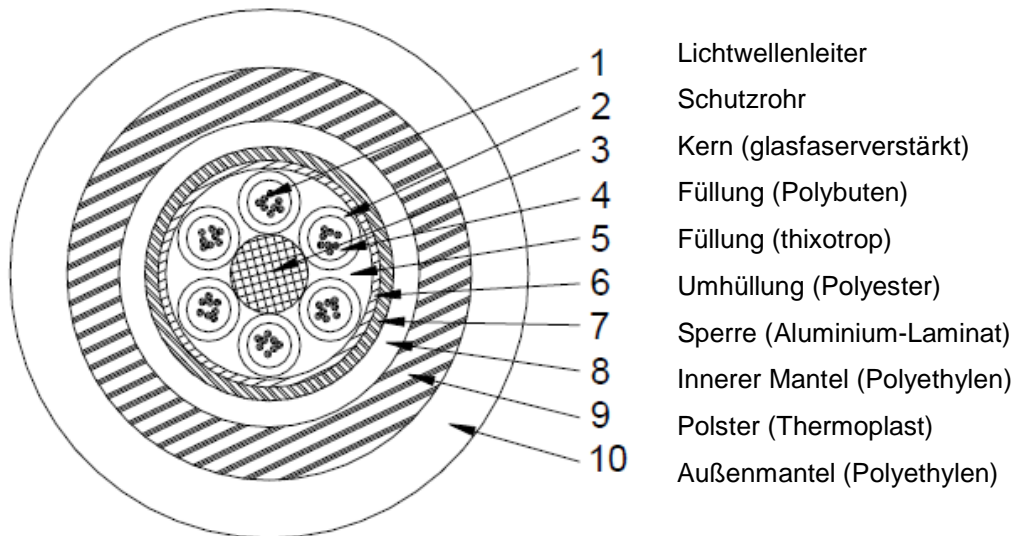


**Abbildung 8: Gleichstrom-Landkabel (Quelle: ABB)**

### 3.1 Steuerkabel

Zur Übertragung von Steuer-, Schutz- und Reglersignalen sowie zur Kommunikation zwischen der Plattform und dem UW Emden/Ost werden Steuerkabel mit Lichtwellenleiter eingesetzt. Die Ausführung des Steuerkabels kann der folgenden Abbildung 9 entnommen werden.

Der Kabeldurchmesser des Landkabels beträgt ca. 22 mm, das Gewicht ca. 0,28 kg je Meter.



**Abbildung 9: Steuerkabel an Land, vergrößerte Darstellung (Quelle: Ericsson)**

### 3.2 Umrichteranlage im UW Emden/Ost

In der Umrichter- oder auch Konverteranlage wird der Hochspannungsgleichstrom von  $\pm 320$  kV in Wechselstrom umgewandelt, der in das Höchstspannungsnetz der TenneT TSO eingespeist werden kann. Die beiden Gleichstromkabel der DC-Leitung von DoIWin6 werden seitlich in die DC-Halle des Converters eingeführt.

Die Ventilhallen (hellblau) beinhalten die Umrichterventile, die Drosselspulenhalle (dunkelblau) nimmt Strombegrenzungs- und Glättungsdrosselspulen auf und die Gleichstromschaltfelder sind in der DC-Halle angeordnet (Abbildung 10). Dass die Anlagenteile umschließende Gebäude dient dem Schutz der Geräte vor der Witterung, reduziert die Betriebsgeräusche und bietet eine elektromagnetische Kapselung. Die beiden Haupttransformatoren (grau) werden ebenfalls aus Lärmschutzgründen eingehaust. Lediglich die Drehstromschaltfelder und die Kühlanlagen der Umrichterventile sowie die übrigen 380-kV-Schaltfelder werden im Freien aufgestellt.



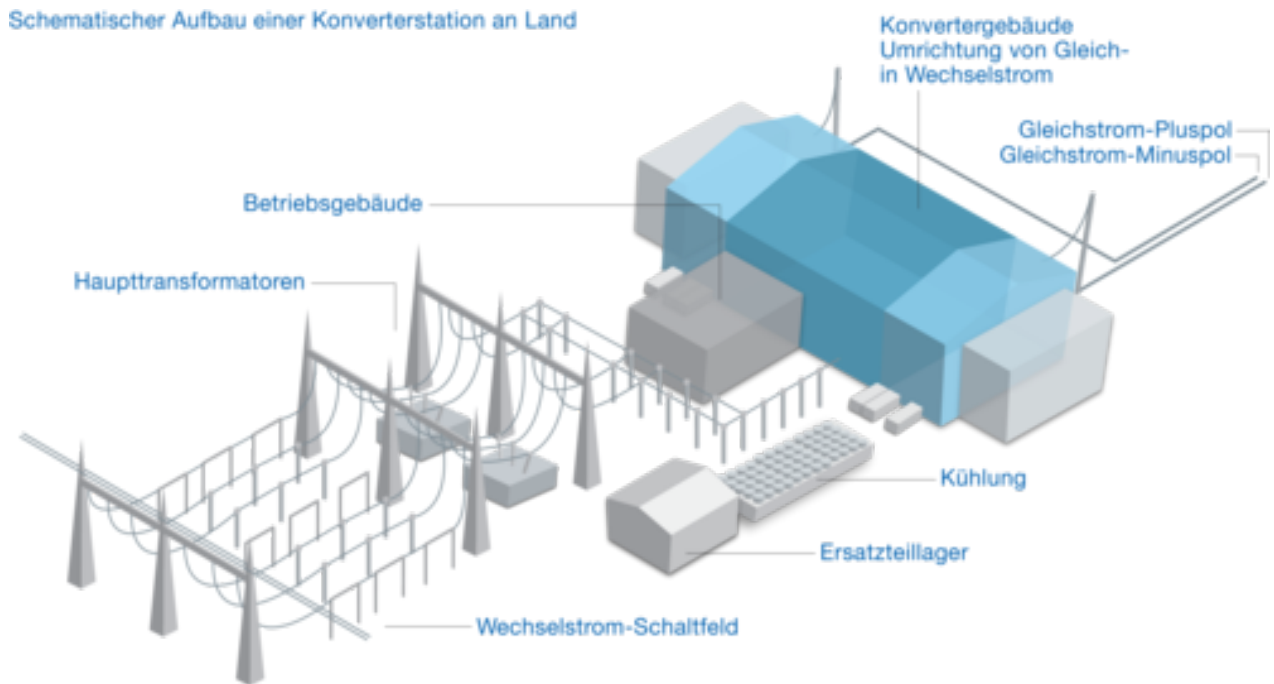


Abbildung 10: Beispiel für eine Konverterstation

## 4 Beschreibung der Baumaßnahme

Die Verlegearten auf See, im Watt und auf Land unterscheiden sich grundsätzlich. An Land beschränken Gewichts- und Höhenbegrenzungen im Straßentransport die maximal zu verlegende Einzellängen auf etwa 940 m. Die jeweiligen Lieferlängen werden durch Muffen in aufwändigen technischen Prozessen, die mehrere Tage in Anspruch nehmen, miteinander verbunden. Muffen müssen auch dort, wo sich der Leiterquerschnitt oder die Kabelart ändern, eingesetzt werden. Im Erdreich verbleibende Muffenbauwerke sind bei dem verwendeten Kabeltyp nicht erforderlich.

Je nach Leitungsabschnitt werden die Kabel mit verschiedenen Überdeckungen und in verschiedenen Abständen zu einander und zu anderen Systemen angeordnet. Tabelle 4 gibt einen entsprechenden Überblick. Die Überdeckung schützt die Leitung vor Frost und vor Beschädigungen durch Dritte.

Tabelle 4: Überdeckungen, Abstände, Anordnungen, Verfahren

Trassenabschnitt		Soll-Überdeckung	Abstand zu anderen Leitungen	Kabelanordnung / Legeverfahren
UW Emden/Ost bis Hilgenriedersiel	Landtrasse	≥ 1,3 m	≥ 6 m	getrennt, direkt im Boden, lichter Abstand ≥ 0,4 m, bei Kreuzungen getrennt in Schutzrohren

Die in den Landschaftspflegerischen Maßnahmen (Anlage 8.1 und Anlage 8.2) festgelegten Bauzeiten in den entsprechenden Schutzgebieten werden bei der Bauausführung berücksichtigt.

## **4.1 Baumaßnahmen Landtrasse**

### **4.1.1 Baustelleneinrichtungen**

Zu Beginn der Arbeiten werden für die Lagerung von Materialien und Unterkünfte des Baustellenpersonals geeignete Flächen in der Nähe der Baustelle eingerichtet. Dies geschieht durch die ausführenden Firmen in Abstimmung und im Einvernehmen mit den Grundstückseigentümern vor Ort. Eine dauerhafte Befestigung der Lagerplätze ist in der Regel nicht erforderlich. Eine ausreichende Straßenanbindung der Lagerplätze ist notwendig. Details zu den Zuwegungen zum Baustellenbereich finden sich in Absatz 7.7. Die Erschließung mit Wasser und Energie sowie die Entsorgung erfolgt entweder über das bestehende öffentliche Netz oder vorübergehende Anschlüsse in der für Baustellen üblichen Form. Falls notwendig, werden im Rahmen der ökologischen Baubegleitung naturschutzfachliche Tabuflächen, z.B. Schutzbereiche um Gehölzbestände, § 30 Biotope festgelegt, die entsprechend zu schützen sind, z.B. durch eine Abzäunung. Die Lagerplätze werden durch Einzäunungen gesichert und dienen der Zwischenlagerung von Materialien und Geräten, die nicht direkt zum Einsatzort transportiert werden können.

### **4.1.2 Vorbereitende Maßnahmen**

Vor Beginn der Arbeiten werden die zur Verfügung stehenden Arbeitsbereiche und Zuwegungen sowie die Trasse markiert. Die dafür zu verwendenden Markierungspfähle sollen auch bei fortgeschrittener Vegetation gut sichtbar sein und aus einem Material bestehen, das keine Schäden an Mähwerken verursacht. Nach Beendigung der Arbeiten werden die Pfähle wieder entfernt. Sofern erforderlich, werden Tabuflächen separat ausgewiesen und markiert. Im Arbeitsbereich vorhandener Aufwuchs und Gehölze werden entfernt bzw. abgetrieben.

Angeschnittene und durchschnittene Viehkoppeln werden während der Bauzeit, soweit erforderlich, mit provisorischen Koppelzäunen versehen. Zufahrtswege und Arbeitsflächen sind ggf. provisorisch einzufrieden. Zäune werden nach Beendigung der Bauarbeiten wieder abgebaut.

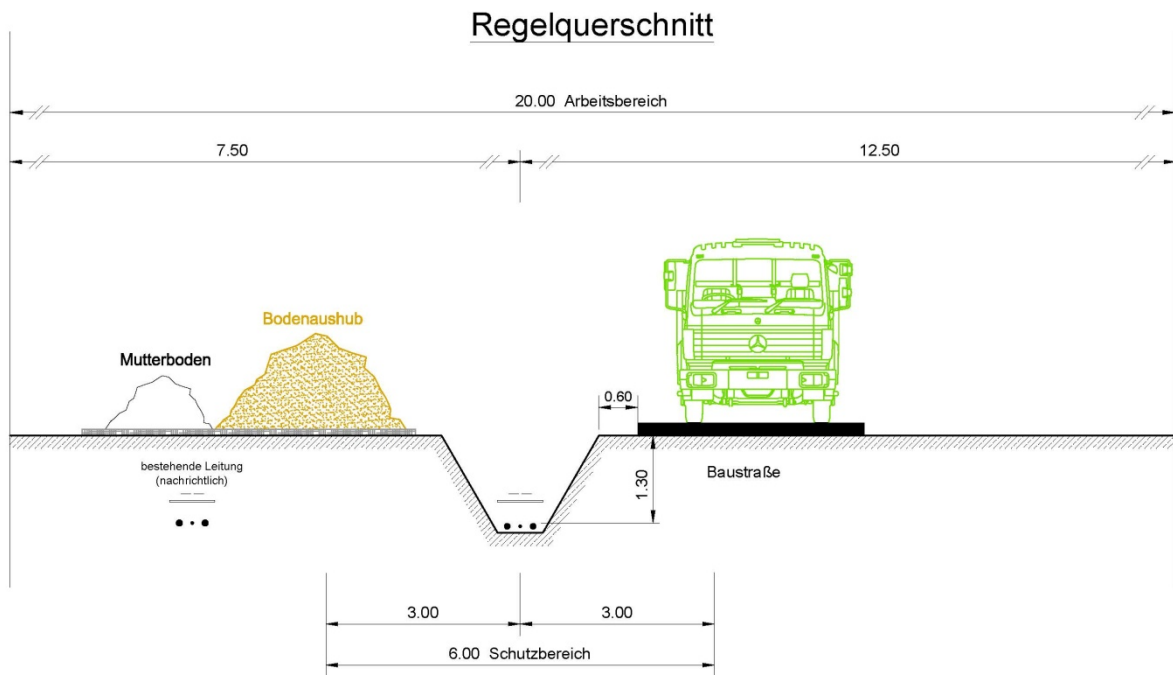
### **4.1.3 Behandlung von Drainagen**

Sofern vorhandene Drainagen betroffen sind, werden diese von der Vorhabenträgerin - falls noch nicht im Rahmen vorheriger Baumaßnahmen geschehen -, in Abstimmung mit dem Eigentümer, angepasst bzw. umgelegt.



#### 4.1.4 Offene Bauweise

Die Hochspannungskabel der Leitung werden überwiegend in offener Bauweise durch Herstellung eines Kabelgrabens direkt in der Erde verlegt. Die Abmessungen des Kabelgrabens sowie des benötigten Arbeitsbereiches von mind. 20 m für die Herstellung der Leitung (vorübergehende Inanspruchnahme) ist in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft dargestellt.



**Abbildung 11: Baustelleneinrichtung**

Der im Grundbuch gesicherte Schutzbereich für den Betrieb (dauerhafte Inanspruchnahme) der Leitung beträgt im Trassenabschnitt Suurhusen – Hilgenriedersiel grundsätzlich 5 m (2,5 m beidseitig der Leitungssachse). Durch Änderungsvereinbarungen mit den Betroffenen wird dessen Erweiterung auf grundsätzlich 6 m (3 m beidseitig der Leitungssachse) angestrebt. Durch die Erweiterung des Schutzstreifens soll im Reparaturfall ausreichen Platz zur Verfügung stehen. Da im Trassenabschnitt Emden/Ost bis Suurhusen Neuverträge mit den Eigentümern geschlossen werden, ist demnach keine Änderungsvereinbarung erforderlich. Hintergrund dieser Erweiterung der dinglich gesicherten Flächen ist der durch den erweiterten Schutzstreifen zusätzliche Freiraum (Systemabstand) zu benachbarten Leitungssystemen, der für Reparatur- und Wartungsarbeiten genutzt werden kann.

Die Abmessungen können je nach Örtlichkeit und Verlegeart variieren. Die tatsächliche Inanspruchnahme ist in Anlage 4 dargestellt.

Der Aushub des Kabelgrabens erfolgt schichtweise und wird getrennt nach homogenen Bodenschichten seitlich des Grabens im Arbeitsbereich gelagert. Der Mutterboden wird in zweiter Reihe gesondert neben dem Kabelgraben gelagert. Nur wenn es die örtlichen Gegebenheiten erfordern, ist der Aushub abzufahren, zwischenzulagern und wieder anzufahren.

Die Errichtung des Kabelgrabens erfolgt gemäß den Angaben in DIN 4124. Grundsätzlich werden Kabelgräben mit einem Böschungswinkel von 60 Grad hergestellt. Abhängig von der Bodenstandfestigkeit kann der Böschungswinkel bis 45 Grad variieren. Bei nicht standfesten Böden ist der Kabelgraben zu verbauen, damit ein gefahrloses Arbeiten gewährleistet werden kann. Die Kabelgrabenbreite beträgt in diesem Fall ca. 0,9 m.

Die Kabel werden im Kabelgraben in einem Abstand von etwa 0,4 m in einer ca. 0,5 m hohen steinfreien Sandschicht eingebettet und durch Abdeckungen und Warnbänder gegen äußere Beschädigungen geschützt. Es ist eine Überdeckung der Kabel von mind. 1,30 m vorgesehen. Bei größeren Verlegetiefen ist der Kabelabstand tiefenabhängig zu vergrößern. Das Steuerkabel (Lichtwellenleiterkabel) wird zwischen den Hochspannungskabeln angeordnet und im Schutzrohr verlegt.



**Abbildung 12: Muffengrube mit Arbeitscontainer (Quelle: ABB)**

Da die Kabel in Einzellängen bis etwa 940 m angeliefert werden, sind diese durch Muffen miteinander zu verbinden. Diese Muffenmontage findet in einem Arbeitscontainer statt, der eine trockene und kontrollierte Umgebung gewährleistet. Für den Muffencontainer ist eine Muffengrube von ca. 10 m x 5 m (je nach Bodenverhältnis) auszuheben. Permanente im Boden verbleibende Muffenbauwerke (z.B. Beton Gründungen) sind nicht vorgesehen.

Die Kabelverlegung erfolgt durch direktes Ablegen in den Kabelgraben von einem Kabeltrommelwagen aus. Hierfür wird der Kabeltrommelwagen an einer Position des zu verlegenden Längenabschnitts gestellt. Damit alle Hindernisse, wie Bohrungen und Biegungen überwunden werden können, werden entlang der zu verlegenden Strecke Kabelrollen installiert. Diese Rollen werden in ihrem Abstand zueinander so positioniert, sodass das Kabel kaum zusätzlichen Reibungen unterliegt, wenn es mittels eines Zugseils von einer Winde aus in den Kabelgraben eingezogen wird. Der Kabelzug über eine Seilwinde kann zur Entlastung mit zusätzlichen Kabelschubgeräten erfolgen. Diese werden speziell vor starken Biegungen oder langen Bohrungen eingesetzt. Der Einsatz erfolgt direkt im Kabelgraben. An welchem Ende des Kabelgra-

bens die Kabeltrommel positioniert wird, hängt von den örtlichen Gegebenheiten ab. Bei optimalen Bedingungen kann die Verlegung des Kabels auch von beiden Seiten her oder über mehrere Segmente (Bau-einheiten) erfolgen. Nach Verlegung des zweiten Leiters, welches in Art und Weise analog des ersten Lei- ters verlegt wird, erfolgt eine Abstandskontrolle und ggf. eine Lagekorrektur. Im Anschluss erfolgt zur Do- kumentation und zum Lagenachweis eine Vermessung der einzelnen Kabelstränge.

Nach Abschluss der Montage, Entfernen der Kabelroller und der Arbeitscontainer wird das Aushubmaterial schichtenweise eingebaut und so verdichtet, sodass die ursprüngliche Geländehöhe dauerhaft erhalten bleibt. Anschließend erfolgen das Aufbringen des Mutterbodens und die Wiederherstellung des ursprüngli- chen Zustandes z. B. durch Rekultivierung.

Kabel- und sonstige Montagereste werden von den Baustellen entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt.

#### **4.1.5 Geschlossene Bauweise**

Zur Querung von Straßen, Bahnlinien, Fremdleitungen, Gewässern, Deichen sowie diverser besonders schützenswerter Bereiche werden die Kabel in Rohre eingezogen. Das Einbringen der Rohre in den Boden erfolgt bei der geschlossenen Bauweise grundsätzlich mittels gesteuerter Horizontalbohrungen (HDD = horizontal directional drilling). Bei kurzen Kreuzungen kann die Herstellung der Verrohrung auch durch offene Baugruben erfolgen. Sofern technisch erforderlich kann auch das Pressbohrverfahren eingesetzt werden.

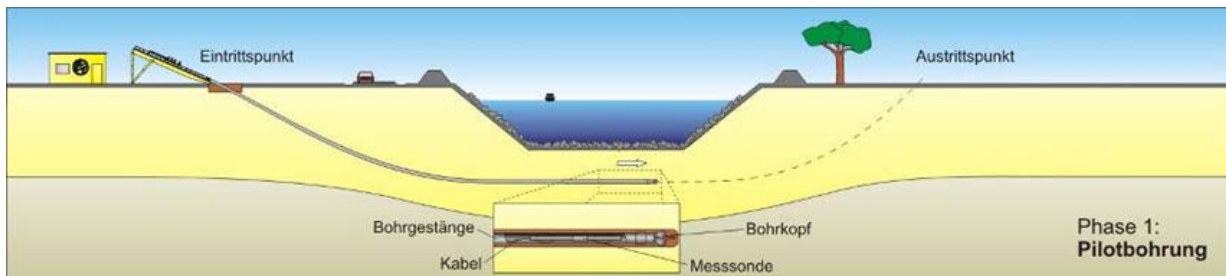
Grundsätzlich wird für jedes Kabel ein eigenes Rohr verlegt. Es werden Kunststoffrohre verwendet. Der Durchmesser hängt von der Bohrungslänge ab und beträgt im Allgemeinen 225 mm für die Hochspan- nungskabel und 50 mm für Steuerkabel. Der Abstand der Kabelrohre zueinander variiert in Abhängigkeit von der Verlegetiefe und beträgt mindestens 1 m. Das Schutzrohr für das Steuerkabel wird durch eine der beiden Bohrungen für die Hochspannungskabel mit eingezogen oder parallel direkt mit dem Mantelrohr geführt. Es ist auch möglich, das Steuerkabel direkt mit dem Hochspannungskabel in einem Mantelrohr zu verlegen.

Die folgende Darstellung beschreibt die grundsätzliche Herstellmethode der gesteuerten Horizontalboh- rung.

Der standardmäßige Ablauf lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte unterteilen:

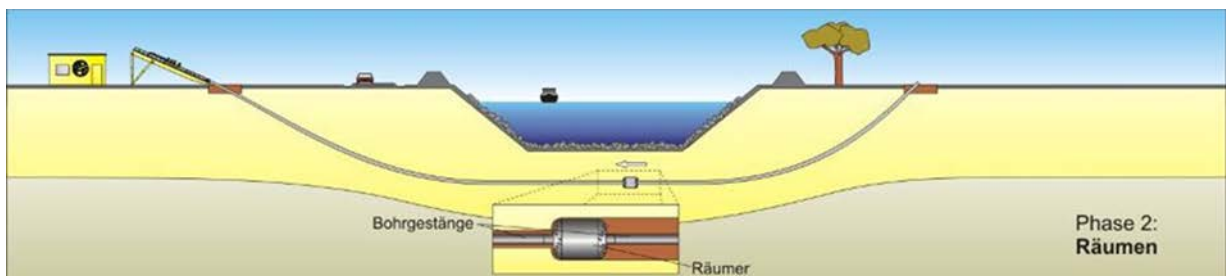
- Pilotbohrung,
- Aufweitbohrung (Räumen) und
- Einziehvorgang.

Mit einem relativ dünnen Pilotbohrgestänge wird in einem ersten Arbeitsgang eine Bohrung mit geringem Durchmesser hergestellt. Hierzu wird ein Ton-/Wassergemisch (Bentonit) teilweise mit Additiven versetzt als Spülflüssigkeit eingesetzt, das den Materialtransport vornimmt, den Bohrkopf kühlt, für Reduktion der Reibung sorgt und den Bohrkanal stabilisiert. Der Bohrkopf ist mit einem Lagesensor ausgerüstet über den kontinuierlich die Richtung, der Bohrwinkel und die Position kontrolliert wird. Hierzu sind ggf. auch Or- tungskabel an der Erdoberfläche auszulegen. Auf der Eintrittsseite wird ein Arbeitsbereich von ca. 10 m x 10 m und auf der Austrittsseite ca. 2 m x 2 m benötigt.



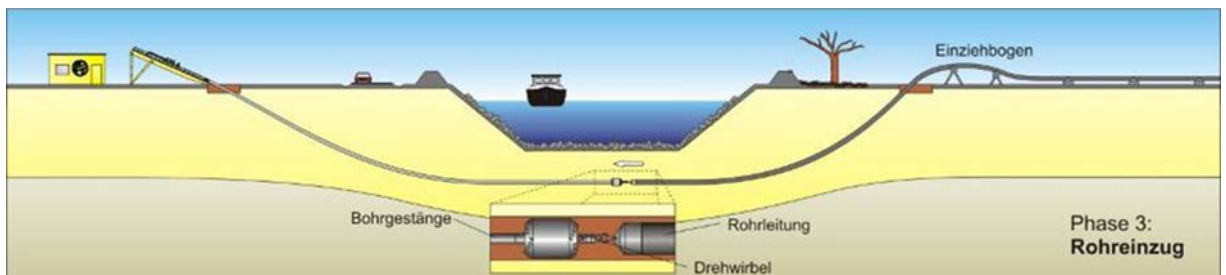
**Abbildung 13: Prinzipskizze Pilotbohrung<sup>2</sup>**

Anschließend wird am Austrittspunkt ein Räum- und ein zweites Gestänge montiert und das Bohrgestänge in Richtung des Eintrittspunktes zurückgezogen. Dieses stellt sicher, dass das Bohrgestänge ständig auf der kompletten Länge im Bohrkanal vorhanden ist. In Abhängigkeit von den geologischen Verhältnisse werden ein oder mehrere Aufweitgänge hintereinander durchgeführt. Die Bohrspülung wird aufgefangen und kontrolliert der Separierung zugeführt. Auch hier dient der Einsatz von Bentonit der Stabilisierung des Bohrkanals.



**Abbildung 14: Prinzipskizze Aufweitbohrung (Räumen)<sup>3</sup>**

Anschließend kann der Einzug der Schutzrohre erfolgen.



**Abbildung 15: Prinzipskizze Rohreinzug<sup>4</sup>**

Dabei wird das Schutzrohr, das vorab in der erforderlichen Länge ausgelegt und aus Einzelteilen zusammengeschweißt wurde, mit dem Räum verbunden und mittels des Bohrgestänges durch den ersten Bohrkanal gezogen. Bei dem zweiten Bohrkanal werden gleichzeitig die beiden Schutzrohre für das Hochspannungs- und das Steuerkabel eingezogen. Der verbleibende Ringkanal zwischen Kabelrohr und Bohr-

<sup>2</sup> Quelle: Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA)

<sup>3</sup> Quelle: Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA)

<sup>4</sup> Quelle: Verband Güteschutz Horizontalbohrungen e.V. (DCA)

kanalwandung kann, sofern erforderlich, bei den Horizontalbohrungen zusätzlich verdämmt werden, so dass keine Hohlräume verbleiben und ein Entstehen von Sickerlinien entlang der Schutzrohre ausgeschlossen werden kann.

Nach einer Reinigung der Schutzrohre erfolgt der Kabelzug. Hierzu werden Seilwinden mit Zugkraftbegrenzern eingesetzt, um eine Beschädigung der Kabel zu vermeiden. Der Raum zwischen Kabel und Kabelrohr wird zur besseren Wärmeabfuhr mit Bentonit abgefüllt und die Rohrenden nach Abschluss der Arbeiten verschlossen.

Nach Abschluss der Montage erfolgt die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustandes z. B. durch Re-kultivierung.

Das Bohrgut, Kabel- und sonstige Montagereste werden von den Baustellen entfernt und entsprechend den geltenden Vorschriften fachgerecht verwertet oder entsorgt.

#### **4.1.6 Wasserhaltungsmaßnahmen**

Für die Kabelverlegung kann eine temporäre Entwässerung des Kabelgrabens, der Muffengruben bzw. der Baugruben in benachbarte Flächen bzw. in die nächstgelegene Vorflut erforderlich sein.

Um einen reibungslosen Bauablauf sicherstellen zu können, ist eine abschnittsweise Wasserhaltung erforderlich. Die Wasserhaltung ist durch verschiedene Maßnahmen umsetzbar. Demnach wird, im Kabelgraben anfallendes Niederschlagswasser oder auch weiteres in den Graben eindringendes Wasser über Pumpensümpfe oder Drainagesammelbrunnen abgeleitet. Besonders bei hoch anstehendem Grundwasser, muss der Kabelgraben durch andauerndes Abpumpen trocken gehalten werden. Sofern eine Wiedereinleitung in den nächstgelegenen Vorfluter oder Untergrund nicht möglich ist, wird das anfallende Wasser in die Kanalisation abgeleitet.

Optional könnte ggf. eine Längsdrainage unterhalb der Kabelgrabensohle eingebaut werden. Die Entwässerung des Grabens, insbesondere der Niederschläge, erfolgt mit geeigneten Pumpen. Ggf. sind hierzu auch geeignete Wassersammelbecken zu errichten. Bei erhöhten Wasserständen und hohen Grundwasserniveaus ist es auch möglich, mit temporären Dränagen parallel zu den Kabelgräben zu arbeiten. Damit wird verhindert, dass das Grundwasser in den Kabelgraben drückt.

Hierbei sind für das Auf-, Um- und Abbauen sowie Vorhalten und Betreiben von Anlagen für offene und geschlossene Wasserhaltung die Festlegungen der ATV DIN 18305 „Wasserhaltungsarbeiten“ zu beachten. Die Wasserhaltungsmaßnahmen sind lediglich für die Dauer der Baumaßnahme vorgesehen. Eine dauerhafte Tiefendrainage, die eine temporäre Absenkung des Wasserspiegels zeitlich überschreitet und auch nach der Baumaßnahme noch funktionstüchtig ist, ist hierbei nicht vorzusehen. Somit ist eine dauerhafte Absenkung des Grundwassers nicht vorgesehen.

Die Details der Wasserhaltung werden im Rahmen der Bauausführungsplanung durch den AG oder die von ihm beauftragte Baufirma mit den zuständigen Unteren Wasserbehörden des entsprechenden Landkreises abgestimmt. Diese Vorgehensweise wurde bei den bisherig baulich umgesetzten Projekten in dieser Form angewandt und wird in Rücksprache zu den Unteren Wasserbehörden (21/22.03.2017) ebenfalls für DolWin6 vorgesehen.



#### 4.1.7 Beschilderung

Zur Kennzeichnung der Trasse insbesondere an Kreuzungen, wird auf Anforderungen des Gestattungspartners (z. B. Wasserverbände, Straßenbehörden etc.) eine entsprechende Beschilderung angebracht.

Die Beschilderung der Leitung und Nebenanlagen erfolgt grundsätzlich an den Grundstücks- bzw. Bewirtschaftungsgrenzen.

## 5 Immissionen und ähnliche Wirkungen

### 5.1 Schallimmissionen

Während der Herstellung der Leitung an Land treten baubedingte Schallemissionen auf. Grundsätzlich entsprechen alle Geräte und Maschinen der aktuellen Geräte- und Maschinenlärmschutzverordnung. Ausnahmen sind nur mit Zustimmung des Vorhabenträgers und der Behörden zulässig. Die eingesetzten Geräte werden regelgerecht überwacht und in betriebs- und verkehrssicherem Zustand gehalten. Die entsprechenden Nachweise werden vom Auftragnehmer vor Baubeginn erbracht.

### 5.2 Elektrische und magnetische Felder

In den Bereichen, in denen die Leitung in geschlossener Bauweise verlegt wird, sind die Abstände zwischen den einzelnen Kabeln einer Leitung zu vergrößern. Im Allgemeinen sind größere Abstände nur bei größeren Verlegetiefen erforderlich. Die Veränderung der maximalen Feldstärke in Abhängigkeit vom Kabelabstand und Verlegetiefe ist in folgender Tabelle aufgelistet. Man erkennt die Zunahme der Feldstärke mit der Änderung des Kabelabstands sowie die deutliche Abnahme der Feldstärke mit größerer Verlegetiefe.

**Tabelle 5: Magnetische Flussdichte in Abhängigkeit des Kabelabstands**

Strom in A	Überdeckung in m	Kabelabstand in m	magn. Flussdichte in $\mu\text{T}$
1.450	1,3	0,4	42
1.450	1,3	0,8	81
1.450	1,3	1,2	113
1.450	1,3	1,6	138
1.450	1,3	2,0	156
1.450	1,5	2,0	131
1.450	2,0	2,0	89
1.450	2,5	2,5	75
1.450	3,5	2,5	45

Gemäß § 3a der 26. BImSchV vom 14. August 2013 sind zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen Gleichstromanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung (1.) der in Anhang 1a 26. BImSchV genannte Grenzwert der magnetischen Fluss-

dichte nicht überschritten wird, sowie (2.) Wirkungen wie Funkenentladungen auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten, die zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können, vermieden werden. Dabei sind alle relevanten Immissionen zu berücksichtigen. Gem. § 4 Abs. 2 der 26. BImSchV sind bei Errichtung und wesentlicher Änderung von Gleichstromanlagen die Möglichkeiten auszuschöpfen, die von der jeweiligen Anlage ausgehenden elektrischen, magnetischen und elektromagnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich zu minimieren.

Frequenz (f) in Hertz (Hz)	Grenzwerte nach Anhang 1a 26. BImSchV	
	Elektrische Feldstärke in Kilovolt pro Meter (kV/m) (effektiv)	Magnetische Flussdichte in Mikrottesla (µT) (effektiv)
0	-	500

Mit der Novellierung der 26. BImSchV in 2013 werden auch Immissionen von HGÜ-Anlagen erstmals rechtlich geregelt. Für die magnetische Flussdichte wurde ein Grenzwert eingeführt. Die Begrenzung ist so gewählt, dass Störbeeinflussungen von Herzschrittmachern durch statische Magnetfelder ausgeschlossen werden können. Hinsichtlich des statischen elektrischen Feldes müssen wesentliche Belästigungen durch indirekte Effekte vermieden werden. Direkte Effekte sind durch die Abschirmwirkung des Körpers nicht zu erwarten. Indirekte Auswirkungen, wie Wahrnehmung und Funkenentladung beim Berühren geladener Objekte, sind auf einen Nahbereich (einige 10 Meter) begrenzt und schwach ausgeprägt.

Die nachfolgend aufgeführten Feldstärken und Flussdichten zeigen, dass die durch die Leitung erzeugten Felder überwiegend im Bereich des natürlichen Erdmagnetfeldes liegen und die maßgeblichen Grenzwerte nach 26. BImSchV schon in unmittelbarer Leitungsnähe unterschritten werden.

Aufgrund der überwiegend gebündelten Anordnung von Hin- und Rückleiter kompensieren sich die magnetischen Felder der beiden Leiter zum großen Teil. In den nachfolgenden Abbildungen erfolgt die Darstellung der magnetischen Flussdichte. Hierbei wird die Betrachtung – entsprechende des Trassenabschnittes – auch bezüglich der benachbarten Systeme ausgeweitet.

Die folgenden Feldberechnungen und –darstellungen erfolgen für die nachfolgend aufgeführten Fälle mit dem Standardsollprofil gemäß der unterstehenden Tabelle 6. Im Rahmen der Trassenplanung wurden drei potenzielle maßgebliche Minimierungsorte identifiziert, für die die Prüfungen hinsichtlich Minimierungsmaßnahmen im Rahmen des Minimierungsgebotes nach § 4 Abs. 2 26. BImSchV erforderlich sein könnten. Für die Beurteilung der Minimierungsorte werden die tatsächlichen Abstände und Legetiefen berücksichtigt. Dargestellt werden die Querprofile der magnetischen Flussdichte in einer Höhe von 1 m über Geländeoberkante (GOK). Die Werte für eine Höhe von 0,2 m über GOK werden in die textliche Beschreibung aufgenommen, da eine Nachmessung in dieser Höhe erfolgen müsste.

**Tabelle 6: Technische Daten der DC- und AC-Kabelleitungen im Betrachtungsbereich**

Beschreibung	DolWin6	BorWin3 DolWin5	/ DolWin3	DolWin2	DolWin1	Riffgat
Nennspannung der Kabel [kV]	±320	±320	±320	±320	±320	155 AC
Nennstrom der Kabel [A]	1406	1406	1406	1451	1260	451 AC
Nennleistung [MW]	900	900	900	924	800	121
minimale Legetiefe GOK-Leiterachse [m]	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
Abstand zw. Hin- und Rückleiter [m]	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	Gebündelt
min. Leitungsachsabstand zu DolWin6 [m]	-	6,0 / 12,1 *)	-	5,75	5,75	6,0
Sollleitungsachsabstand [m]		5,0				
Polarität der Außen-leiter (West-Ost)	+ -	+ -	+ -	+ -	+ - - + **)	~

Die folgenden Abschnitte werden betrachtet - Standardlegeprofil:

- Alleinführung oder Alleinbetrieb von DolWin6
- Parallelbetrieb von DolWin6 (rechtsliegend) mit DolWin5 und BorWin3
- Parallelbetrieb von DolWin6 (linksliegend) mit DolWin5 und BorWin3
- Parallelbetrieb von DolWin6 (rechtsliegend) mit DolWin5, BorWin3, DolWin3, DolWin2, DolWin1 und Riffgat
- Parallelbetrieb von DolWin6 (rechtsliegend) mit DolWin1 und DolWin2
- Parallelbetrieb von DolWin6 (linksliegend) mit DolWin1 und DolWin2

Minimierungsorte mit tatsächlichem Legeprofil:

- Trassen km 17+235
- Trassen km 21+776
- Trassen km 29+200

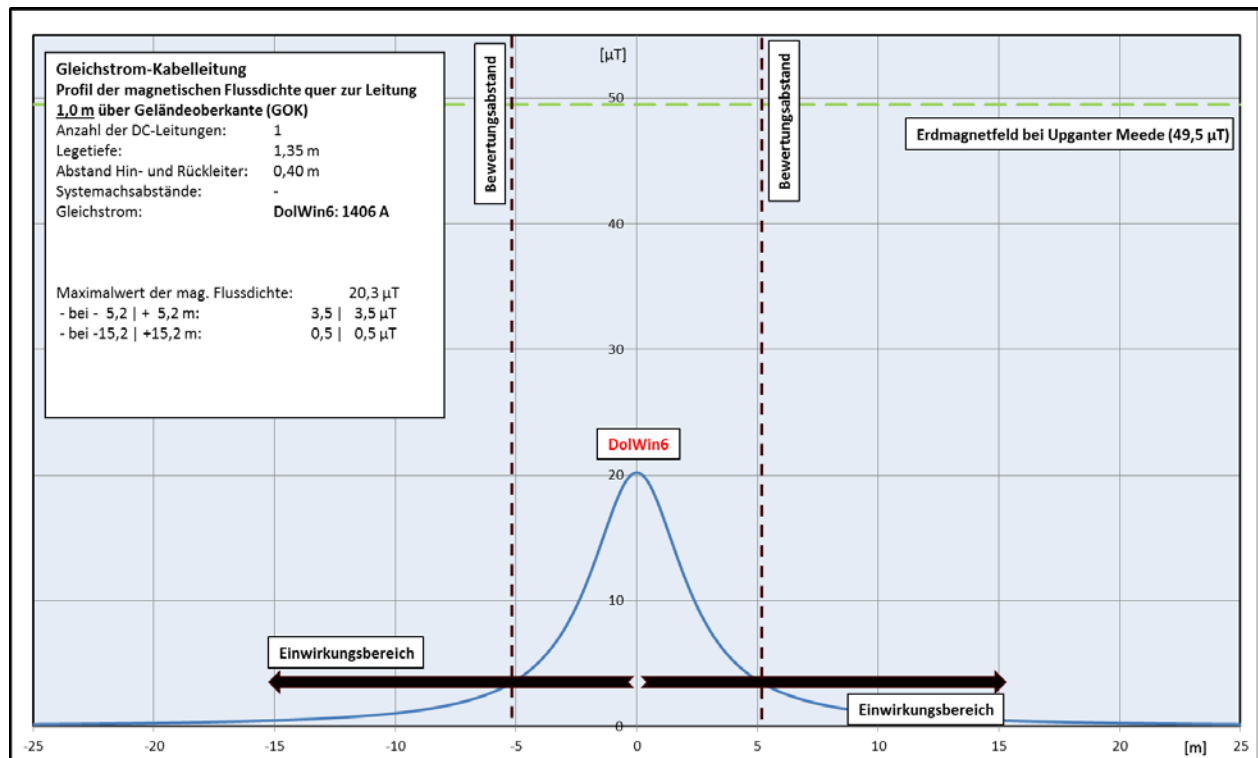
Für die Minimierungsprüfung sind der Einwirkungsbereich, der Bewertungsabstand und Bezugspunkte festzustellen. Das vorliegende Projekt betrifft Gleichstromanlagen mit Erdkabel mit einer Nennspannung (Leiter-Erde) von ± 320 kV. Für Erdkabel mit einer Nennspannung ≥ 300 kV bis < 500 kV ist ein Einwir-

kungsbereich von 15 m festgelegt. Der Bewertungsabstand beträgt 5 m. Ausgangspunkte sind die Bodenprojektionen der jeweils äußeren Kabel.

Der Nachweis hat für einen vertikalen Abstand von 1 m über dem Boden zu erfolgen. In dieser Untersuchung wird das Querprofil der magn. Flussdichte graphisch dargestellt und die Werte an den Grenzen des Bewertungsabstandes (Bezugspunkt) bzw. an maßgeblichen Minimierungsorten sowie an den Grenzen des Einwirkungsbereiches angegeben. Die tatsächlichen Leiterabstände, Legetiefen und Polaritätsfolgen sind zu berücksichtigen. Es wird untersucht, ob ein Polaritätswechsel von DolWin6 eine Minimierungsmöglichkeit darstellt.

### Alleinbetrieb DolWin6

Die nachfolgende Abbildung zeigt für den Abschnitt Landtrasse mit Standardlegeprofil (geringste Legetiefe) den Verlauf der magn. Flussdichte quer zur Leitung in 1 m über dem Boden.



**Abbildung 16: Alleinbetrieb DolWin6, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

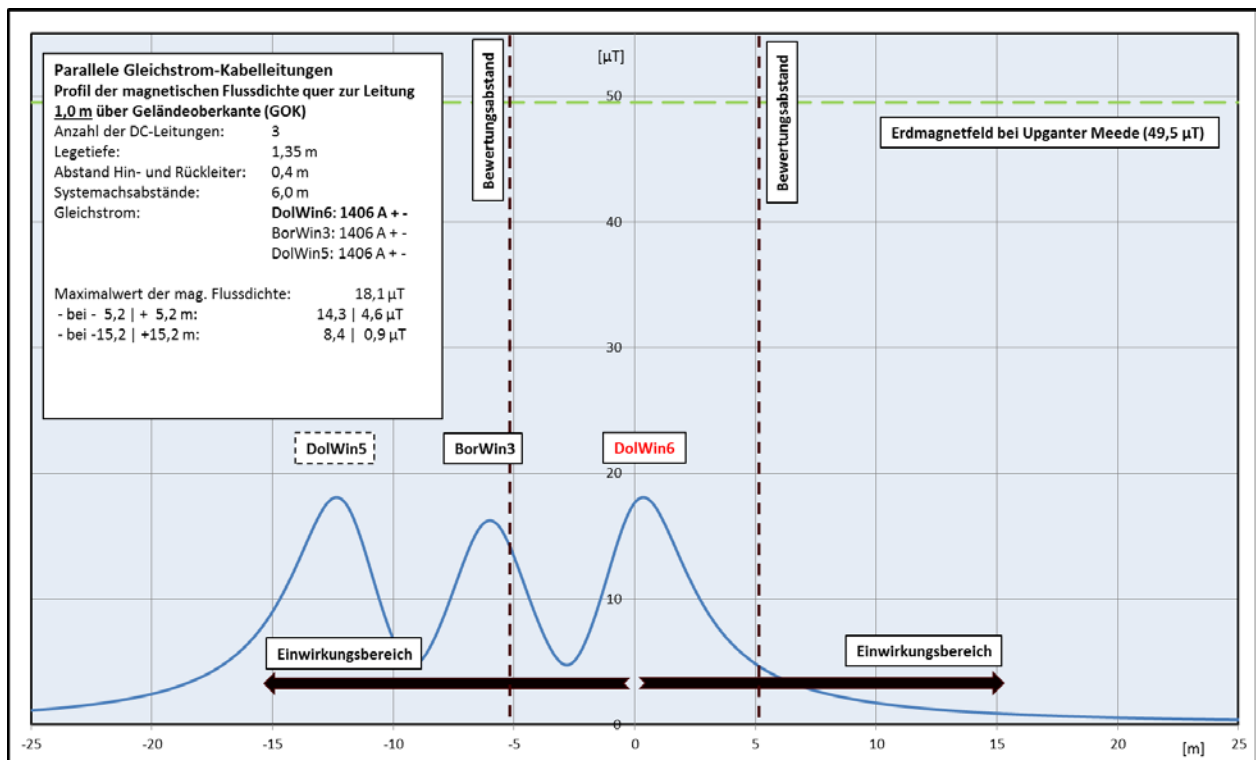
In einer Höhe von 1 m über GOK beträgt der Maximalwert 20,3 µT und in 0,2 m Höhe 46,1 µT. Zum Vergleich: Der zulässige Maximalwert beträgt 500 µT.

Dieser und allen folgenden Abbildungen können zusätzlich die Feldwerte am Bewertungsabstand und an der Grenze des Einwirkungsbereiches entnommen werden. Der Koordinatennullpunkt bezieht sich stets auf die Leitungsachse von DolWin6.

## Parallelbetrieb von DoIWin6 (rechtsliegend) mit BorWin3 und DoIWin5

Vom UW Emden/Ost aus bis zum Ems-Jade-Kanal liegt DoIWin6 neben der vorhandenen Leitung BorWin3 und der geplanten Leitung DoIWin5. DoIWin6 unterkreuzt BorWin3 und DoIWin5 an zwei Stellen und liegt somit mal auf der rechten und mal auf der linken Seite.

Die nachfolgende Abbildung zeigt für den Parallelbetrieb von DoIWin6 (rechtsliegend), BorWin3 und DoIWin5 mit Standardlegeprofil und 6 m Leitungsachsabstand den Verlauf der magnetischen Flussdichte quer zur Leitung in 1 m über der Geländeoberkante (GOK).



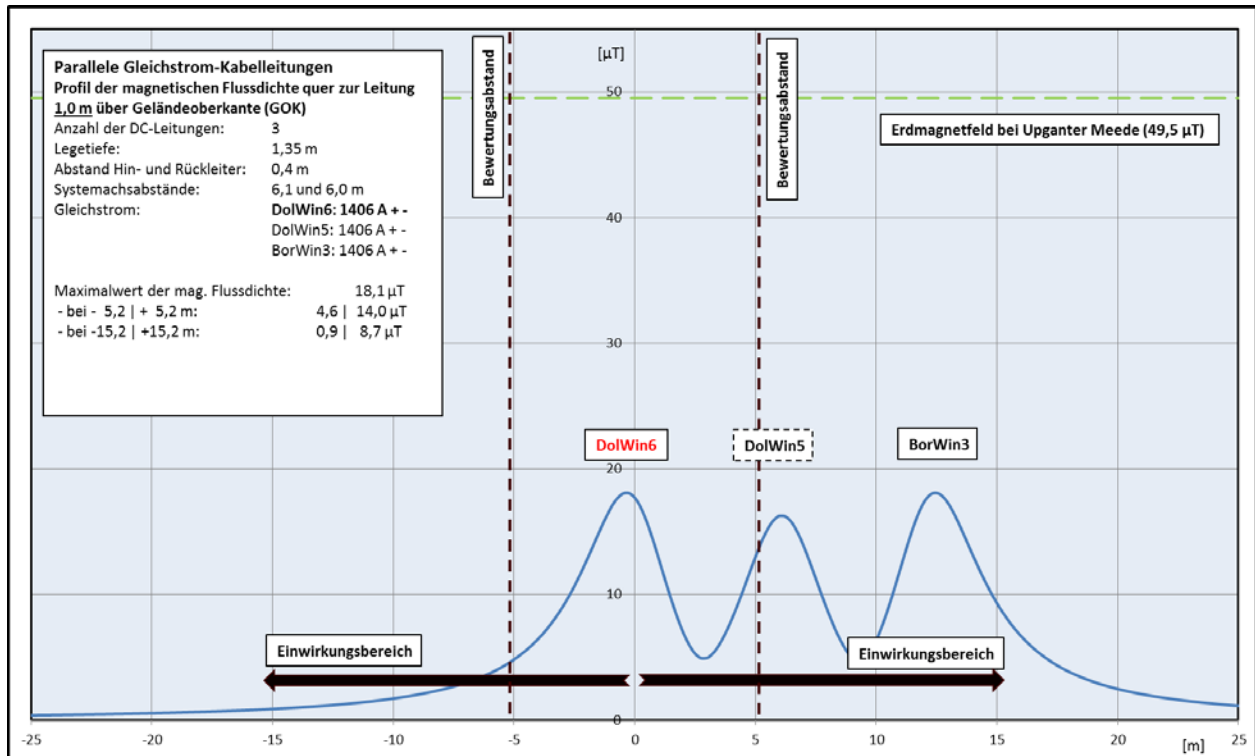
**Abbildung 17: Parallelbetrieb DoIWin6 (rechtsliegend) mit BorWin3, DoIWin5, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

In 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte 18,1 µT bzw. 42,9 µT. Eine weitere Minimierung ist durch einen Polaritätswechsel bei DoIWin6 nicht möglich, da dieser zu höheren Maximalwerten von 23,2 µT bzw. 49,5 µT führen würde.



Parallelbetrieb von DoIWin6 (linkslegend) mit DoIWin5 und BorWin3

Die nachfolgende Abbildung zeigt für den Parallelbetrieb von DoIWin6 mit DoIWin5 und BorWin3 mit Standardlegetiefe von 1,35 m und 6,1 bzw. 12,10 m Systemachsabstand den Verlauf der magn. Flussdichte quer zur Leitung in 1 m über dem Boden.

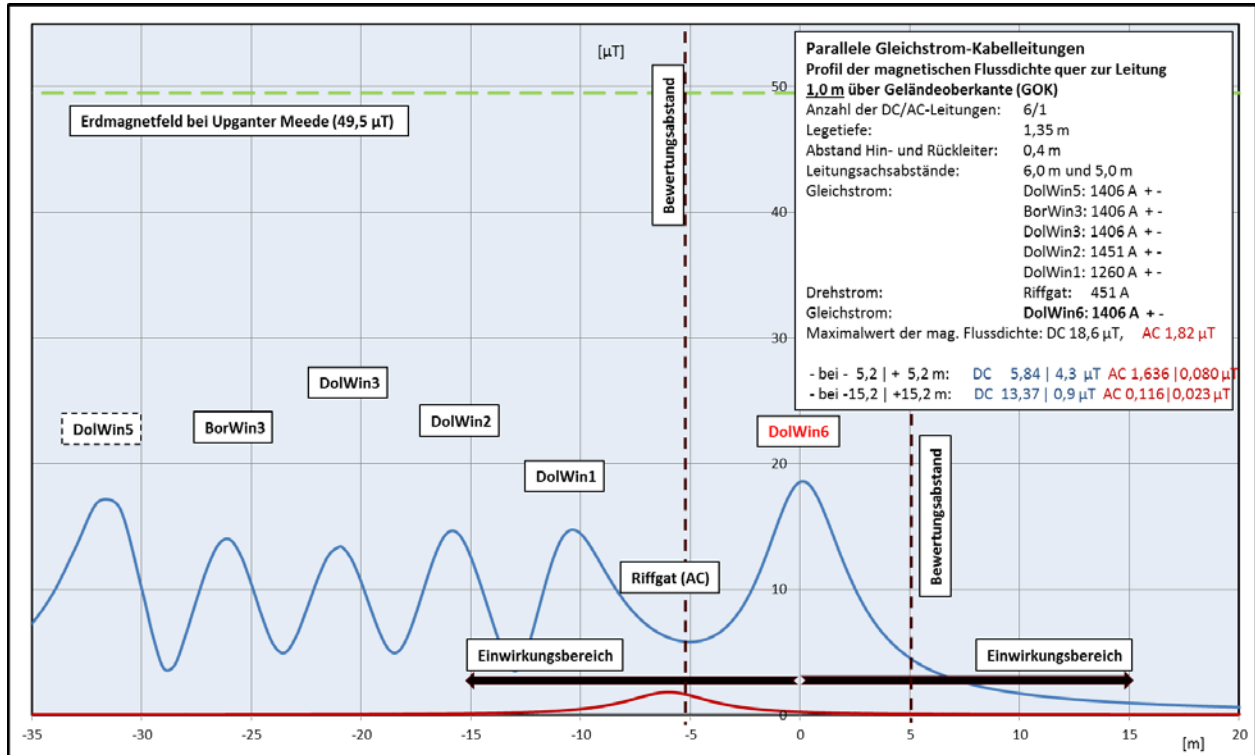


**Abbildung 18: Parallelbetrieb DoIWin6 (linkslegend) mit DoIWin5 und BorWin3, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

In 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte 18,1 µT bzw. 43,0 µT. Eine weitere Minimierung durch einen Polaritätswechsel bei DoIWin6 ist nicht möglich, da dieser zu höheren Maximalwerten über der Leitung von 23,2 µT bzw. 49,4 µT führen würde.

Parallelbetrieb DoIWin6, DoIWin5, BorWin3, DoIWin3, DoIWin2, DoIWin1 und Riffgat

Ab dem Ems-Jadekanal soll DoIWin6 mit vier vorhandenen und einer zukünftigen DC-Kabelleitung sowie einer AC-Kabelleitung gebündelt werden. Die vorhandenen Leitungen haben teilweise verschiedene Leitungsabstände und insbesondere bei den Horizontalbohrungen deutlich größere Legetiefen. Da die maximal möglichen Felder insbesondere bei geringer Legetiefe auftreten, wird hier stellvertretend das Standardlegeprofil betrachtet, das die geringste Legetiefe aufweist. Die nachfolgende Abbildung zeigt für den Parallelbetrieb von sechs DC-Kabelleitungen mit Standardlegeprofil den Verlauf der magn. Flussdichte quer zur Leitung in 1 m Höhe über GOK. Zusätzlich ist das Querprofil der magn. Flussdichte der AC-Kabelleitung Riffgat eingetragen.



**Abbildung 19: Parallelbetrieb DolWin6 mit fünf DC-Leitungen und einer AC-Leitung, magn. Flussd. 1,0 m über GOK**

Für DC- und AC-Felder existieren verschiedene Grenzwerte. Daher ist eine Summenbetrachtung erforderlich. Da keine maßgeblichen Minimierungsorte in diesem Leitungsabschnitt existieren wird die Summenbetrachtung in Bezug auf den Einwirkungs- und Bewertungsabstand durchgeführt.

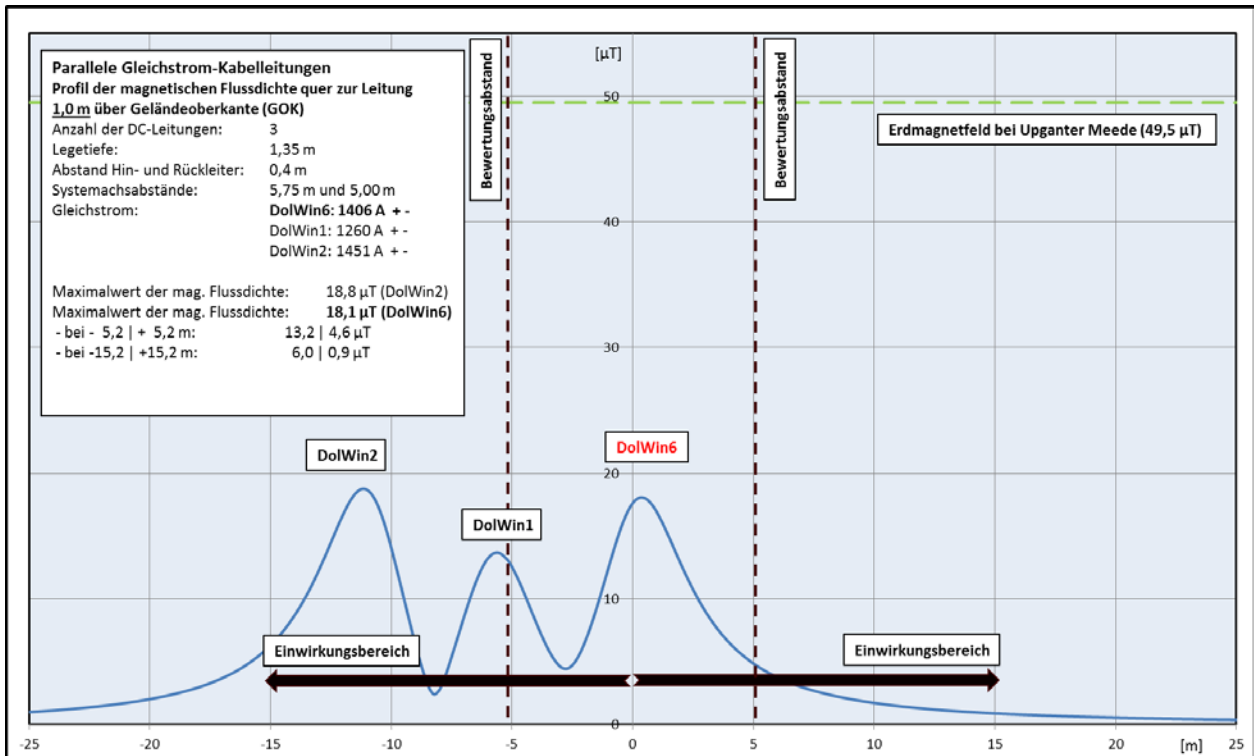
Der Grafik ist zu entnehmen, dass der Beitrag der Wechselfelder, verursacht durch Riffgat, an der Grenze des Einwirkungsbereiches (-15,2 m) von DolWin6 bei einer Höhe von 1 m über GOK 0,116 µT und beim Bewertungsabstand (-5,2 m) max. 1,636 µT betragen. Dies entspricht für die Wechselfelder, bezogen auf den zulässigen Grenzwert für 50 Hz von 100 µT, einem Anteil von  $0,116/100 = 0,0012$  bzw.  $1,636/100 = 0,0164$ . Es werden die linksseitigen Feldwerte von DolWin6 betrachtet, da sie im Zusammenwirken mit Riffgat die höchsten Beurteilungswerte ergeben.

An den Stellen -15,2 m und -5,2 m liefern die Gleichstromkabel Werte von 13,37 µT bzw. 5,84 µT. Jeweils bezogen auf den zulässigen Wert für Gleichstrom von 500 µT, sind deren Anteile  $13,37/500 = 0,0267$  bzw.  $5,84/500 = 0,0117$ . In der Summenbetrachtung der DC- und AC-Felder beträgt die maximale Ausnutzung an der Grenze des Einwirkungsbereiches (-15,2 m)  $0,0267 + 0,0012 = 0,0279$  (2,79 %) beziehungsweise für den Bewertungsabstand (-5,2 m)  $0,0117 + 0,0164 = 0,0281$  (2,81 %). Die zu beurteilenden Summenwerte von DC und AC liegen damit sehr deutlich unter dem max. zulässigen Wert von 1,0 (100 %).

In einer Höhe von 1,0 m und 0,2 m über GOK betragen die Maximalwerte des Gleichstromfeldes 18,6 µT bzw. 44,3 µT und die des Wechselfeldes (50 Hz) 1,81 µT bzw. 4,1 µT. Eine weitere Minimierung ist durch einen Polaritätswechsel bei DolWin6 nicht möglich, da dieser zu höheren Maximalwerten von 21,9 µT bzw. 47,8 µT bei den DC-Werten führen würde.

Parallelbetrieb DolWin6 mit DolWin1 und DolWin2 (Standardprofil)

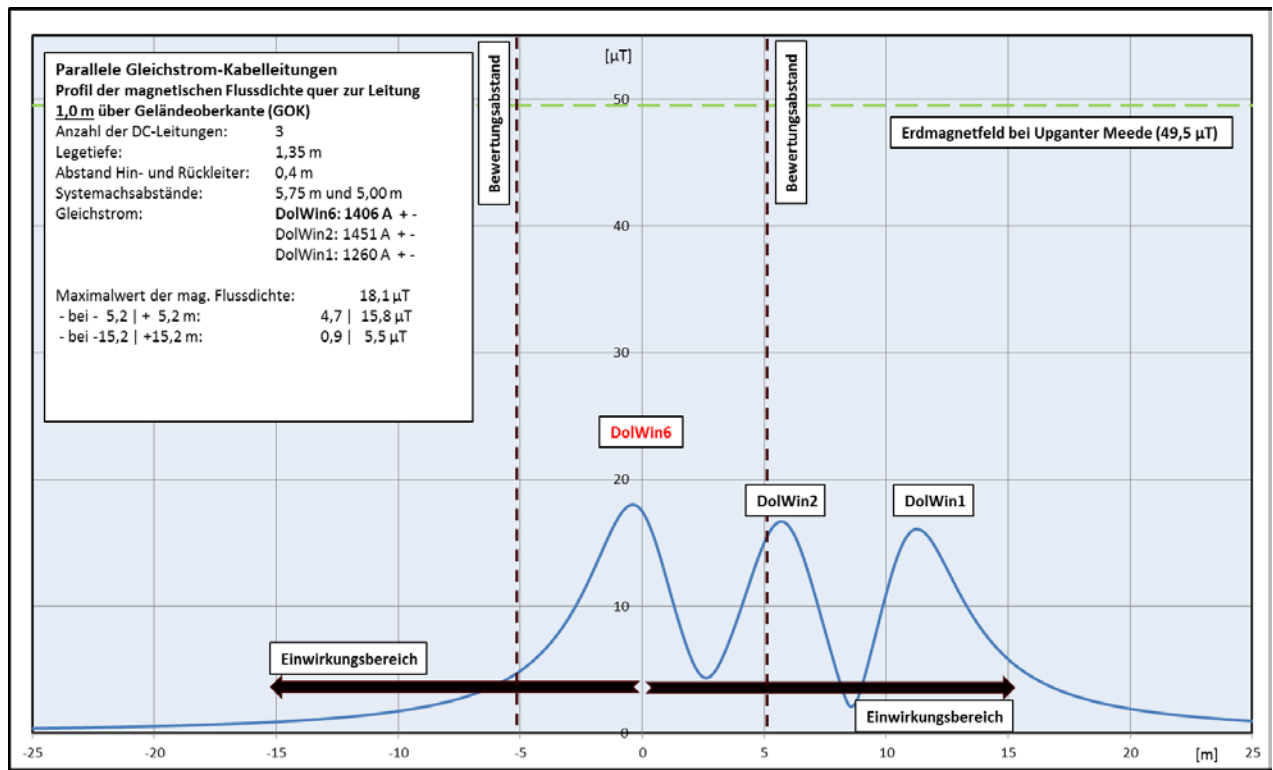
Die nachfolgende **Abbildung 20** zeigt für den Parallelbetrieb von DolWin6 mit DolWin1 und DolWin2 mit Standardlegeprofil den Verlauf der magn. Flussdichte quer zur Leitung in 1 m Höhe über dem Boden. DolWin6 liegt östlich der beiden Bestandsleitungen. Es werden die Standardlegeprofile betrachtet.



**Abbildung 20: Parallelbetrieb DolWin6 (östlich) mit DolWin1 und DolWin2, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

In einer Höhe von 1,0 m und 0,2 m über GOK betragen die Maximalwerte 18,8 µT bzw. 43,9 µT (bei DolWin2) und 18,1 µT bzw. 42,9 µT (bei DolWin6). Eine weitere Minimierung ist durch einen Polaritätswechsel bei DolWin6 nicht möglich, da dies zu höheren Maximalwerten von 23,4 µT bzw. 49,6 µT führen würde.

Nachfolgende **Abbildung 21** zeigt den Verlauf der magnetischen Flussdichte für die gleiche Kombination von Leitungen in 1,0 m über Geländeoberkante. DolWin6 liegt jedoch westlich neben den beiden Bestandsleitungen.

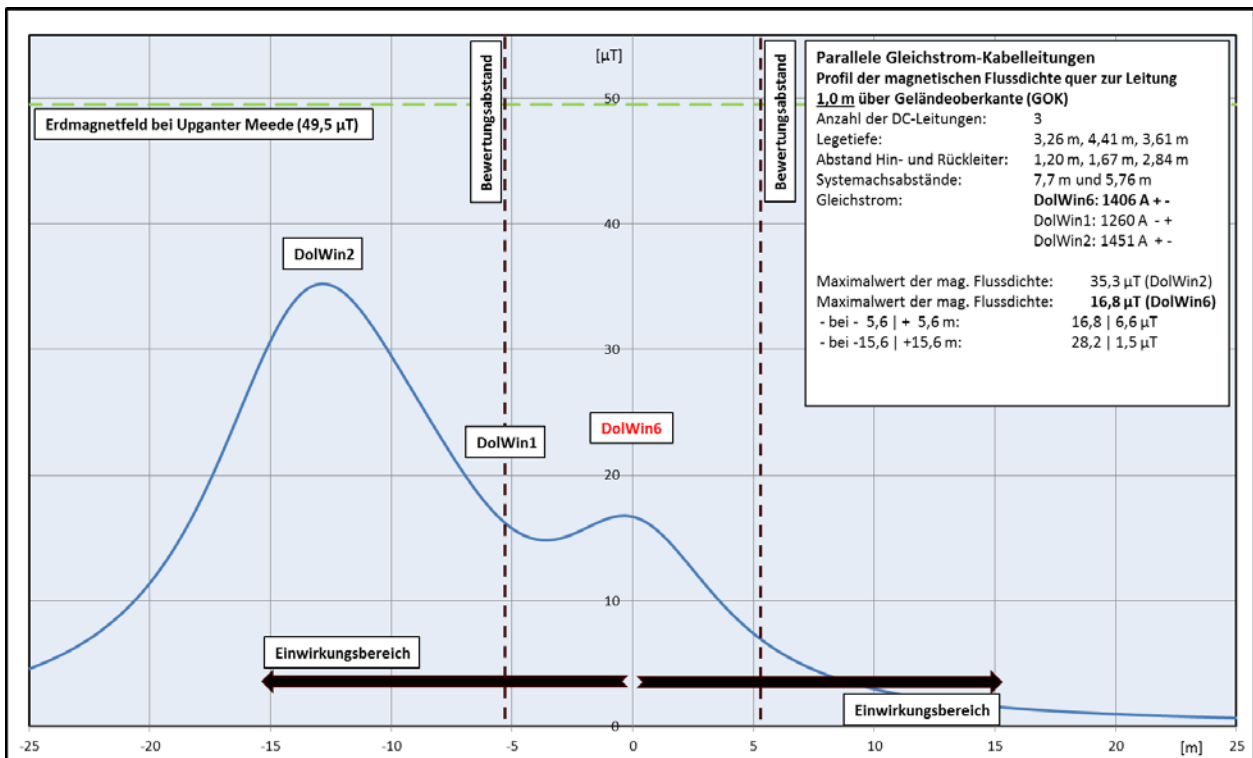


**Abbildung 21: Parallelbetrieb DoIWin6 (westlich) mit DoIWin2 und DoIWin1, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK, DoIWin6 mit durchlaufend gleicher Polarität**

Bei 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte 18,1 µT und 42,7 µT. Eine weitere Minimierung durch einen Polaritätswechsel bei DoIWin6 ist nicht möglich, da dieser zu höheren Maximalwerten von 23,7 µT bzw. 49,9 µT führen würde.

Parallelbetrieb DolWin6 mit DolWin1 und DolWin2 (Schutzrohrprofil)

Im Bereich Junkersrott bis zum Anlandepunkt ändert sich bei DolWin1 die Polarität der beiden zugehörigen Kabel. Auch hier stellt sich die Frage, ob beim Neubauprojekt durch Tausch der Polarität eine Feldminimierung zu erreichen ist. Die nachfolgende **Abbildung 22** zeigt die Situation, bei der die Polarität von DolWin6 beibehalten wird. DolWin6 liegt östlich neben den beiden Bestandsleitungen. Die Verlegung erfolgt im Kabelschutzrohr. Daher sind Legetiefen und Kabelabstände gegenüber dem Standardlegeteil modifiziert.



**Abbildung 22: Parallelbetrieb DolWin6 (östlich) mit DolWin1 und DolWin2, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK, DolWin6 mit durchlaufend gleicher Polarität**

Bei 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte 35,3 µT bzw. 51,0 µT.

**Minimierungsgebot**

Das Ziel des Minimierungsgebotes nach § 4 Absatz 2 26. BImSchV ist es, die von Niederfrequenz- und Gleichstromanlagen ausgehenden elektrischen und magnetischen Felder nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung von Gegebenheiten im Einwirkungsbereich so zu minimieren, dass die Immissionen an den maßgeblichen Minimierungsorten der jeweiligen Anlage minimiert werden.

Minimierungsmaßnahmen gemäß § 4 Absatz 2 26. BImSchV sind zu prüfen, wenn sich mindestens ein maßgeblicher **Minimierungsort im Einwirkungsbereich** der jeweiligen Anlage befindet. Liegen mehrere maßgebliche Minimierungsorte innerhalb des Einwirkungsbereiches, werden bei der Minimierung alle maßgeblichen Minimierungsorte gleichrangig betrachtet. Eine Maßnahme kommt als Minimierungsmaßnahme nicht in Betracht, wenn sie zu einer Erhöhung der Immissionen an einem maßgeblichen Minimierungsort führen würde.



Zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind Gleichstromanlagen so zu errichten und zu betreiben, dass in ihrem Einwirkungsbereich an Orten, die zum dauerhaften oder vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind, bei höchster betrieblicher Anlagenauslastung den Grenzwert (500  $\mu$ T) der magnetischen Flussdichte nicht überschritten wird, sowie Wirkungen wie Funkenentladungen, auch zwischen Personen und leitfähigen Objekten, die zu erheblichen Belästigungen oder Schäden führen können, vermieden werden. Direkte Effekte sind durch die Abschirmwirkung des Körpers nicht zu erwarten. Indirekte Auswirkungen, wie Wahrnehmung und Funkenentladung beim Berühren geladener Objekte, sind auf einen Nahbereich (einige 10 Meter) begrenzt und schwach ausgeprägt.<sup>5</sup>

Es wurden drei potenzielle maßgebliche Minimierungsorte identifiziert für die die Prüfungen hinsichtlich Minimierungsmaßnahmen im Rahmen des Minimierungsgebotes nach § 4 Abs. 2 26. BImSchV erforderlich sind. Für die Minimierungsprüfung sind der Bewertungsabstand, die Bezugspunkte und der Einwirkungsbereich festzustellen. Das vorliegende Projekt betrifft Gleichstromanlagen mit Erdkabel mit einer Nennspannung (Leiter-Erde) von  $\pm$  320 kV. Für Erdkabel mit einer Nennspannung  $\geq$  300 kV bis  $<$  500 kV ist ein Einwirkungsbereich von 15 m festgelegt. Der Einwirkbereich wurde in den unterstehenden Abbildungen durch eine magentafarbene Strich-Punkt-Linie dargestellt. Der Bewertungsabstand beträgt 5 m und wurde durch eine grün gestrichelte Linie dargestellt. Ausgangspunkte sind die Bodenprojektionen der jeweils äußeren Kabel.

Der Nachweis hat für einen vertikalen Abstand von 1 m über dem Boden zu erfolgen. Es wird hier das Querprofil der magn. Flussdichte graphisch dargestellt, die Werte an den Grenzen des Bewertungsabstandes (Bezugspunkt) bzw. am maßgeblichen Minimierungsort sowie an den Grenzen des Einwirkungsbereiches angegeben. Die Werte sind für einen vertikalen Abstand von 1 m über dem Boden zu ermitteln. Die tatsächlichen Leiterabstände, Legetiefen und Polaritätsfolgen sind zu berücksichtigen. Es wird untersucht, ob ein Polaritätswechsel von DolWin6 eine Minimierungsmöglichkeit darstellt.

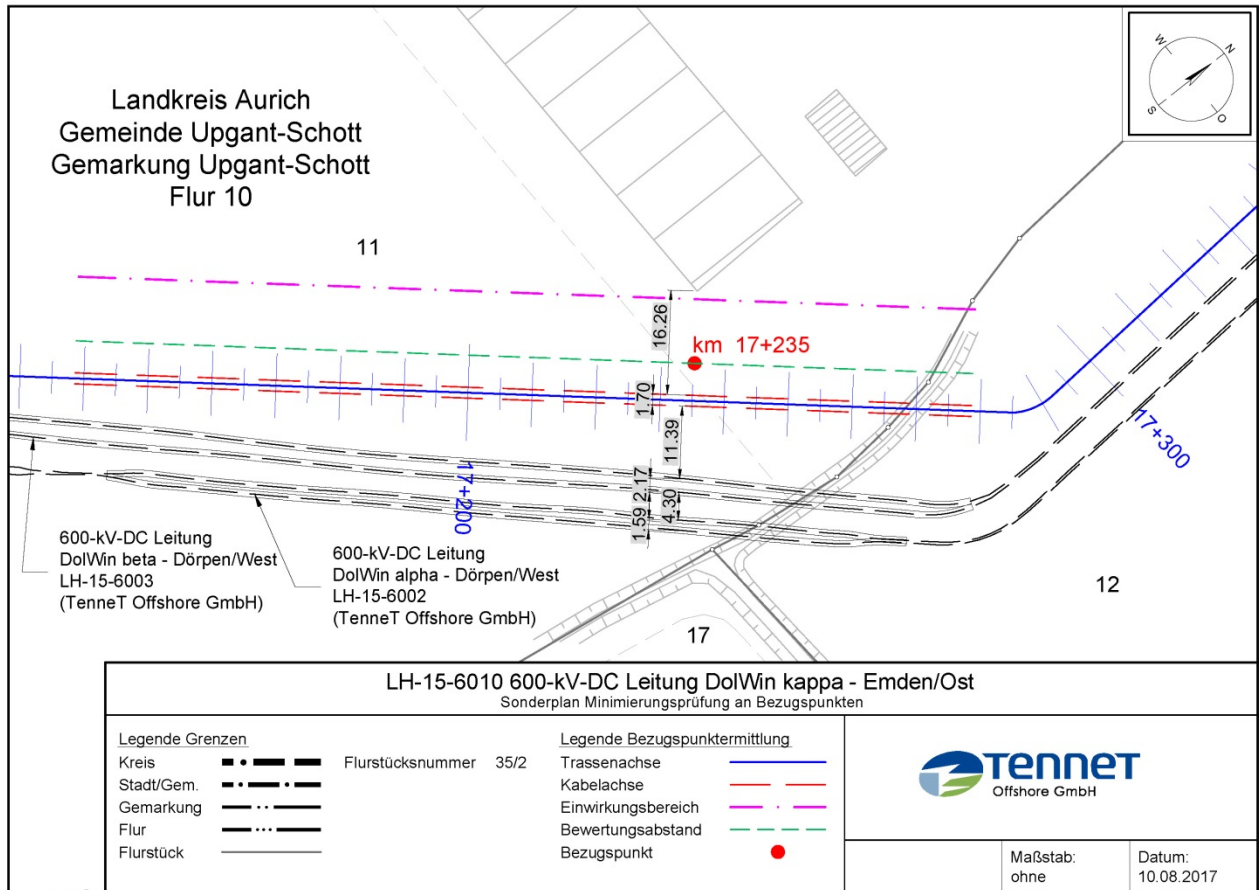
Auf der Trasse wurden drei Situationen ausgemacht für die eine Minimierungsprüfung aufgrund eines bestehenden Wohnhauses als auch zwei Stallgebäuden durchgeführt wurde.

---

<sup>5</sup> Quelle: <https://www.lai-immissionsschutz.de/servlet/is/20170/ACK%2022.10.2014%20LAI%20Fassung-EMF-inweise%20eingestellt%20am%2013.11.2014%20.pdf?command=downloadContent&filename=ACK%2022.10.2014%20LAI%20Fassung-EMF-Hinweise%20eingestellt%20am%2013.11.2014%20.pdf>

### Minimierungspunkt bei km 17+235

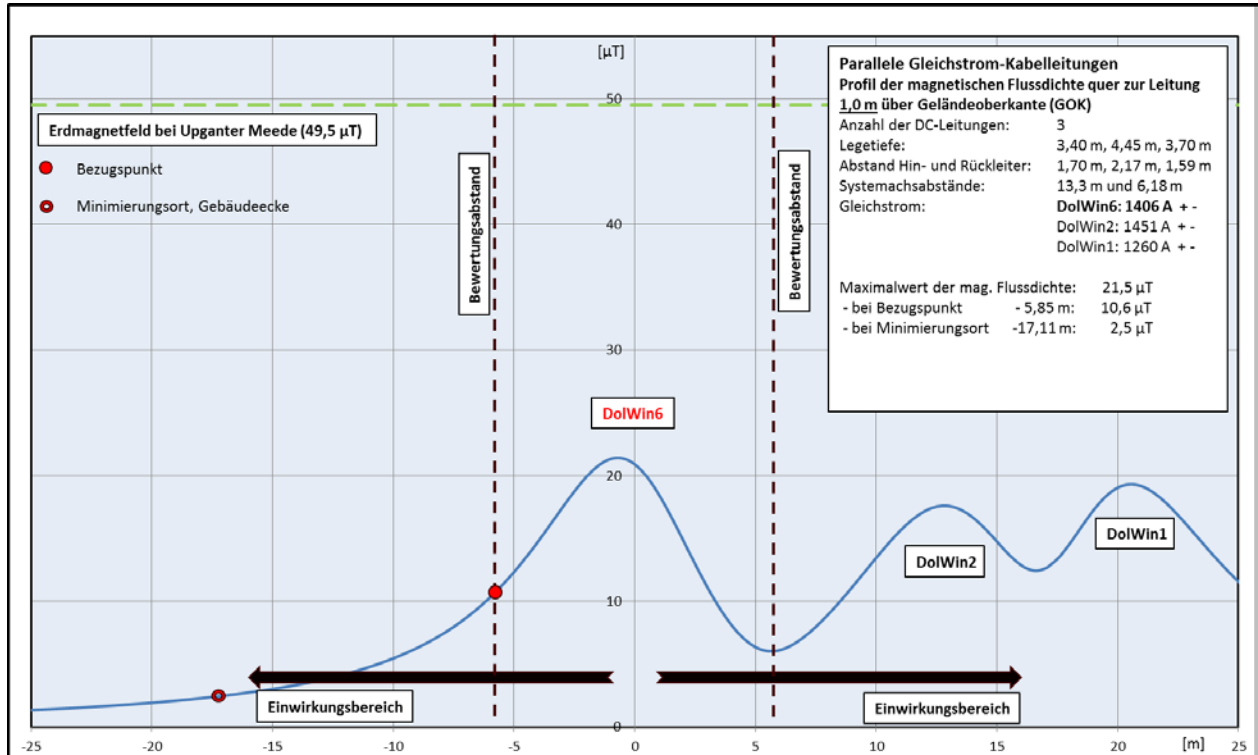
Die nachfolgenden Abbildungen 23 und 24 beschreiben die Situation bei km 17+235, wo in der Nähe der Trasse ein Stallgebäude steht. Abbildung 23 zeigt die Trassenachse DolWin6 als auch den Einwirkungsbereich oder Bezugspunkt in der entsprechenden Entfernung. Diese Punkte lassen sich dann auch wieder in Abbildung 24 wiederfinden.



**Abbildung 23: Minimierungsprüfung bei km 17+235**

Die **Abbildung 23** zeigt die Situation bei km 17+235. Das Stallgebäude liegt außerhalb des Einwirkungsbereiches, also mehr als 15 m von DolWin6-System entfernt, wird jedoch vorsorglich untersucht. Als maßgeblicher Minimierungsort wird die nächstgelegene Ecke des Stallgebäudes festgelegt. Der Abstand zur DolWin6-Leitungsachse beträgt 17,11 m. Der Bezugspunkt für die Beurteilung der Minimierung liegt 5 m von dem äußeren DolWin6-Kabel 5,85 m von der Leitungsachse entfernt (rotgefüllter Punkt in Abbildung 23 und 24).

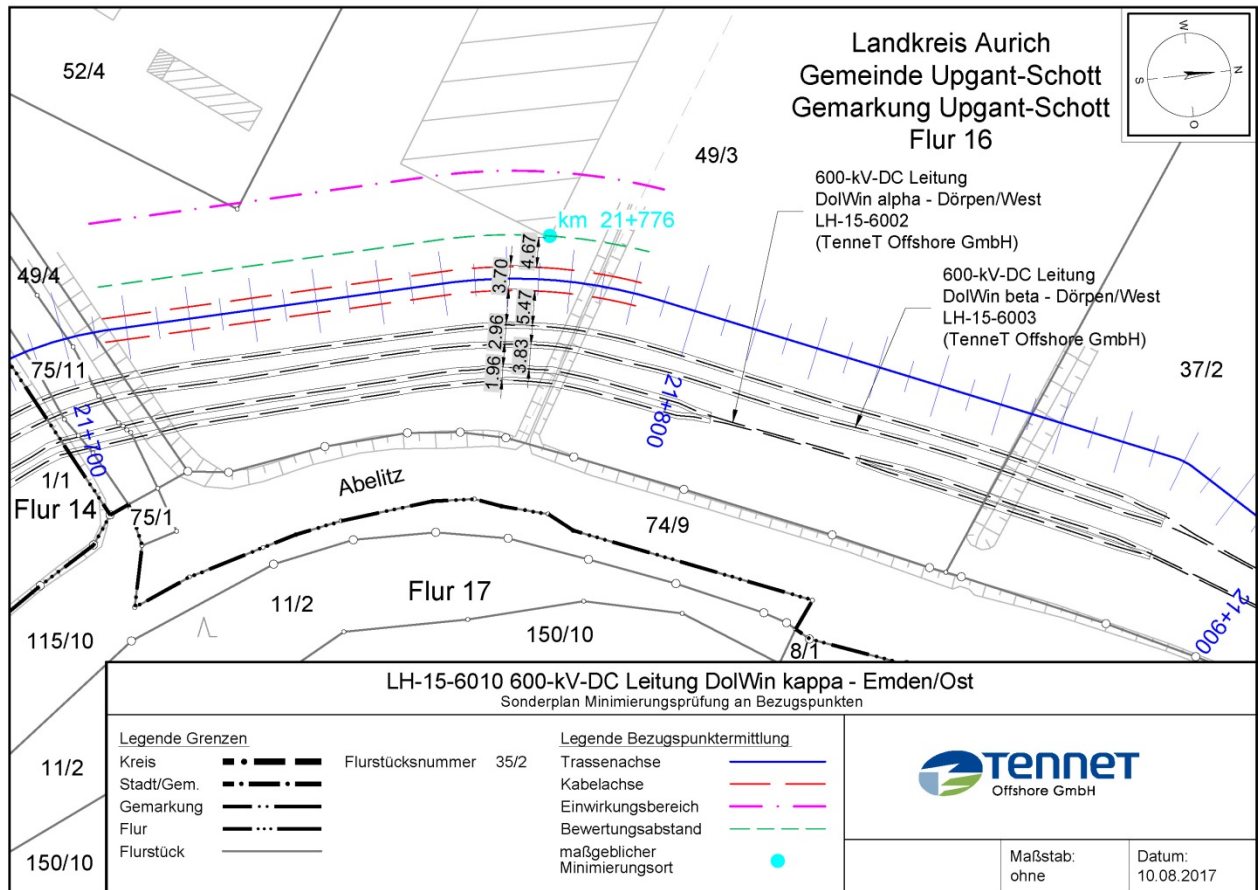
Die nachfolgende **Abbildung 24** zeigt die magnetische Flussdichte in 1 m Höhe über Geländeoberkante quer zur Leitung zwischen DolWin6 und dem Minimierungsort. Es werden die tatsächlichen Kabelabstände, -tiefen und Polaritätsfolgen berücksichtigt.



**Abbildung 24: Minimierungspunkt km 17+235, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

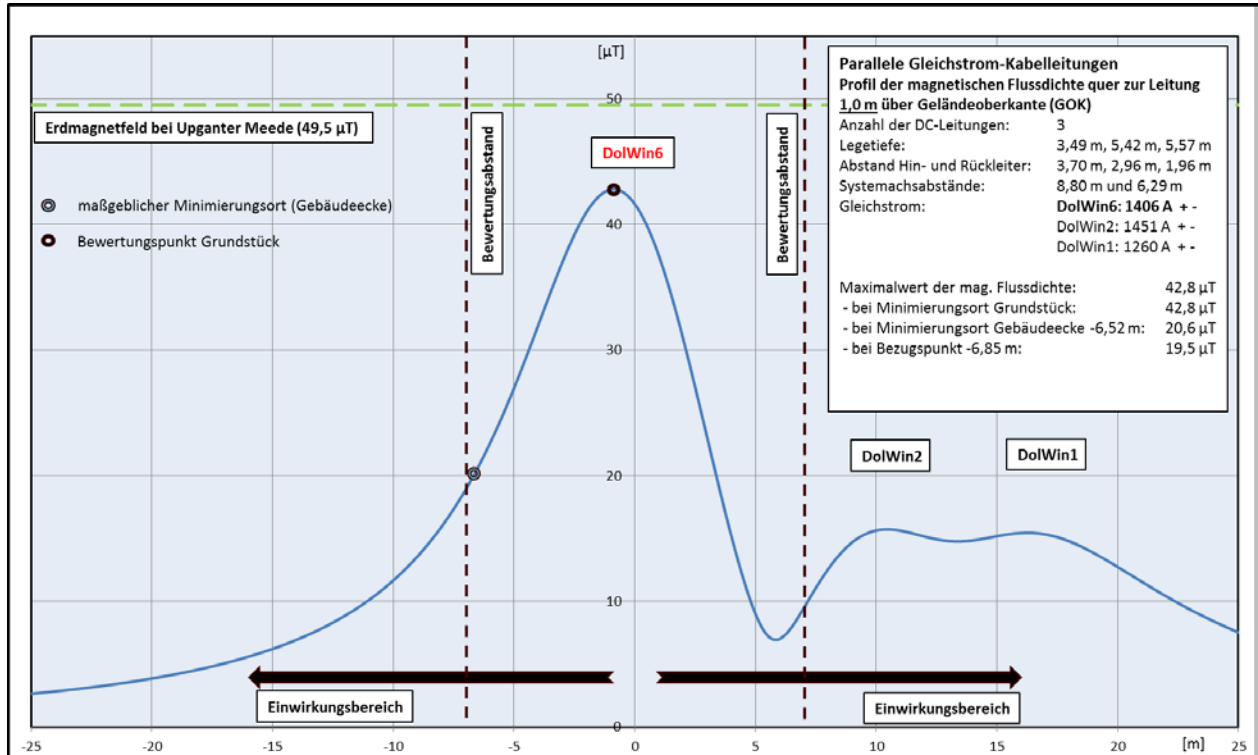
Abbildung 24 zeigt die Ergebnisse der Berechnung der mag. Flussdichte. In einer Höhe von 1,0 m und 0,2 m über GOK betragen die Maximalwerte direkt über DoIWin6 21,5 µT bzw. 32,0 µT. Zulässig sind 500 µT. Am relevanten Bezugspunkt (Abb. 24 rotgefüllter Punkt bei -5,85 m) beträgt die magnetische Flussdichte in 1 m Höhe 10,6 µT. Am Minimierungsort (dem Stallgebäude) verbleiben 2,5 µT (nicht gefüllter roter Punkt in Abb. 24).

Minimierungspunkt bei km 21+776



**Abbildung 25: Minimierungsprüfung bei km 21+776**

Die **Abbildung 25** zeigt die Situation bei km 21+776. Ein Stallgebäude liegt innerhalb des Einwirkungsbereiches und ragt kleinräumig auch noch etwas in den Bewertungsabstand hinein. Als maßgebliche Minimierungsorte werden die nächstgelegene Ecke des Stallgebäudes sowie der Ort des Feldmaximums direkt über den Kabeln festgelegt. Als weiterer Bewertungspunkt für das Grundstück wird der Ort des Feldmaximums direkt über den Kabeln betrachtet. Diese Orte dienen auch der Beurteilung möglicher Minimierungsmaßnahmen. Der Bezugspunkt, der 5 m von dem äußeren DoIWin6-Kabel entfernt liegt, wird nicht betrachtet, da die Minimierungsorte innerhalb des Bewertungsabstandes liegen.

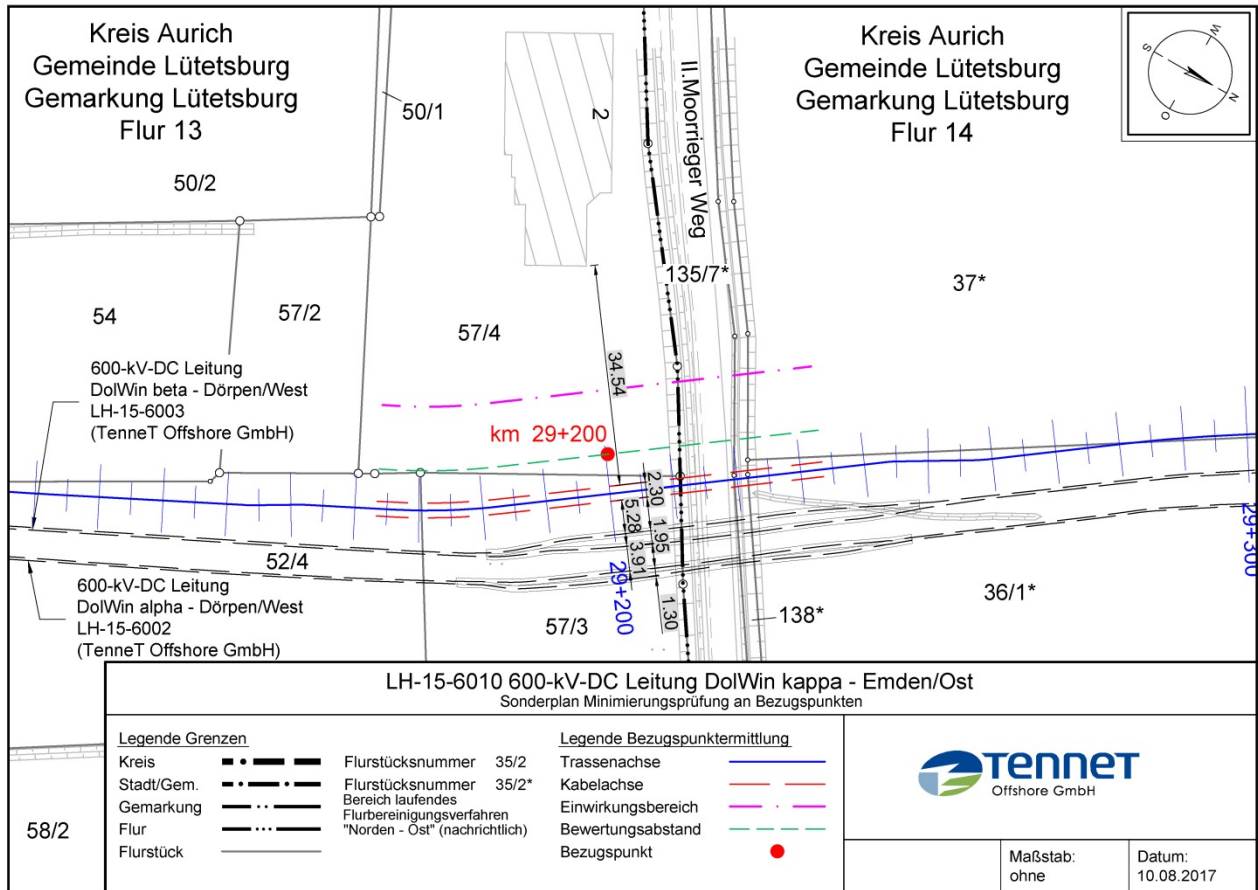


**Abbildung 26: Minimierungspunkt km 21+776, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

Bei 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte am Minimierungsort Grundstück direkt über DolWin6 42,8 µT bzw. 58,4 µT. Zulässig sind 500 µT. Am Minimierungsort Gebäudeecke (Abb. 26 nicht gefüllter Punkt bei -6,52 m) betragen die Werte für 1 m über Grund 20,6 µT und für 0,2 m über Grund 23,1 µT. Am nicht relevanten Bezugspunkt (Abb. 26 bei -6,85 m) beträgt die magnetische Flussdichte 19,5 µT in 1 m Höhe. Eine Änderung der Polarität würde nicht zur Verringerung der Maximalwerte führen.

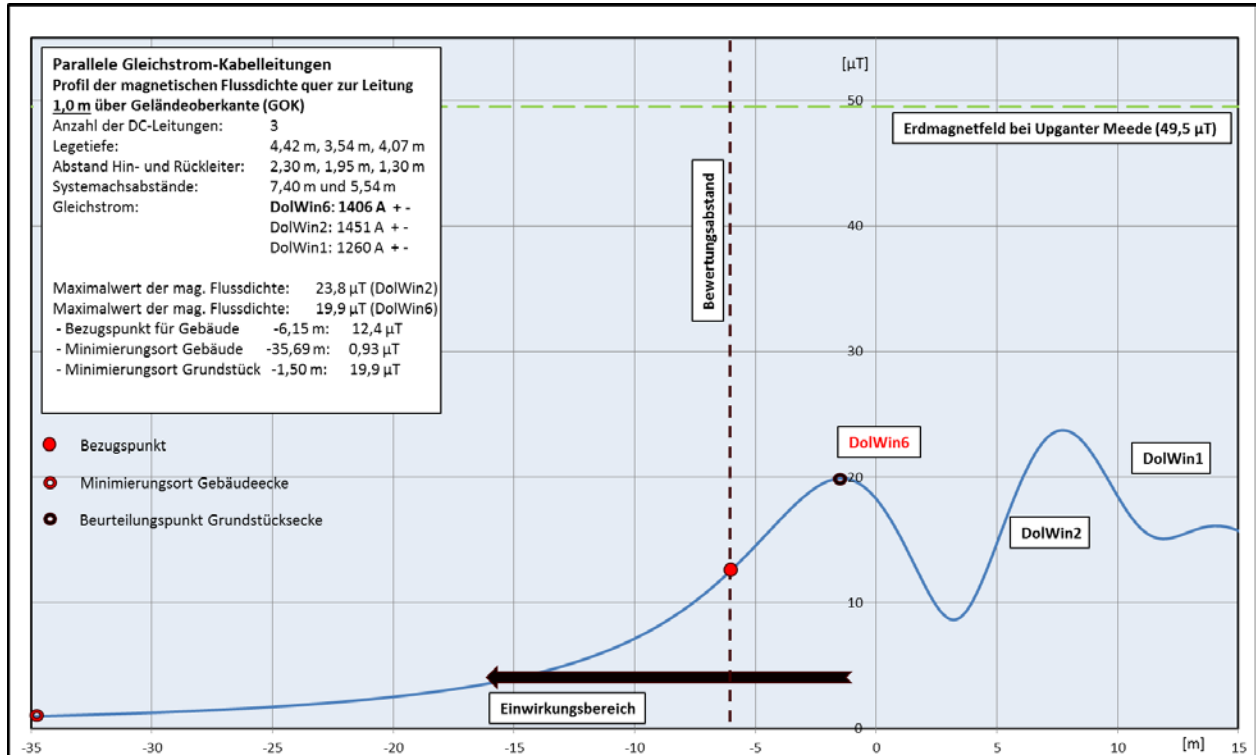


Minimierungspunkt bei km 29+200



**Abbildung 27: Minimierungsprüfung km 29+200**

Die **Abbildung 27** zeigt die Situation bei km 29+200. Ein Wohn- und Wirtschaftsgebäude liegt 35,69 m von der Leitungsachse entfernt außerhalb des Einwirkungsbereiches. Es ist daher formal nicht betroffen. Das zugehörige Wohngrundstück ragt in den Einwirkungsbereich hinein. Als Minimierungsort werden die nächstgelegene Ecke des Wohngebäudes sowie die Grundstückecke direkt über den Kabeln (Ort des Feldmaximums) festgelegt. Der zugehörige Bezugspunkt für das Wohngebäude liegt 6,15 m von der äußeren DoIWin6-Leitungsachse entfernt und dient ebenso wie die Grundstückecke der Beurteilung möglicher Minimierungsmaßnahmen. Als weiterer Bewertungspunkt für das Grundstück wird die Grundstückecke, die 1,5 m von der Leitungsachse entfernt liegt, betrachtet.



**Abbildung 28: Minimierungspunkt km 29+200, magn. Flussdichte 1,0 m über GOK**

Abbildung 28 zeigt die Ergebnisse der Berechnung der magnetischen Flussdichte, die wie in Abbildung 27 dargestellt, ein in der Nähe der Trasse liegendes Wohn- und Wirtschaftsgebäude betrifft. Bei 1,0 m und 0,2 m Höhe über GOK betragen die Maximalwerte am Minimierungsort Grundstück direkt über DolWin6 19,9 µT bzw. 32,7 µT. Am relevanten Bezugspunkt für den Minimierungsort Gebäude (+6,15 m) beträgt die magnetische Flussdichte in 1 m Höhe 12,4 µT. Zulässig sind 500 µT.

Ein Polaritätswechsel bei DolWin6 würde nicht zur Verringerung der Maximalwerte führen.

### Zusammenfassung

Die Auswertung ergibt für alle untersuchten Varianten und Fälle Werte für die magnetische Flussdichte in 1 m und 0,2 m Höhe über Geländeoberkante, die weit unterhalb des maximal zulässigen Wertes von 500 µT liegen. Der höchste Wert des Standardprofils tritt bei Alleinführung von DolWin6 mit 20,3 µT in 1 m Höhe und 46,1 µT in 0,2 m Höhe über Geländeoberkante auf. Die teilweise mitgeführte 155-kV-Drehstromkabelleitung Riffgat liefert für den Bereich DolWin6 lediglich Beiträge im Prozentbereich und wirkt sich damit nur marginal aus.

Bei dem tatsächlichen Legeprofil (Abbildung 22 Schutzrohrprofil) ergeben sich wegen anderer Legetiefen und Kabelabstände sowie der umgekehrten Polarität von DolWin1 etwas höhere Werte von 35,3 µT bzw. 51 µT für die Höhen 1 m und 0,2 m über Geländeoberkante.

Bei allen sechs untersuchten Fällen würde ein Wechsel der Polarität von DolWin6 zu höheren Maximalwerten führen und scheidet daher als mögliche Minimierungsmaßnahme aus.

Die Auswertungen für drei Minimierungsorte mit tatsächlichem Legeprofil ergeben ebenfalls Werte für die magnetische Flussdichte in 1 m und 0,2 m Höhe über Geländeoberkante, die weit unterhalb des maximal

zulässigen Wertes von 500  $\mu\text{T}$  liegen. Es ergeben sich Werte, die zwischen 19,9  $\mu\text{T}$  und 42,8  $\mu\text{T}$  in 1 m Höhe über Geländeoberkante sowie zwischen 31,0  $\mu\text{T}$  und 58,4  $\mu\text{T}$  für eine Höhe von 0,2 m liegen. Ein Polaritätswechsel bei DolWin6, als denkbare Minimierungsmaßnahme, würde einerseits zu einer Verringerung der Immission am Bezugspunkt bzw. maßgeblichen Minimierungsort, andererseits aber zu einer Erhöhung der Maximalwerte direkt über dem Kabel führen. Ein vorübergehender Polaritätswechsel nur im Bereich der Minimierungsorte ist nicht zwingend erforderlich, da sich dann in Bereichen direkt über den Kabeln höhere Werte ergeben würden.

Zusammenfassend ist für den Landteil der 600-kV-DC Leitung DolWin kappa – Emden/Ost festzustellen, dass in allen untersuchten Fällen die ermittelten magnetischen Flussdichten deutlich unterhalb des zulässigen Grenzwertes von 500  $\mu\text{T}$  liegen ( $< 10\%$  in 1 m Höhe). Sie erreichen maximal etwa die Größenordnung des natürlichen Erdmagnetfeldes. Eine weitere Minimierung der Magnetfelder durch Wechsel der Polarität der DolWin6-Kabelleitung auf ganzer Länge ist nicht möglich. Für drei Minimierungsorte wäre eine Minimierung der Felder an Beurteilungspunkten bzw. Minimierungsorten durch vorübergehenden Polaritätswechsel theoretisch möglich. Dieses würde jedoch zu höheren Feldwerten direkt über den Kabeln führen und ist daher nicht zwingend erforderlich oder zu empfehlen.

### 5.3 Wärmeentwicklung

Während des Betriebs erwärmt sich ein Höchstspannungskabel und gibt diese Wärme anschließend an das Erdreich ab (vgl. HOFMANN et al. 2012, Teil II). Die Erwärmung an der Leiteroberfläche ist abhängig von einer Reihe von Faktoren, u.a.:

- der Verlegetiefe,
- der Kabelisolierung,
- der Bettung des Kabels,
- der Anordnung der Kabel,
- dem Kabelabstand untereinander,
- der Wärmeleitfähigkeit des Erdreichs,
- ergänzender Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen
- sowie vor allem der tatsächlichen Kabelauslastung (FORWIND 2005, S. 18).

Da eine ins Erdreich abfließende Verlustwärme stets auch einen wirtschaftlichen Verlust darstellt, ist es sowohl im ökologischen wie im ökonomischen Interesse, die Wärmeentwicklung im Kabel und seiner Umgebung gering zu halten. Die Kabelauslegung wird sich u.a. auch daran orientieren, einen dauerhaften wirtschaftlichen Verlust durch unnötige Abwärme auszuschließen.<sup>6</sup> Der Richtwert von 2 – 3 K in 30 cm Tiefe als maximale Erwärmung wurde für Offshore-Windparks anschließende Seekabel entwickelt, die insbesondere im Wattenmeer keine Beeinträchtigungen für die Meeresfauna entfalten sollten.<sup>7</sup> Bezüglich

---

<sup>6</sup> BRAKELMANN, H., ERLICH, I. (2010): Studie: Technische Möglichkeiten und Kosten transeuropäischer Elektrizitätsnetze als Basis einer 100% erneuerbaren Stromversorgung in Deutschland mit dem Zeithorizont 2050: Optionen der elektrischen Energieübertragung und des Netz-ausbaus. Auftraggeber: Der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. 87 S.

<sup>7</sup> HOFMANN, L., MOHRMANN, M., RATHKE, C. (2012): BMU-Studie „Ökologische Auswirkungen von 380-kV-Erdleitungen und HGÜ-Erdleitungen“. Bericht der Arbeitsgruppe Technik/Ökonomie. Cuvillier Verlag, Göttingen.

der Gleichstromerkabelsysteme ist die Auslastung der Kabel an die Höhe des Windstroms gebunden und unterliegt demnach nicht dem n-1-Prinzip. So wird beim Ausfall einer Verbindung die Gesamtleistung unterbunden, da die klassische HVDC nicht netzwerkfähig ist und folglich als einzelne Übertragungsstrecke, ohne parallele Netzwerkstrecken fungiert.

BRAKELMANN (2004, S. 46) zufolge wird bei den bisher verlegten Hochspannungskabeln die direkte Umgebung eines Kabels im Normalbetrieb bis zu einem Abstand von ca. 30 bis 50 cm nennenswert erwärmt, wobei die Erwärmung des Bodens mit zunehmendem Abstand vom Kabel abnimmt und spätestens ab einer Entfernung von + 3 m vom Kabelgraben aus nicht mehr messbar ist.<sup>8</sup>

Da die Parallelsysteme zu DolWin6 in einem minimalen Abstand von 5 m verlegt wurden, ist davon auszugehen, dass es zu keiner nennenswerten Summation der Wärmeentwicklung zwischen den Systemen kommt.

Lediglich bei langzeitiger Vollast könnte sich der Boden direkt über dem Graben möglicherweise um ca. 2°C erwärmen. DELBRENNNA, M. (2009) gibt an, dass in 5 m Entfernung vom Kabel keine Bodenerwärmung infolge des Erdkabels mehr auftritt (berechneter Wert für ein einadriges 380 kV XLPE-Kabel; XLPE: Cross Linked Polyethylene).<sup>9</sup>

Der Einfluss eines Hochspannungskabels auf den Bodenwasserhaushalt eines Bodens mit Wärmeleitwert 1 W/mK wurde in einem dreijährigen Freilandversuch von TRÜBY u. UTHER (2011) untersucht. Im Ergebnis konnte kein nennenswerter Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt festgestellt werden.<sup>10</sup> Die Wärmeabgabe eines Erdkabels wurde durch eine Heizanlage simuliert. Er interpretierte die Feldversuche dahingehend, dass es keinen Hinweis auf substantielle Ertragseinbußen durch die Anlage und den Betrieb einer Erdkabelanlage gebe. Weiterhin wird im Rahmen der Baumaßnahme auch nach Empfehlung von Karl Severin<sup>11</sup> eine bodenkundliche Baubegleitung vorgesehen. Somit sollen die Eingriffe in das Schutzgut Boden möglichst gering gehalten werden.

Im Rahmen einer Studie zu thermischen Feldern der Landtrasse DolWin3 wurden 2012 Berechnungen zu den unterschiedlichen Abschnitten der Parallelführung des Systems durchgeführt (siehe Anlage 11.3 600-kV-Gleichstrom-Leitung DolWin3 Thermischer Felder der Landtrasse).

Im Abschnitt Ems-Jade-Kanal bis zu der Ortschaft Suurhusen erfolgt für DolWin3 ebenso die Parallelführung zu DolWin6. Da zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie die Planung für DolWin6 noch nicht bekannt war, wurde DolWin6 nicht namentlich in der Studie erwähnt. Allerdings wurde zu diesem Zeitpunkt noch von einer Realisierung des Anbindungssystems BorWin4 ausgegangen. Da BorWin4 nicht in diesem Abschnitt umgesetzt wird und da sich die Systeme, die mittig zwischen den Nachbarsystemen liegen, nicht

---

<sup>8</sup> BRAKELMANN, H. (2004): Netzverstärkungs-Trassen zur Übertragung von Windenergie: Freileitung oder Kabel? Im Auftrag Bundesverband WindEnergie e.V. Rheinberg.

<sup>9</sup> DELBRENNNA, M. (2009): Extra high voltage underground power cables – facilitating & enabling Europe's electricity supply. PP Vortrag.

<sup>10</sup> TRÜBY, P. U. UTHER, D. (2011): Wärmeemission von Hochspannungserdkabeln -Ergebnisse eines Feldexperiments zur Einschätzung der Auswirkungen auf den Boden. Powerpoint-Präsentation über eine Studie im Auftrag der Amprion GmbH. TU-Hannover 22.2.2011.

<sup>11</sup> Severin, Karl (2016). Ansprüche der Landwirtschaft an die Erdverkabelung. Landwirtschaftskammer Niedersachsen.

nennenswert stärker erwärmen als die Randsysteme, kann man in erster Näherung davon ausgehen, dass die Systeme thermisch entkoppelt sind. Somit ist es unerheblich ob 3 oder 7 Systeme parallelgeführt werden. Die Ergebnisse sind auch auf beliebige Systeme übertragbar. Gleichwohl sind demnach die aufgeführten Ergebnisse für den Trassenabschnitt Ems-Jade-Kanal – Suurhusen auch auf den vorherigen Trassenabschnitt von DolWin6 UW Emden/Ost bis Ems-Jade-Kanal sowie den nachfolgenden Abschnitt Suurhusen bis zum Anlandepunkt Hilgenriedersiel übertragbar. Die Berechnungsparameter (Kabelaufbau, -material, Legetiefe) der o.g. Studie lassen sich auf DolWin6 übertragen.

Ziel der Studie ist es unter anderem den Einfluss der Kabel auf die Pflanzenwurzeln in 50 cm unter GOK für tiefer wurzelnde Pflanzen und 20 cm unter GOK für flacher wurzelnde Pflanzen zu beurteilen.

Zusammenfassend geht aus den Erkenntnissen der Studie bei einer Parallelverlegung von 5 Gleichstromsystemen und einem Wechselstromsystem folgendes hervor:

Die wärmste Stelle der Trasse ist senkrecht oberhalb der mittleren Leitung, in diesem Fall DolWin3 festzustellen.

In der oben beschriebenen Studie sollte die Erwärmung des Erdreichs in Wurzeltiefe u.a. bei Annahme von Windstatistiken und jahreszeitlichen Temperaturschwankungen untersucht werden. Bedingt durch die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen findet ein ständiger thermischer Ausgleichsprozess statt. Im Sommer sind die Lufttemperaturen am höchsten. Höhere Lufttemperaturen und die Einstrahlleistung der Sonne führen zu einer Erwärmung der Erdoberfläche. Mit Hilfe der Integration der jahres- bzw. tageszeitlichen Schwankungen wurde der Vorgang durch eine Finite-Elemente-Methode (FEM)-Simulation nachgerechnet. Die folgenden Betrachtungen zeigten, dass die Temperaturen in den oberen Erdschichten wesentlich stärker durch die schwankenden Lufttemperaturen beeinflusst werden als durch die erdverlegten Kabel. Als Beispiel hierzu diente die Trasse DolWin3 parallel zu BorWin3 und BorWin4.

Zu tieferen Bodenschichten hin ist eine zeitliche Verzögerung des Einflusses der jahreszeitlichen Temperaturschwankungen zu erkennen. Die thermischen Kapazitäten des Erdreichs dämpfen deutlich die Amplitude des Temperaturverlaufs. Die obersten Erdschichten erfahren die stärksten Temperaturschwankungen mit  $\Delta\vartheta = 17,1$  K. In einer Tiefe von 20 cm schwankt die Temperatur um  $\Delta\vartheta = 15,5$  K und in 50 cm Tiefe um  $\Delta\vartheta = 13,3$  K. In der Realität werden die oberflächennahen Temperaturschwankungen durch den Tag-Nachtzyklus und Wetterereignisse (Schnee, Regenfälle, Sonneneinstrahlungen) noch wesentlich stärker ausfallen. In Legetiefe betragen die jahreszeitlich bedingten Temperaturschwankungen  $\Delta\vartheta = 8,6$  K.

Im Vergleich hierzu wurde untersucht, wie stark die durch die Leitungen verursachten Temperaturschwankungen und Erwärmungen im Bereich der Wurzeln (Tiefe 0,2 m und 0,5 m) sind.

Um die Erwärmung möglichst realitätsnah zu ermitteln, werden die Leitungen mit Monatsmittelwerten belastet. Der dort angegebene Mittelwert wird mit dem Maximalstrom multipliziert. Zusätzlich wurden auch hier zwei sechstägige Starkwindperioden eingebaut. Anschließende Schwachwindperioden sorgen dafür, dass der jeweilige Monatsmittelwert eingehalten wird.

In einer Tiefe von 50 cm wirken sich die Volllastsprünge bereits deutlich abgeschwächt aus. Das Erdreich in dieser Tiefe direkt oberhalb des mittleren Systems erfährt eine temporäre Erwärmung um 1,78 K im Winter und 1,33 K im Sommer. Die durchschnittliche Erwärmung beträgt im Winter 1,4 K und im Sommer 0,8 K.



In einer Tiefe von 0,2 m betragen die maximalen Erwärmungen nach den Vollastperioden 0,88 K im Winter und 0,63 K im Sommer. Die durchschnittliche Erwärmung beträgt im Winter 0,66 K und im Sommer 0,4 K.

Auch dominieren die naturgegebenen Temperaturschwankungen deutlich die vom Kabel verursachten Temperaturschwankungen. Selbst die beiden Vollastperioden sind nur wenig ausgeprägt im Temperaturverlauf zu erkennen.<sup>12</sup>

#### **5.4 Umrichteranlage im UW Emden/Ost**

Von der Konverteranlage im UW Emden/Ost gehen betriebsbedingte Immissionen wie Schall oder elektromagnetische Felder aus. Im Rahmen der BImSchG-Genehmigung für die UW-Erweiterung werden Gutachten erstellt, welche belegen, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte für Schall und elektromagnetische Strahlung an den maßgeblichen Immissionsorten (Schall) bzw. am Zaun des Umspannwerks (elektromagnetische Felder) eingehalten werden.

Das Niederschlagswasser versickert auf dem Gelände bzw. wird nur in dem Maße in umliegende Gewässer eingeleitet, wie dies die Kapazität des Gewässers zulässt.

Einleitungen von Flüssigkeiten, Luftimmissionen oder Deponierung fester Abfälle findet nicht statt.

### **6 Betriebsbeschreibung**

Für den Betrieb im Sinne von Inspektion und Instandhaltung ist der Bereich Betrieb der TenneT Offshore zuständig. Aufgabe des Betriebes ist die operative Vorbereitung und Durchführung von Inspektionen, von geplanten und ungeplanten Instandsetzungen sowie von Maßnahmen aus der Fremd- und Bauleitplanung. Zum Betrieb gehört außerdem die Ein- und Unterweisung Dritter. Der Betrieb ist organisiert in einer Betriebskoordination in Lehrte sowie in einer Servicegruppe Offshore in Oldenburg.

Für die Netzführung der Leitung ist die Schaltleitung der TenneT TSO GmbH in Lehrte verantwortlich. Aufgabe der Schaltleitung ist u. a. die Koordination der Abschaltplanung und Durchführung bzw. Anweisung von Schaltungen, die Überwachung der Anlage sowie Alarmierung des zuständigen Betriebsbereiches bei Unregelmäßigkeiten.

Die Leitung ist ferngesteuert und rund um die Uhr fernüberwacht. Alle relevanten Betriebszustände werden erfasst und für weitere Auswertungen und Störungsanalysen gespeichert. Mit Inbetriebnahme der Leitung werden die Leiter unter Spannung gesetzt und übertragen den Betriebsstrom und damit die elektrische Leistung. Die elektrischen Daten der Leitung werden kontinuierlich durch automatische Schutzeinrichtungen an den beiden Enden der Leitung auf ihre Sollzustände hin überprüft. Sofern eine Überbeanspruchung festgestellt wird, erfolgt die automatische Abschaltung der gestörten Einrichtung vom Netz. Die Schaltleitung

---

<sup>12</sup> Brakelmann (2012) 600-kV-Gleichstrom-Leitung DolWin3 Thermischer Felder der Landtrasse



informiert die Betriebskoordination und die Servicegruppe Offshore der TenneT Offshore, die die Störungsklärung und alle damit verbundenen Handlungen übernimmt bzw. koordiniert.

Die Kabel der Leitung sind grundsätzlich wartungsfrei und unterliegen somit keiner zwingenden Inspektion oder Wartung. Allerdings wird trotz dessen eine jährliche Inspektion durchgeführt.

Für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken sowie ggf. erforderliche Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten kann der Vorhabenträger oder von ihm beauftragte Dritte allerdings das Kabel an jedem Punkt auf dem Dienstbarkeitsstreifen sowie den Zuwegungen erreichen (vgl. Kap. 7.2).

Im Falle von Störungen innerhalb von HD-Bohrungen wird das defekte Kabelteil aus dem Bohrkanaal gezogen und durch ein neues Kabelteil ersetzt. Die Kabelenden werden durch Muffen verbunden.

Der Landteil der Leitung unterliegt einer jährlichen Inspektion der Leitungstrasse in Form von Begehungen oder Befliegungen. Dabei wird der Zustand im Schutzbereich in Bezug auf evtl. neu hinzugekommene Baulichkeiten, Bewuchs bzw. Anpflanzungen und die Beschilderung festgestellt. Sollten Bäume und Sträucher die Leitung gefährden, werden diese in Abstimmung mit dem Eigentümer oder Nutzer durch den Vorhabenträger oder von ihm beauftragten Dritten entfernt.

Sofern die Kabel der Leitung beschädigt sein sollten, z. B. durch äußere Einwirkungen oder innere Kabelfehler, so sind die Kabel umgehend zu reparieren. Hierzu werden entsprechende Reparaturmaterialien und Reservelängen vom Vorhabenträger bereitgehalten. Die Reparatur erfolgt nach Fehlersuche durch Austausch des defekten Kabelstücks. Hierzu ist im Schutzbereich das Kabel freizulegen, der fehlerhafte Teil zu entfernen und durch ein Reservekabel zu ersetzen.

Sollte der Defekt im Bereich eines Kabelschutzrohres liegen, sind die beiden Enden des Dükers freizulegen, das Kabel aus dem Schutzrohr zu entfernen und durch eine neue Teillänge zu ersetzen. Sollte wider Erwarten die Entfernung des Kabels aus dem Schutzrohr scheitern, ist ein neues Schutzrohr in unmittelbarer Nähe zum Vorhandenen herzustellen und die Reparaturlänge durch diesen neuen Düker zu ziehen.

Anschließend erfolgen die Verfüllung der Baugruben und die Rekultivierung der Oberfläche.

## **7 Grundstücksinanspruchnahme und Leitungseigentum**

### **7.1 Allgemeine Hinweise**

Für die Baumaßnahmen und den späteren Betrieb der Leitung werden landseitig auch Privatgrundstücke in Anspruch genommen. Diese Grundstücke werden entweder dauerhaft für Kabel, Verrohrungen, Nebeneinrichtungen und Zuwegungen oder temporär für die Einrichtung von Arbeitsflächen und Zuwegungen in Anspruch genommen. Die zivilrechtliche Befugnis, Grundstücke der Leitungstrasse für Errichtung und Betrieb zu nutzen, ist hier weitgehend bereits durch beschränkte persönliche Dienstbarkeiten gesichert.

Alle von dem Vorhaben in Anspruch genommenen Grundstücke sind im Lage- und Grunderwerbsplan / Bauwerksplan (Anlage 4) zeichnerisch dargestellt. Die Grunderwerbsunterlage stellt dabei sämtliche für die Herstellung und das sichere Betreiben der Leitung notwendigen eigentumsrechtlichen Beschränkungen und Betretungsrechte vollständig dar. Die Eigentumsverhältnisse sind im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 9.1) verschlüsselt aufgelistet.

Soweit Verträge über die Grundstücksnutzung noch nicht bestehen, ist beabsichtigt, diese mit den Grundstückseigentümern zu schließen, erforderlichenfalls besteht nach § 45 EnWG auch die Möglichkeit, solche Rechte zwangsweise durchzusetzen. Die Nutzungsberechtigten werden spätestens vier Wochen vor Baubeginn über die relevanten Baumaßnahmen auf den von ihnen genutzten Grundstücken individuell benachrichtigt.

## **7.2 Dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken**

Für den Schutz der Leitung ist die Einrichtung eines Schutzbereiches beidseitig zur Leitungsachse erforderlich. Der Schutzbereich, auch Dienstbarkeitsstreifen genannt, stellt eine vom Bau über den Betrieb bis zum Rückbau der Leitung dauerhaft in Anspruch genommene Fläche dar. Der Grundstückseigentümer behält sein Eigentum. Der Schutzstreifen definiert sich im Regelfall über eine Breite von 6 m.

Zur dauerhaften, eigentünerunabhängigen rechtlichen Sicherung der Leitung ist die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit in Abteilung II des jeweiligen Grundbuches erforderlich. Die Dienstbarkeit gestattet dem Vorhabenträger den Bau und den Betrieb der Leitung. Die Eintragung erfolgt für den von der Leitung in Anspruch genommenen Schutzbereich und für dauerhafte Zuwegungen. Voraussetzung für die Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Grundbuch ist eine öffentlich beglaubigte Eintragungsbewilligung des jeweiligen Grundstückseigentümers. Deren Erteilung wird auf Grundlage einer vertraglichen Einigung mit dem Grundstückseigentümer angestrebt. Im Falle der Nichterteilung der Bewilligung stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die Enteignung in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar.

Die Dienstbarkeit gestattet dem Vorhabenträger oder von ihm beauftragten Dritten die Verlegung, den Betrieb und die Instandhaltung von erdverlegten Leitungen. Erfasst wird insoweit die Inanspruchnahme des Grundstückes u. a. durch Betreten und Befahren zur Vermessung, Baugrunduntersuchung, Durchführung der Baumaßnahmen und sämtliche Nebentätigkeiten während des Leitungsbaus sowie die Nutzung des Grundstückes während des Leitungsbetriebes für Begehungen und Befahrungen zu Kontrollzwecken, Inspektions- und Instandsetzungsarbeiten.

Eigentumsrechtliche Beschränkungen ergeben sich zudem daraus, dass vom Grundstückseigentümer oder Nutzungsberechtigten alle Maßnahmen zu unterlassen sind, die den Bestand oder den Betrieb der Leitungen gefährden oder beeinträchtigen können. Es dürfen keine Baulichkeiten errichtet oder tief wurzelnde Anpflanzungen vorgenommen werden. Leitungsgefährdende Bäume und Sträucher dürfen nicht im Schutzbereich der Leitung belassen werden. Der Vorhabenträger oder vom ihm beauftragte Dritte sind berechtigt, etwaigen auf dem Grundstück stehenden Wald im Schutzbereich zu entfernen und diesen Bereich von Bewuchs freizuhalten.

Ein Muster der verwendeten Dienstbarkeitsbewilligung ist in Anlage 9.2 beigefügt.

## **7.3 Vorübergehende Inanspruchnahme von Grundstücken**

Bestimmte Grundstücke werden für die Herstellung der Leitung nur vorübergehend z. B. durch Baufahrzeuge genutzt. Die Nutzung betrifft einen Arbeitsbereich entlang der Leitungstrasse sowie weitere Flächen

(z.B. Lagerflächen). Eine Sicherung dieser Flächen im Grundbuch ist nicht erforderlich. Im Falle einer Reparatur kann allerdings die Breite des Arbeitsstreifens wiederum in Anspruch genommen werden.

Die erforderlichen Zuwegungen werden ebenso wie die Arbeitsflächen nur für den Zeitraum der Baustelleneinrichtung und des Rückbaus eingerichtet, da die verlegten Kabel wartungsfrei sind und für den Zugang im Störfall keine Eintragung einer Dienstbarkeit erforderlich ist.

Für die vorübergehende Inanspruchnahme von Grundstücken sind Vereinbarungen zwischen Grundstückseigentümer und Vorhabenträger zu schließen, die dies gestatten. Sollten diese nicht freihändig geschlossen werden können, bietet der Planfeststellungsbeschluss eine hinreichende Grundlage, dem Vorhabenträger ein vorübergehendes Nutzungsrecht im Wege der Enteignung einzuräumen.

## **7.4 Entschädigungen**

Die Inanspruchnahme von Grundstücken wird – soweit noch nicht geschehen - in Geld entschädigt.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Baumaßnahmen und im späteren Betrieb entstandene Schäden an Straßen, Wegen, Flurstücken und Drainagen werden festgestellt und angemessen entschädigt. Der ursprüngliche Zustand wird in Abstimmung mit den entsprechenden Eigentümern bzw. Nutzern wieder hergestellt.

## **7.5 Kreuzungsverträge / Gestattungen**

Es wird angestrebt die rechtliche Sicherung der Nutzung oder Querung der öffentlichen Verkehrs- und Wasserwege sowie der Bahnstrecken und Fremdleitungen über den Abschluss von Kreuzungsverträgen bzw. Gestattungsverträgen zu erlangen.

## **7.6 Leitungseigentum, Erhaltungspflicht und Rückbau der Leitung**

Der Vorhabenträger ist Eigentümer der Leitung einschließlich Verrohrung und Nebeneinrichtungen. Da die Leitungseinrichtungen nur zu einem vorübergehenden Zweck und jeweils in Ausübung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit mit dem fremden Grundstück verbunden werden, handelt es sich nach § 95 Abs. 1 BGB um Scheinbestandteile des jeweiligen Grundstückes. Ein Eigentumsübergang auf den Grundstückseigentümer durch Verbindung mit dem Grundstück (§ 946 BGB i. V. m. § 94 BGB) kann daher nicht stattfinden.

Der Vorhabenträger ist gemäß § 1090 Abs. 2 i. V. m. § 1020 Satz 2 BGB grundsätzlich dazu verpflichtet, die Leitung in einem ordnungsgemäßen Zustand zu erhalten.

Nach Außerbetriebnahme der Leitung hat der Grundstückseigentümer einen Anspruch auf Löschung der Dienstbarkeit aus dem Grundbuch. Dies ergibt sich daraus, dass der mit der Dienstbarkeit erstrebte Vorteil dann endgültig entfallen ist. Weiterhin steht dem privaten Eigentümer in diesem Fall ein Anspruch auf Rückbau der Leitung aus § 1004 Abs. 1 Satz 1 BGB zu (OLG Celle vom 11. Juni 2004; Az. 4 U 55/04).

## **7.7 Wegenutzung**

Für die gesamte Bau- und Betriebsphase ist für die Erreichbarkeit des Vorhabens die Benutzung öffentlicher Straßen und Wege notwendig. Im Wegenutzungsplan (Anlage 2.2) sind darüber hinaus die nicht klassifizierten Straßen und Wege sowie die nicht allgemein für die Öffentlichkeit freigegebenen Wege gekennzeichnet, die bei Bedarf ebenfalls genutzt werden. Ferner wurden – sofern vorhanden – die gegebenen Tonnagebegrenzungen der Straßen in Anlage 2.2 vermerkt. Der Schutz- und Arbeitsbereich der Leitung dient grundsätzlich als Zufahrt zu den Baufeldern. Die in den Unterlagen aufgeführten und dargestellten Schutzbereichsbreiten reichen hierfür aus. Die Zugänglichkeit der Schutzbereiche von Straßen und Wegen wird, wo erforderlich, durch Zuwegungen ermöglicht, die zudem auch der Umgehung von Flächen für den Naturschutz (Tabuflächen) bzw. Hindernissen wie z. B. Wallhecken, Gräben etc. dienen. Die während der Bauausführung mit den entsprechend zuständigen Behörden nochmals vorabgestimmten Zuwegungen von höher klassifizierten Straßen zur Trasse werden bei einer möglichen Kabelreparatur ebenfalls genutzt.

Die notwendigen temporären (baubedingten) Zuwegungen sind im Lage- und Grunderwerbsplan / Bauwerksplan (Anlage 4) dargestellt und im Grunderwerbsverzeichnis (Anlage 9.1) erfasst. Es werden grundsätzlich vorhandene Zufahrten und Wallheckendurchbrüche der Landwirtschaft genutzt. Die Zuwegungen werden in der Regel nicht als Baustraßen ausgebaut, da geländegängige Fahrzeuge genutzt werden. Für Straßen und Wege, die keine ausreichende Tragfähigkeit oder Breite besitzen, werden in Abstimmung mit den Unterhaltungspflichtigen Maßnahmen zum Herstellen der Befahrbarkeit festgelegt und durchgeführt. Eine temporäre Verrohrung von Gräben zum Zwecke der Überfahrt während der Bauphase kann ggf. notwendig sein.

Für die während der Bauausführung der Leitung nur vorübergehend in Anspruch genommenen privaten Zufahrtswege werden Gestattungen bei den jeweiligen Eigentümern eingeholt. Wird eine Gestattung nicht erteilt, stellt der Planfeststellungsbeschluss die Grundlage für die Enteignung in einem sich anschließenden Enteignungsverfahren dar.

## **8 Regelwerk und Richtlinien**

Die Durchführung der Baumaßnahmen erfolgt nach den einschlägigen Regeln der Technik und den technischen Baubestimmungen, den DIN- und EN-Normen. Für den späteren Betrieb gilt insbesondere DIN VDE 0105-100 - Betrieb von elektrischen Anlagen.

Weitere Vorschriften sind in den Baubeschreibungen in Anlage 3 aufgelistet.

Bei den Umweltgutachten sind die Quellen- und Abkürzungsverzeichnisse integriert.

## Teil B – Umweltfachlicher Teil

**Anmerkung:** Die folgenden Darstellungen gründen sich auf § 16 Abs. 1 Nr. 7 UVPG.

### 1 Allgemeine Charakterisierung der Umwelt

#### 1.1 Naturraum

Das geplante Erdkabel erstreckt sich vorrangig über landwirtschaftlich genutzte Flächen der naturräumlichen Regionen *Watten und Marschen* sowie *Ostfriesisch-Oldenburgische-Geest*. Von Süd nach Nord sind nachfolgende Landschaftseinheiten betroffen: Ostfriesische Seemarschen, Ostfriesische Geest sowie wiederum Ostfriesische Seemarschen (MU Kartenserver, Juli 2016). Aus dem Wechsel von Marsch und Geest im Trassenverlauf ergeben sich unterschiedliche Nutzungsbedingungen im Raum.

Charakteristisch für die Marschengebiete ist das engmaschige Entwässerungsnetz aus Gräben, Schlooten und Tiefs bzw. Kanälen, das das Land nutzbar macht. Vorherrschende Nutzung ist die Grünlandwirtschaft, Ackerbau ist nur auf höher gelegenen Standorten bzw. bei entsprechend aufwendiger Entwässerung möglich. Landschaftsbildprägend wirken die Wurten mit Höfen und Gehölzbeständen, insbesondere im Bereich der alten Siedlungsgebiete. Ansonsten ist die offene, ebene Landschaft weitgehend gehölzfrei. In den Randbereichen der Marschen (Übergang zur Geest) liegen zudem größere Seen, die in Ostfriesland als Meere bezeichnet werden.

#### 1.2 Schutzgebiete

Im Folgenden sind alle Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete sowie FFH- und Vogelschutzgebiete dargestellt, die von dem Vorhaben gequert bzw. tangiert werden (MU KARTENSERVEN, Juli 2016; Tabelle 1). In der Tabelle angegebene Blattnummern beziehen sich auf die Anhang 1 zu 10.1: Übersichtspläne im Maßstab 1:25.000.

**Tabelle 7: Schutzgebiete, die von dem Vorhaben tangiert werden**

Blatt	Trassen-kilometer	Bezeichnung / Kategorie	Beschreibung	Bedeutung für den Naturschutz
01	9+260 bis 11+390	Landschaftsschutzgebiet Großes Meer und Umgebung LSG AUR-001	Großflächiges Schutzgebiet unter Einschluss des Großen Meeres und der Hieve mit offenen Wasserflächen, Verlandungszonen, Röhrichten, Feucht- und Nassgrünland, Gehölzstrukturen, und naturraumtypischen Siedlungsstrukturen	Erhalt eines für den Landschaftsraum charakteristischen Landschaftsbildes und Abgrenzung eines zusammenhängenden, schützenswerten Landschaftsraums mit den eingeschlossenen Binnenmeeren.
01	4+815 bis 8+400 14+870 bis 15+765	Vogelschutzgebiet V 09 Ostfriesische Meere EU-Kenn. DE2509-401	Großflächiges Niederungsgebiet mit 3 eingeschlossenen Binnenseen von geringer Wassertiefe  und mit ausgedehnten Sumpf- und Verlandungsbereichen, angrenzend künstlich entwässertes	Besondere Bedeutung als Brutgebiet für Wiesenvögel und für Arten ausgedehnter Röhrichte, Verbreitungsschwerpunkt der Wiesenweiche, Rastgebiet für nordische Gänse sowie für Limikolen.

Blatt	Trassenkilometer	Bezeichnung / Kategorie	Beschreibung	Bedeutung für den Naturschutz
			Feuchtgrünland und Acker.	
03	39+170 bis 41+792	Landschaftsschutzgebiet Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens  (gleichzeitig: Vogelschutzgebiet V 63 Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens  EU-Kenn. DE2309-431)	Offenes Marschenland, binnendeichs gelegen und an den Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer angrenzend, von Gräben durchzogen und künstlich entwässert, größtenteils intensiv landwirtschaftlich genutzt als Acker und Grünland.	Bedeutendes Rast- und Überwinterungsgebiet für nordische Gänse und Limikolen. Von besonderer Bedeutung als Hochwasserflucht- und Rastplatz für Limikolen des Wattenmeeres. Schwerpunkt der Brutverbreitung des Blaukehlchens.

Für die NATURA 2000-Gebiete werden die wertbestimmenden Arten sowie die allgemeinen und speziellen Erhaltungsziele im Rahmen der Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG bzw. § 4, Abs. 4 VS-RL dargestellt (vgl. Anlage 10.2).

Weiterhin liegen neben den Nationalpark „Niedersächsisches Wattenmeer“ (auch Vogelschutz- und FFH-Gebiet) folgende weitere Schutzgebiete im Umfeld der geplanten Trasse (< 1.000 m):

#### Landkreis Aurich

- FFH-Gebiet 183 – Teichfledermaus-Gewässer im Raum Aurich, DE2408-331 (vgl. Anhang 1 zu 10.1)
- FFH-Gebiet 004 – Großes Meer, Loppersumer Meer, DE2509-331 (vgl. Anhang 1 zu 10.1)
- Naturdenkmal bei Lütetsburg (vgl. Anhang 1 zu 10.1)



## **2 Schutzgutbezogene Beschreibung des Bestandes und der vorhabenbedingten Auswirkungen**

### **2.1 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit**

#### **2.1.1 Bestand**

Der Untersuchungsraum ist, bis auf das Stadtgebiet von Emden – das als Mittelzentrum mit oberzentralen Teilfunktionen definiert ist (LROP NIEDERSACHSEN 2008, derzeit in Aktualisierung) – vergleichsweise dünn besiedelt.

Aufgrund der Raumsituation und gesetzlichen Vorgaben (z.B. Schutzgebietsverordnungen) verläuft die Trasse lokal in räumlicher Nähe zu Siedlungsstrukturen (Ortslagen, Einzelgehöfte, -gebäude), dass die Ortschaften umgebende Wohnumfeld (< 200 m) hat dabei einen besonderen Stellenwert für die Wohnqualität und Feierabenderholung (vgl. Anhang 1 zu 10.1). Weiterhin sind für die Wohnumfelderholung Grünanlagen, Sportplätze, Spielplätze sowie Kleingartenanlagen bedeutsam.

Teile des Untersuchungsraums besitzen nicht nur Funktionen für die Naherholung, sondern haben auch touristische Bedeutung. Hierzu gehört u.a. das Ferienhausgebiet am Uphuser Meer sowie der touristisch stark erschlossene Raum Norden/Hage. Für die Erholungsnutzung besonders bedeutsam ist dabei zumeist wiederum das unmittelbare Umfeld der Siedlungsbereiche. Generell bestehen im Planungsgebiet zumeist gute bis sehr gute Freiraumqualitäten. Die Erholungseignung des Untersuchungsraums wird insbesondere durch das landschaftstypische Erscheinungsbild bestimmt, das sich trotz zunehmender Besiedlung und der Intensivierung der Landwirtschaft in vielen Bereichen erhalten hat. Zu den prägenden Elementen gehören vor allem die traditionelle Grünlandnutzung mit Gräben, Tiefs und Kanälen, die für die Entwässerung des Marschenlandes notwendig sind. Mehrere der größeren Gewässer (Fehntjer Tief, Ems-Jade-Kanal, Trecktief) haben zudem Bedeutung als Verkehrswege für die Sportschifffahrt innerhalb des ostfriesischen Wasserstraßennetzes. Auch Gebiete, die aus naturschutzfachlichen Gründen einen besonderen Status aufweisen, werden für die landschaftsbezogene Erholung genutzt.

Für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit, bestehen hinsichtlich der mit ihm verknüpften Funktionen Wohnen/Erholung im Untersuchungsraum eine Vielzahl von Vorbelastungen. Aufgrund der typischen Offenheit der Landschaft mit ihren weiträumigen Sichtbeziehungen wirken die vorhandenen Störfaktoren oft über größere Entfernungen hinweg. Als Vorbelastungen sind überregionale Verkehrswege, Windparks, Freileitungen sowie Gewerbe- und Industriegebiet für den Untersuchungsraum maßgeblich.

#### **2.1.2 Auswirkungen**

Baubedingt kommt es vorübergehend im siedlungsnahen Wohnumfeld der Ortschaften und Einzelgehöfte im unmittelbaren Trassenbereich (Betrachtungskorridor 100 m bzw. innerhalb von Schutzgebieten 200 m beidseitig des Erdkabels) zu Auswirkungen durch Lärm- und Abgasemissionen. Die Einhaltung der geltenden Immissionsrichtwerte sowie der einschlägigen gesetzlichen Vorgaben wird dabei jeder Zeit gewährleistet.

Weiterhin entstehen visuelle Auswirkungen durch Baumaschinen (Bewegungen im Arbeitsstreifen) und Erddeponien. Gekreuzte Wegeverbindungen sind ggf. in der Bauphase nicht oder nur eingeschränkt nutzbar. Da es sich um eine Wanderbaustelle handelt sind mögliche Auswirkungen im Regelfall jedoch auf einen Zeitraum von wenigen Tagen beschränkt.

Das Kabelsystem wird mit Gleichstrom betrieben, bestehend aus zwei Kabeln, dem Plus- und Minus-Leiter. Durch einen metallischen Mantel im Kabel ist das elektrische Feld vollständig nach außen abgeschirmt, das heißt es wirkt nicht auf die Umgebung des Kabels. Die magnetischen Felder heben sich durch die gewählte Anordnung der Kabel gegenseitig nahezu auf. Das resultierende magnetische Feld der beiden Kabel ist deshalb sehr gering und liegt unterhalb des Erdmagnetfeldes (vgl. Teil A, Kapitel 5.2). Dies ist auch sowohl für den Alleinbetrieb von DolWin6 als auch für den Betrieb mehrerer, parallel verlaufender Kabeltrassen.

Rückbaubedingt sind die Auswirkungen analog zu denen der Bauphase anzunehmen. Mit dem wesentlichen Unterschied, dass beim Rückbau des Erdkabels kein Schutzstreifen mehr berücksichtigt werden muss, sodass diese Fläche wieder einer ungestörten Sukzession überlassen werden kann.

Erhebliche Beeinträchtigungen anlage- oder betriebsbedingt sind nicht zu erwarten.

**Tabelle 8: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Akustische und stoffliche Emissionen, optische Wahrnehmbarkeit	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Beeinträchtigung von Raumnutzungen (v.a. Landwirtschaft, Tourismus)	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Betrieb der Kabelsysteme: magnetische Felder	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Freihalten der Trasse von tiefwurzelnden Gehölzen	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit:</b>            Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Obwohl Auswirkungen durch Emissionen (Licht, Lärm, Staub, Bewegung, Vibrationen usw.) auch außerhalb des Arbeitsstreifens auftreten können, ist eine erhebliche baubedingte Beeinträchtigung des Schutzgutes durch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 3.1 der AVV Baulärm, der Vorgaben des BImSchG sowie der auf Grundlage des BImSchG erlassenen Verordnungen zur Durchführung des Gesetzes auszuschließen.            Im Hinblick auf mögliche anlage- bzw. betriebsbedingte Auswirkungen durch magnetische Felder ist festzustellen, dass sich die magnetischen Felder durch die Anordnung der Kabel gegenseitig nahezu aufheben. Das aus dem Betrieb resultierende magnetische Feld liegt in seiner Stärke unterhalb des natürlich vorhandenen Erdmagnetfeldes. Die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte ist daher gewährleistet.            Die Auswirkungen durch das Freihalten der Trasse von tiefwurzelnden Gehölzen beschränken sich im Regelfall auf den Schutzstreifen (3,0 m beidseits der Leitungsachse). Zudem können die Gehölze im Bereich von HDD-Bohrungen aufgrund der ausreichenden Verlegetiefe verbleiben. Durch den möglichen Verlust einzelner Gehölze ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen.</p>		

## **2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

### **2.2.1 Bestand**

Erkenntnisse oder Hinweise auf Vorkommen geschützter Pflanzenarten haben sich im Zuge der Biotoptypenkartierung im Frühjahr/Sommer 2016 nicht ergeben.

#### **Gehölze, Wälder**

Wälder bzw. waldähnliche Strukturen kommen in der offenen Landschaft des Untersuchungsraumes nur in wenigen Teilräumen vor. Westlich von Norden (Landkreis Aurich) werden das Tidofelder Holz und der Lütetsburger Wald („Nordholz“) passiert.

#### **Kleingehölze, Hecken**

Im Bereich der Marschen sind kleinere Gehölzstrukturen wie Büsche und Feldgehölze anzutreffen. An Ufern von Gräben und Kleingewässern bestehen sie oft aus Weidenarten. Feuchtgebüsche weisen eine hohe Biotopfunktion beispielsweise für Insekten oder Singvögel auf.

Baumreihen und Heckenstrukturen finden sich hauptsächlich entlang von Wegen. Hecken besitzen Bedeutung für den Biotopverbund und als Lebens- oder Rückzugsraum für viele Lebewesen der Agrarlandschaft. In den Siedlungsbereichen, vor allem an alten Hofstandorten ist zum Teil wertvoller Altbaumbestand zu finden.

Altholzbestände befinden sich überwiegend an den Siedlungsrändern sowie an Wegen und Straßen (Alleen, v. a. aus Esche, Bergahorn, Rotbuche, Kastanie). Feucht- und Sumpfgebüsche (v. a. Weiden) erstrecken sich zumeist an den Rändern von Gräben und Sielen.

#### **Grünland**

Landwirtschaftliche Grünlandnutzung herrscht vor allem auf den tiefliegenden Brack- und Moormarschstandorten vor. Durch Einsaaten energiereicher Grassorten, Entwässerung, intensive Mahd und Beweidung sind die Grünländer häufig wenig bedeutsam für natürliche Arten und Lebensgemeinschaften. Bei intensiver Nutzung sind die Bestände oft von Gräsern beherrscht mit hohem Anteil stickstoffliebender Arten und z. T. „Störzeigern“. Der Bewuchs auf Intensiv-Weiden ist oftmals kurzrasig. Grünländer werden z.T. umgebrochen und neu eingesät.

Bei extensiver Nutzung (Kompensationsflächen) sind die Bestände i. d. R. artenreicher mit höherem Anteil an blühenden Kräutern sowie Unter- und Mittelgräsern. Extensiver genutztes Grünland bietet Lebensraum für zahlreiche Tiere, wie z.B. Amphibienarten, Insekten, Kleinsäuger und Wiesenvögel. Mesophile Standorte erreichen daher eine höhere Bedeutung für den Naturhaushalt. Hohe Grundwasserstände bedingen wichtige Nahrungshabitate für Wiesenvögel.

Flächen des Feucht- und Nassgrünlandes erfuhren einen starken Rückgang und sind nur noch sehr lokal ausgeprägt, v. a. im Bereich von Kompensationsflächen. Hier treten vereinzelt kleine, binsenbestandene Wiesentümpel auf (teilweise Tränkegewässer).

**Fließgewässer**

Im Trassenverlauf treten neben den Entwässerungsgräben der Landwirtschaftsflächen auch größere Fließgewässer auf. Tiefs, Kanäle und die meisten kleineren Flüsse weisen einen begradigten Verlauf auf. Sie sind in ihrer Lebensraumfunktion stark eingeschränkt. Belastungen treten durch Einleitung von Abwässern, Motorsport und Angelnutzung auf.

In den großen Sieltiefs fehlt die Wasservegetation weitgehend. Neben einem hohen Nährstoffgehalt und einem vielfach erhöhten Salzgehalt sind hier auch wechselnde Wasserstände (aufgrund der Sieltätigkeit) ursächlich. Lebensraumbedeutung erlangen die Fließgewässer und Gräben vor allem durch den z. T. naturnahen Uferbewuchs mit Röhrichten und Uferstauden. Bis an den Rand beweidete Gräben werden vielfach von Flutrasenarten oder Zweizahnfluren gesäumt, die bis in den Wasserkörper des Grabens hineinwachsen können. Gräben mit ungestörten Uferzonen weisen einen Schilfsaum auf, der sich bis in die Gräben hinein fortsetzt. Schilfröhrichte stellen die vorherrschende Röhrichtgesellschaft auf allen Feuchtbrachen und entlang der Marschgewässer dar. Es ist relativ unempfindlich gegenüber Wasserstandsschwankungen.

Hier brüten u. a. streng geschützte Vogelarten wie Blaukehlchen und Schilfrohrsänger. Durch intensive Grabenpflege sind aber auch hier Defizite zu verzeichnen. Im Lebensraumkomplex mit Feuchtwiesen, naturnaher Ufervegetation und Feuchtgebüschchen stellen die Fließgewässer dennoch einen wichtigen Bestandteil von Natur und Landschaft dar.

**Stillgewässer**

Im Untersuchungskorridor finden sich einige Kleingewässer wie Teiche, Wiesentümpel, und Viehtränken, die aufgrund ihrer Lage in landwirtschaftlichen Flächen als nährstoffreich eingestuft werden. Die Gewässer besitzen zum Teil Ufervegetation aus Schilf oder Binsen.

Als größeres Stillgewässer liegt das Uphuser Meer (Stadt Emden) etwa ein Kilometer entfernt vom Erdkabel. Die anderen Meere (=Seen), z.B. Großes Meer, Loppersumer Meer und Hieve liegen in größerem Abstand zur geplanten Trasse.

**Röhrichte, Binsensümpfe**

Diese Biotoptypen kommen im Untersuchungskorridor größtenteils an Gräben vor. Ursprünglich waren sie auf feuchten bis nassen bzw. überfluteten Niedermoorbereichen oder im Verlandungsbereich von Stillgewässern verbreitet, sind aber durch intensive Landnutzung und Entwässerung auf Randbereiche zurückgedrängt worden.

**Ackerflächen**

Ackerland dominiert auf den aufgespülten Standorten (Überschlickungsgebiete Uphuser Meer – Stadt Emden) und in der Nähe der Küste. Überwiegend werden hier Mais, Getreide und Raps angebaut. Die Äcker werden überwiegend intensiv genutzt, was zu einer Artenverarmung der Segetalflora führt. Die Anbauflächen bieten für verschiedene Ackervogelarten Brut- und Nahrungshabitate.

### **Ruderalfluren**

Größere von halbruderalen Gras- und Staudenfluren sowie Hochstauden wie Weidenröschen geprägte Bestände befinden sich hauptsächlich in Gewässer- und Siedlungsnähe wie im Randbereich von Straßen und Gräben. An Wegen und Straßen erstrecken sich lokal auch Randstreifen und Raine mit Zeigerarten magerer Standorte. Halbruderales Staudenfluren haben aufgrund des Anteils an Blütenpflanzen Bedeutung für die Insektenfauna, Vogelarten der offenen Feldflur und Kleinsäuger. Feuchtere Ausprägungen breiten sich auf Böden mit einem hohen Grundwasserstand aus, in halbschattigen Bereichen, auf Flurstücksgrenzen oder in Gewässernähe.

Die Ergebnisse zu den Arten nach Anhang II und Anhang IV der FFH-Richtlinie und zu den europäischen Vogelarten werden in Kapitel 4 dargestellt.

Die gemäß § 30 BNatSchG i. V. m. § 24 NAGBNatSchG geschützten Biotop im Planungsraum sind Bestandteil der UVS zur Landtrasse (vgl. Anlage 10.1).

## **2.2.2 Auswirkungen**

### **Schutzgebiete und Naturschutzplanungen**

Im Rahmen der Errichtung der Netzanbindung DolWin6 werden mehrere Vogelschutz- und Landschaftsschutzgebiete gequert. Bei Einhaltung der notwendigen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, vor allem der Bauzeitenregelungen sind keine erheblichen Beeinträchtigungen der Schutzgebiete zu erwarten (vgl. Anlage 10.1, Kapitel 4.2.2 sowie Anlage 10.3), so dass die Voraussetzungen für die Erteilung der notwendigen Ausnahmegenehmigungen gegeben sind.

Beeinträchtigungen geschützter Biotop und Kompensationsflächen im Trassenverlauf werden im Regelfall durch geschlossene Querungen (HDD-Bohrungen) vermieden. Falls dies nicht möglich ist, werden zusätzliche Schutzmaßnahmen durchgeführt und es erfolgt nach Bauabschluss die Rekultivierung der betroffenen Flächen. Für nicht vermeidbare Beeinträchtigungen wird eine externe Kompensation durchgeführt.

### **Biotop**

Innerhalb eines Arbeitsstreifens von 20 m Breite sind baubedingt Konflikte mit den vorkommenden Biotoptypen zu erwarten. Die Vegetationsdecke (vorrangig Grünländer unterschiedlicher Ausprägung und Ackerflächen sowie lineare Vegetationsstrukturen, z.B. Ruderalfluren) geht durch den Baustellenbetrieb (Anlage von Baustraßen, Befahrung, Lagerung von Aushub und Material, Einrichtungsflächen für HDD-Bohrungen) auf Arbeitsstreifenbreite temporär verloren. Angrenzende Strukturen, z.B. Baumreihen und Hecken können durch die Bautätigkeit ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden. Im Anschluss an die Bauarbeiten und die Verfüllung des Kabelgrabens, erfolgt die weitgehende Wiederherstellung des Ausgangszustandes einschließlich der Neuanlage der beeinträchtigten Biotopstrukturen. Die Vegetation wird sich nach Abschluss der Baumaßnahme durch Neueinsaat in der Artenzusammensetzung und in der Biomasseproduktion verändern. Durch Bodenverdichtung treten im (Marsch-) Grünland verstärkt Flutrasenarten auf. Aufgrund geringerer Vegetationsdichte können sich auch zahlreiche einjährige Arten einstellen. Der Zuwachs und der Deckungsgrad der Vegetation werden vorerst geringer ausfallen als auf den

benachbarten Acker- und Grünlandflächen. Die Artenzahl der Vegetationsdecke erhöht sich hingegen (SCHUCHARDT et al. 1999).

Die Querung von Grünlandflächen mittlerer Bedeutung ist als Beeinträchtigung einzustufen, die sich auf einen Großteil des Trassenverlaufs auswirkt. Durch die teils feuchte Ausprägung und die Lage im Verbund mit Gräben und Gras- und Staudenfluren besitzen die Grünländer eine wichtige Biotopfunktion. Die Grünlandflächen sind lokal Lebensraum streng geschützter Wiesenvogelarten und dienen als Nahrungs- und Lebensraum für zahlreiche Arten. Zudem sind abschnittsweise extensiver genutzte Flächen eingestreut, wodurch die Lebensraumvielfalt der Grünlandbereiche zusätzlich erhöht wird.

Die Querung von halbruderalen Gras- und Staudenfluren ist ebenfalls im ganzen Trassenverlauf anzutreffen. Sie bieten sowohl durch Struktur und Artenzusammensetzung Rückzugsräume in intensiver genutzten Bereichen. Durch die Bauarbeiten gehen diese in Arbeitsstreifenbreite temporär verloren.

Zur Herstellung des Kabelgrabens werden, bei offener Querung, die Gräben für kurze Zeit aufgestaut. Weiterhin werden die Uferböschungen dieser Gewässer temporär verändert und von ihrem Bewuchs befreit. Dadurch gehen auch grabenbegleitende Vegetationsstrukturen wie Gehölze, Röhrichte und Ruderalfluren verloren.

Baumreihen, Einzelbäume und Einzelsträucher stellen bedeutende Struktur- und Vernetzungselemente dar und bieten zudem wichtige Habitate. Besonders Altbäume sind nach Möglichkeit zu umgehen. Der Verlust von Gehölzstrukturen hat eine Beeinträchtigung von Ökosystemen zur Folge und muss vermieden oder ersetzt werden.

Die Randbereiche von Verkehrswegen sind in der Regel durch die Einwirkungen des Verkehrs (Emissionen des Straßenverkehrs) derart gestört, dass die baubedingte Beseitigung der krautigen Vegetation keine erhebliche Beeinträchtigung darstellt, zumal sich der Zustand, wie er vor dem Bau geherrscht hat, in kurzer Zeit wieder einstellen wird.

Auswirkungen auf Lebensräumen im Trassenbereich beruhen neben dem direkten Flächenverlust und der Flächeninanspruchnahme während der Bauphase auf den Auswirkungen, die in den Kapiteln Boden und Wasser dargelegt sind.

Während der Betriebsphase wird sich das Arteninventar in intensiv bewirtschafteten und vorbelasteten Biotoptypen wie Ackerland, Intensivgrünland, Siedlungsbiotopen, Ruderalfluren oder vorbelasteten Fließgewässern kaum oder nur unbedeutend von der ursprünglichen Besiedlung unterscheiden. Der Schutzstreifen der Kabeltrasse ist von tiefwurzelndem Bewuchs dauerhaft freizuhalten, d.h. es dürfen hier keine Gehölze angepflanzt werden. Natürlicher Gehölzaufwuchs muss in regelmäßigen Abständen entfernt werden. Die Entwicklungsfähigkeit dieser Biotope ist daher eingeschränkt und kann nur bis zu einem bestimmten Sukzessionsstadium verlaufen. Nur im Bereich von HDD-Bohrungen können aufgrund der ausreichenden Verlegetiefe alle Gehölze im Schutzstreifen verbleiben.

Beim Betrieb der Kabelanlage entsteht Wärme. Aufgrund der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Bodens, der ganzjährig hohen Wasserstände und der anthropogenen Überformung sind die Auswirkungen nur sehr begrenzt wirksam (vgl. Schutzgut Boden).

Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt, sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen. Mit dem wesentlichen Unterschied, dass beim Rückbau des Erdkabels kein Schutz-



streifen mehr berücksichtigt werden muss, sodass diese Fläche wieder einer ungestörten Sukzession überlassen werden kann.

**Fauna**

Vom Verlauf der Trasse für das Erdkabel sind Bereiche mit Vorkommen von nach Anhang IV der FFH-RL sowie nach Artikel 1 der VS-RL geschützte Arten betroffen. Im Zusammenhang mit der Betrachtung der Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten sind die im § 44 BNatSchG, in Art. 12 (1) b und d der FFH-Richtlinie und in Art 5 b und d der Vogelschutzrichtlinie formulierten Vorschriften zu berücksichtigen (vgl. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag).

Allgemein ist festzustellen, dass mit dem Betrieb des geplanten Erdkabels keine Auswirkungen oder davon ausgehende Beeinträchtigungen für die unmittelbare und weitere Umgebung und somit auch nicht für die dort vorkommenden relevanten Tier- und Pflanzenarten verbunden sind. Auswirkungen auf vorkommende Tier- und Pflanzenarten treten demnach nur baubedingt sowie temporär und lokal begrenzt auf. Schutzstreifen und Arbeitsstreifen können nach Rekultivierung der Trasse und Bepflanzung des Arbeitsstreifens außerhalb des verbleibenden Schutzstreifens mit flachwurzelnenden Gehölzen potenziell von allen Tierarten wiederbesiedelt werden und erneut als Brut- und/oder Nahrungs- sowie Rasthabitat dienen.

**Tabelle 9: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Querung von gesetzlich Biotopen (§ 30 BNatSchG/§ 24 NAGBNatSchG)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 1</b> )	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Querung und Gefährdung von Kompensationsflächen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 2</b> )	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Inanspruchnahme von Biotopen im Arbeitsstreifen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikte T/P 3-7</b> )	---
Querung von Schutzgebieten (NATURA 2000, LSG, NSG)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 9</b> )	---
Akustische und stoffliche Emissionen, Scheuchwirkung	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 8-9</b> )	---
Inanspruchnahme von Lebensräumen / Habitatstrukturen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 8-9</b> )	---

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:</b>  Die Auswirkungen auf das Schutzgut beschränken sich vorrangig auf den Arbeitsstreifen (Breite 20 m, Konflikte T/P 1 bis T/P 7) und somit auf die Bauphase. Unter Berücksichtigung der Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen kann die Beeinträchtigung der vorhandenen Biotopstrukturen vermieden bzw. vermindert werden. Bei den verbleibenden, unvermeidbaren Auswirkungen handelt es sich um erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 14 BNatSchG.  Die Querung von Lebensräumen und Verlust / Beeinträchtigung gefährdeter oder besonders / streng geschützter Arten kann durch die Auswirkung von Emissionen (Licht, Lärm, Staub, Bewegung, Vibrationen usw.) zu erheblichen Beeinträchtigungen auch außerhalb des Arbeitsstreifens führen. Der Wirkungsbereich kann sich – unter Berücksichtigung der Störungsempfindlichkeit einzelner Arten, vorrangig der Wiesenbrüter – auf einen Abstand von bis zu 400 m um die Trasse erstrecken. Um Verstöße gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, sind hier geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen (vgl. Kapitel 5.1.2 der Anlage 10.1 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bis 8.3 sowie den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag – Anlage 10.3).  Die Querung von Vogelschutz-, FFH- und Naturschutzgebieten kann – neben der direkten Flächeninanspruchnahme – zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Emissionen außerhalb des Arbeitsstreifens führen, auch hier sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen (s.o.).  Anlage- und betriebsbedingt sind aufgrund der unterirdischen Verlegung der Leitung keine Auswirkungen auf das Schutzgut anzunehmen.</p>		

## 2.3 Schutzgut Boden und Fläche

### 2.3.1 Bestand

#### Geologische Entstehung

Das Untersuchungsgebiet ist großräumig in die Bodengroßlandschaften der Küstenmarschen und der Geestplatten und Endmoränen einzuordnen. Entstanden ist die Geest während der Eiszeiten durch Sandablagerungen. Tundrenklimate und eiszeitliche Gletscher veränderten dabei die Landschaft Niedersachsens.

Marschen sind generell flache Landstriche ohne natürliche Erhebungen. Sie bestehen aus angeschwemmten Sedimenten und liegen in etwa auf Höhe des Meeresspiegels landeinwärts des Watts und der Salzwiesen und reichen bis zur Geest. Die Marschen wurden zur Landgewinnung und zum Schutz vor Hochwasser eingedeicht (ab dem 10. Jhd.), zunächst in Form von Ringdeichen, später als durchgehende Deichlinie. Im Trassenverlauf lassen sich historische Deichlinien (Schlafdeiche), z.B. in Hage (ehemaliger Seedeich) oder in Hilgenridersiel (Deich von 1576) finden. Die heutigen Seedeiche wurden erst später errichtet, zumeist ab Mitte des 19. Jahrhunderts, teilweise aber auch erst im Laufe des 20. Jahrhunderts.

#### Böden im Trassenverlauf

Im Folgenden ist aufgeführt, welche Bodentypen im Trassenverlauf zu finden sind:

##### Stadt Emden

Im gequerten Bereich der Stadt Emden ist großflächig Knickmarsch vorhanden. Zudem sind in weiten Bereichen durch Überschlickungen entstandene, sekundäre Marschböden auf Niedermoor (Niedermoor mit Knickmarschauflage) sowie Pseudogleye unterlagert von Kleimarsch ausgebildet. Dies betrifft die Überschlickungsgebiete im Emden Osten.

### Landkreis Aurich

Bis Höhe Osteel befinden sich überwiegend Marschböden im Trassenbereich: Kalkmarsch, Kleimarsch, Knickmarsch. Danach geht die Trasse in den sandigen Geestbereich über. Die typischen Bodentypen sind Gley, Podsol-Gley und Gley-Podsol. Durch die ab etwa 1000 n. Chr. bis zum Beginn des 20. Jhdts. in Nordwestdeutschland verbreitete Plaggendüngung sind hier auch Böden mit Plaggenauflage bzw. Plaggenesche vorhanden. Ortsfern abgestochene Plaggen (humoser Oberboden mit Teilen der darauf befindlichen Vegetation) wurden als Einstreu in den Ställen genutzt und anschließend, zusammen mit Mist, Asche und Küchenabfällen ortsnahe wieder auf die Felder gebracht.

Ab Höhe der Ortschaft Hage verläuft die Trasse wiederum im Marschbereich mit marinem bzw. brackischem Ausgangsmaterial. Hier sind wieder die verschiedenen Entwicklungsstufen der Marschen vorhanden: Kalkmarsch, Kleimarsch und Knickmarsch (letztere zum Teil auf Niedermoor).

Alle Böden im Trassenbereich werden heute landwirtschaftlich als Acker oder Grünland genutzt.

## **2.3.2 Auswirkungen**

### **Veränderungen der Bodenstruktur**

Baubedingt werden Flächen für den Kabelgraben, den Arbeitsstreifen (mit Baustraßen und Lagerflächen), Zufahrten und externe Lagerplätze beansprucht (vgl. Anlage 1 Teil A Kapitel 4.1). Die Lagerplätze werden soweit möglich an Hofstellen eingerichtet. Ansonsten sind sie auf landwirtschaftlichen Flächen vorgesehen. Durch Erdarbeiten sowie den Fahrzeug- und Maschineneinsatz kommt es zur Verdichtung und Verformung des Bodens mit den daraus resultierenden negativen Folgeerscheinungen für dessen Qualität, für die Aktivität von Bodentieren und für das Pflanzenwachstum.

Durch Bodenverdichtung wird der Wasser- und Gashaushalt des Bodens verändert, die Durchwurzelbarkeit reduziert, die Infiltration von Niederschlagswasser verringert, der Abfluss von Oberflächenwasser verstärkt und die Qualität des Bodens als Pflanzenstandort i. d. R. verschlechtert. Das Ausmaß der Verdichtung und die Regenerationsfähigkeit der Böden werden überwiegend von der betroffenen Bodenart und vom Bodenwassergehalt zum Zeitpunkt der Belastung bestimmt. In feuchten Bereichen kann temporär die Einrichtung von Baustraßen notwendig werden, verbunden mit einer Übersättigung empfindlicher Bodentypen. Verdichtungen werden durch eine Tiefenlockerung im Anschluss an die Bauarbeiten beseitigt.

Beim Öffnen des Kabelgrabens wird der Grabenaushub auf der anderen Seite des Arbeitsstreifens gelagert. Beim Schließen des Kabelgrabens nach dem Verlegen des Kabelsystems werden die Bodenschichten möglichst in umgekehrter Reihenfolge wie beim Ausheben des Grabens wieder eingebracht. Hierdurch werden Veränderungen in der Schichtung und Zusammensetzung der gewachsenen Bodenstrukturen soweit wie möglich vermindert.

### **Entwässerung**

Eine Absenkung des Grundwassers ist nicht vorgesehen. Durch die kurzzeitige Wasserhaltung (des Oberflächenwassers und des nachlaufenden Grundwassers) im Kabelgraben werden keine erheblichen Auswirkungen auf die umliegenden Böden erwartet. Baubedingte Drainageeffekte und damit Austrocknung von empfindlichen Böden (Moorstandorte) könnten irreversible Verdichtungen zur Folge haben. Aufgrund

der hohen Grundwasserstände und der vergleichsweise kurzen Zeit der Grabenöffnung ist das Eintreten entsprechenden Auswirkungen auf das Schutzgut Boden jedoch unwahrscheinlich.

Eine dauerhafte, dem Kabelsystem zugeordnete Entwässerung ist nicht vorgesehen. Alle bereits vorhandenen Drainagen werden jedoch wiederhergestellt. Durch den Einbau der Kabel in ein Sandbett können jedoch geringfügige Drainagewirkungen hervorgerufen werden, welche jedoch im Untersuchungsraum aufgrund der zahlreichen Gräben und andere Drainagesysteme bereits vorhanden sind. Zudem unterbrechen die vorhandenen Gräben etwaige Drainagewirkungen nach kurzer Strecke. Relevante Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen sind somit auszuschließen.

### **Schadstoffeinträge**

Während der Bauphase sind Schadstoffeinträge in den Boden im Bereich des Arbeitsstreifens und Kabelgrabens möglich. Durch Leckagen an Baufahrzeugen und in Materialdepots kann es im Havariefall zu Schadstoffeinträgen (Treibstoff, Schmiermittel etc.) in den Boden kommen. Diese Belastungen sind meist räumlich eng begrenzt und können durch das Einhalten der einschlägigen Regelwerke vermieden werden.

### **Reliefveränderungen**

Reliefveränderungen sind durch das Bauvorhaben nicht zu erwarten. Baubedingte Erddeponien werden zur Verfüllung des Kabelgrabens verwendet, so dass nach Abschluss des Bauvorhabens das ursprüngliche Relief erhalten bleibt. Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen sind somit nicht zu erwarten.

### **Flächenverbrauch**

Ein Flächenverbrauch im Sinne einer dauerhaften Flächenversiegelung ist mit dem Vorhaben nicht verbunden. In der Bauphase werden die Flächen im Arbeitsstreifen inkl. der weiteren benötigten Baueinrichtungsflächen temporär in Anspruch genommen. In der späteren Betriebsphase sind zum Schutz der Kabelanlage Nutzungseinschränkungen im Schutzstreifen erforderlich. Hierdurch ergibt sich ein „indirekter“ Flächenverbrauch, da z.B. der Abbau von Bodenschätzen ggf. eingeschränkt wird.

### **Wärmeentwicklung**

Beim Betrieb der Kabelanlage entsteht Wärme. Aufgrund der schlechten Wärmeleitfähigkeit des Bodens, der hohen Grundwasserstände und der anthropogenen Überformung sind die Auswirkungen nur sehr begrenzt wirksam. Das Sandbett leitet die Temperatur schnell nach außen hin ab. Die Wärmekapazität des umgebenden Bodens hängt vom jeweiligen Substrat und vom Wassergehalt ab. Sandige Böden nehmen die Wärme schnell auf, geben sie aber auch dementsprechend schnell wieder ab. Schwere Böden (Lehm / Ton) oder Böden mit einem hohen Wassergehalt besitzen dagegen eine hohe Wärmekapazität. Das heißt, dass sich der Boden nur langsam erwärmt, die aber Wärme auch langsamer wieder an die Umgebung abgibt. Das Bodenwasser puffert demnach die Temperaturen im Einflussbereich des Kabels. Mit lokaler Erwärmung des Bodens sind aufgrund des ganzjährig hoch anstehenden Grundwassers keine Austrocknungserscheinungen zu erwarten. Bezüglich der Lebensraumfunktion des Bodens kann es zu kleinflächiger Erhöhung von Wachstumsraten, des biologischen Stoffwechsels (Bodenatmung) und der Verlängerung von Wachstumsphasen (Keimung) kommen. Ein Einfluss auf Mikroorganismen im Unterboden ist nicht ausgeschlossen. Der Temperaturbereich zwischen 5 °C und 30 °C wird für Pflanzenwachstum als „normal“ bezeichnet, das heißt hier befindet sich für die meisten Pflanzen die Optimaltemperatur (STRECK 2006).

Ein mögliches Szenarium während des Winters wäre bei entsprechenden Witterungsverhältnissen das Auftauen der Erdoberfläche bzw. Schmelzen von Schnee auf der Trasse, wodurch es zum frühzeitigen Einsetzen des Wachstums der Vegetation bzw. Keimung der Kulturpflanzen kommen könnte. Da die vorherrschenden Witterungsverhältnisse jedoch zu milden Wintern tendieren, werden die Unterschiede zu den nicht betroffenen Flächen nur sehr gering ausfallen.

Durch ausgeglichene Wärmeverhältnisse während des Frühjahres könnte es ggf. zu einer geringfügig früheren Blüte- und Reifezeit der Pflanzenarten kommen. Dass die Flächen der Kabeltrasse dadurch zeitiger gemäht werden ist weniger wahrscheinlich, da die Parzellen zumeist als Einheit bewirtschaftet werden. Nach der erfolgten ersten Mahd, werden durch die annähernd ausgeglichenen Temperatur- und Wasserverhältnisse im Sommer keine Unterschiede im Pflanzenwachstum erwartet.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass aufgrund der bislang vorliegenden Erkenntnisse anzunehmen ist, dass sich die Bodenerwärmung nur auf das unmittelbare Umfeld des Kabelsystems beschränkt. Es ist daher momentan nicht davon auszugehen, dass die geringfügige Erwärmung zu relevanten Auswirkungen auf Grundwasserhaushalt, Boden, Biotopstrukturen und Habitate oder die landwirtschaftliche Nutzbarkeit der Flächen führt.

Die nachfolgende Tabelle stellt die im Rahmen der umweltfachlichen Untersuchung prognostizierten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zusammenfassend dar.

**Tabelle 10: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Boden und Fläche**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Veränderungen der Bodenstruktur, Eingriff in das Bodengefüge	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten <b>(Konflikt B 1)</b>	---
Stoffeinträge, Eutrophierung	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Betrieb des Kabelsystems: Wärmeentwicklung	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Flächenverbrauch	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Boden und Fläche:</b>            Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut sind grundsätzlich auf den Arbeitsstreifen (20 m) und sonstige BE-Flächen, z.B. Zufahrten, Wendeplätze beschränkt. Konflikte ergeben sich jedoch ausschließlich dort, wo Böden mit besonderer Bedeutung betroffen sind. Dies betrifft im Bereich der Landtrasse eine Strecke von etwa 6,3 km (von etwa 41 km). Durch entsprechende V/M-Maßnahmen (vgl. Kapitel 5.1.3 der Anlage 10.1 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bis 8.3) können die Beeinträchtigungen vermieden bzw. vermindert werden. Für unvermeidbare Beeinträchtigungen sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen festzulegen.</p>		

## 2.4 Schutzgut Wasser

### 2.4.1 Bestand

#### Grundwasser

Die Grundwasserflurabstände betragen im Regelfall zwischen 10 - 160 cm. Der Wasserspiegel wird hier aufgrund seiner Lage z.T. unterhalb NHN durch Pump- und Schöpfwerke künstlich gehalten. Ohne künstliche Entwässerung würden die mit der Ems korrespondierenden Wasserstände das Gebiet unbewohnbar machen. Die Grundwasserstände der sandigen Geestgebiete liegen bei 60 - 160 cm unter Flur.

**Wasserschutzgebiete** (WSG) sind im Untersuchungsraum nicht vorhanden. Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet befindet sich etwa 1,5 km von der Trasse entfernt.

#### Oberflächengewässer

Die Fließwässer im Untersuchungsraum sind stark durch ihre vorwiegende Funktion, die künstliche Entwässerung, geprägt. Ein großer Teil des Gewässernetzes ist durch den Menschen angelegt oder aber durch ihn den Erfordernissen der Entwässerung angepasst worden. Natürliche Wasserläufe, die nicht oder nur wenig vom Menschen beeinflusst sind, gibt es kaum noch. Nicht nur die Gewässerläufe sind durch den Menschen geregelt, sondern häufig auch das Abflussverhalten.

In den anderen Bereichen bestimmen Siele, Schöpfwerke und Stauhaltungen, neben den natürlichen Faktoren wie Niederschlag, Verdunstung und Tidestrom, den Abfluss in den Gewässern. In ihnen steht das Wasser meist oder weist nur extrem niedrige Fließgeschwindigkeiten auf. Bei Siel- und Schöpfbetrieb erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit streckenweise plötzlich auf Werte von mehr als 1 m pro Sekunde. Zudem kann dabei der Wasserstand rasch bedeutend abgesenkt werden.

Starke Schwankungen des Wasserstandes und der Strömungsgeschwindigkeit findet man auch in den tidebeeinflussten Gewässern. In Phasen, in denen das Wasser im Gewässersystem stagniert, kann es in einigen Fällen aufgrund von starker Verdunstung zu einer Umkehrung der Strömungsrichtung kommen (z.B. im Bereich des Großen Meeres). Einige Gewässersysteme sind sehr stark miteinander vernetzt und für die Entwässerung stehen mehrere Siele oder Schöpfwerke zur Verfügung. Auch hier kann es in manchen Abschnitten zu einer wechselnden Fließrichtung kommen.

Daneben kommt es auch in den Tidegewässern zur Umkehr der Strömungsrichtung. Das abfließende Wasser wird durch den Gezeitenstrom hin und her verfrachtet und braucht oft mehrere Tiden, um in die Nordsee zu gelangen. Zu Zeiten niedriger Oberwasserabflüsse kann es vorkommen, dass bei manchen Tiden bei Flut mehr Wasser in die Gewässer eindringt, als bei Ebbe abläuft.

Im Untersuchungsraum existieren zahlreiche Fließgewässer. Es handelt sich unter anderem um Entwässerungsgräben der Acker- und Grünlandflächen. Gräben mit einem größeren Einzugsgebiet werden oft als Schloote bezeichnet. Des Weiteren werden Tiefs, die sich oftmals am Verlauf ehemaliger Priele orientieren und über ein Siel ins Meer entwässern, gekreuzt. Dabei kann es sich auch um einen, in das Entwässerungsnetz eingebundenen, natürlichen Flusslauf handeln. Als weitere künstlich angelegte Gewässer im Trassenverlauf sind kleine Kanäle zu finden.

Von besonderer Bedeutung sind schilffreie Gräben als Rückzugsraum für röhrichtbrütende Arten. Dieser Grabentyp ist im gesamten Trassenverlauf vorzufinden, vorrangig jedoch in den grünlandgeprägten Ab-



schnitten. Daneben sind einige Sieltiefs, die aufgrund ihrer hohen Wasserstände, der wertvollen Wasservegetation und der daraus resultierenden Lebensraumfunktion von besonderer Bedeutung. Hier ist besonders das Fehntjer Tief hervorzuheben, das Bestandteil des niedersächsischen Fischotterprogramms ist.

Die nährstoffreichen Gräben ohne wertvolle Wasservegetation sowie die sonstigen vegetationsarmen Gräben sind trotz ihrer beeinträchtigten strukturellen Beschaffenheit überwiegend als schutzbedürftige Biotope des Naturraumes zu bezeichnen, und somit von allgemeiner Bedeutung. Sie weisen weitgehend eine ausgeprägte Ufervegetation auf und besitzen eine bedeutende Lebensraumfunktion innerhalb der Agrarlandschaft.

In den tieferen Bereichen der Niederungen, die sich dauerhaft mit Wasser füllen konnten, sind flache Seen entstanden, die in Ostfriesland als Meere bezeichnet werden. Im Untersuchungsraum liegt mit dem Uphuser Meer (Stadt Emden) nur ein größeres Stillgewässer in unmittelbarer Nähe (etwa ein Kilometer) zur geplanten Trasse. Es ist nach der Sandentnahme für den Bau der Autobahn A 31 ca. 25 m tief. Der See wird als Erholungsgebiet genutzt, u.a. existieren Wochenendhaussiedlungen sowie ein Campingplatz. Das Westufer ist als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen.

Weiterhin existieren kleine Stillgewässer im Untersuchungsraum. Zumeist handelt es sich hier um Wiesentümpel, die z.T. als Viehtränken genutzt werden. Diese sind durch Verfüllung, Verlandung und Viehtritt gefährdet.

#### **2.4.2 Auswirkungen**

**Vorbemerkung:** Die Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser werden im Rahmen des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie (vgl. Anlage 10.4) weitergehend betrachtet.

##### **Grundwasser**

###### Grundwasserabsenkung, Grundwasserstau

Mögliche Eingriffe in den Grundwasserkörper sind lokal stark begrenzt und ausschließlich dort zu erwarten, wo Grundwasser zur Zeit der Bauausführung oberflächennah ansteht. Eine aktive Absenkung des Grundwasserspiegels, z.B. durch das Einbringen von Spülfilterlanzen ist im Regelfall nicht geplant. Während der Bauausführung wird ein Drainagestrang entlang der Sohle des Kabelgrabens verlegt und das anfallende Wasser – vorrangig nachlaufendes Wasser aus durchtrennten Drainagen – über Pumpen in den nächsten Vorfluter abgeschlagen. Sofern weitergehende Grundwasserabsenkungen erforderlich werden, wird durch die ausführende Firma ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 WHG für die Entnahme von Grundwasser bei der jeweils zuständigen Unteren Wasserbehörde gestellt. Längerfristige Eingriffe und eine anhaltende Grundwasserabsenkung sind durch das Bauvorhaben nicht zu erwarten. Eine mengenmäßige Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper ist nicht anzunehmen, da die potenziell im Rahmen der Bauausführung anfallende Grundwassermenge im Vergleich zur jährlichen Grundwasserneubildungsrate als nicht signifikant einzuschätzen ist. Ebenso wenig ist eine qualitative Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper anzunehmen. Während der Bauausführung werden sowohl die Menge als auch die Qualität des anfallenden Grundwassers überwacht.

Ein detailliertes Konzept zur Wasserhaltung wird in der Bauvorbereitungsphase erstellt und mit den Unteren Wasserbehörden in der Stadt Emden und im Landkreis Aurich abgestimmt.

### Drainagewirkungen

Durch den Einbau der Kabel in ein Sandbett können geringfügige Drainagewirkungen hervorgerufen werden, die jedoch im Untersuchungsraum aufgrund der zahlreichen Gräben und anderer Drainagesysteme bereits vorhanden sind. Kleinräumig kann es daher im unmittelbaren Umfeld des Kabelbündels zu Störungen oberflächennaher Wasserströme kommen. Zudem unterbrechen die vorhandenen Gräben etwaige Drainagewirkungen nach kurzer Strecke. Relevante Auswirkungen auf das (Teil-) Schutzgut Grundwasser sind jedoch nicht zu erwarten.

### Verminderung der Grundwasserneubildung

Im Bereich des Schutzstreifens und Rohrgrabens ist eine geringfügige Minderung der Grundwasserneubildungsrate zu erwarten. Durch Verdichtung des Bodens kommt es zu einer Erhöhung des Oberflächenabflusses. Verdichtungen werden durch eine Tiefenlockerung nach Bauabschluss beseitigt.

Extreme Temperaturverhältnisse durch fehlende Vegetation auf neu angelegten Trassen beeinflussen wiederum den Wasserhaushalt, der sich in ebenso hohen wie ungleichmäßigen Tages- und Jahreschwankungen des oberflächennahen Feuchtehaushaltes ausdrücken kann. Niederschläge fließen hauptsächlich oberirdisch ab, und es besteht eine hohe Tendenz zu lokalen Bodenvernässungen bei erhöhter Erosionsanfälligkeit. Im Verlauf der Sukzession nach erfolgter Rekultivierung ergibt sich eine Reduktion des Abflusses.

### Auswirkungen auf die Grundwasserqualität

Während der Bauphase können Verunreinigungen des Grundwassers durch Versickerung von Schadstoffen infolge Maschineneinsatzes, Tankvorgängen, Unfällen u. a. mit Baufahrzeugen, erfolgen. Die möglichen Auswirkungen sind besonders hoch in empfindlichen Bereichen mit oberflächennah anstehendem Grundwasser sowie mit gut durchlässigen Deckschichten.

Anlage- und betriebsbedingt geht von dem geplanten Kabelsystem keine Gefährdung des Grundwassers aus. Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

### **Oberflächengewässer**

#### Auswirkungen auf Gewässerstruktur und Wasserführung

Die von der Kabeltrasse gekreuzten größeren Fließgewässer werden in der Regel geschlossen gequert und somit nicht beeinträchtigt. Kleinere Gräben werden im Regelfall ebenfalls in geschlossener Bauweise gekreuzt, alternativ ist auch eine offene Querung möglich. Dazu werden Spundwände in den Gräben eingebaut und das Wasser im Zwischenraum abgepumpt. Bei Querung von Fließgewässern in offener Bauweise kommt es durch Bodenentnahme zu einer Auswirkung auf das Bodengefüge und die Gewässersohle, an den Wänden und im Uferbereich. Bodenpartikel werden aufgewirbelt und führen temporär zu einer verstärkten Trübung des Gewässers und damit zu einer Erhöhung der Sedimentationsfracht und zu Ablagerungen in Fließrichtung. Die Querung von Fließgewässern in offener Bauweise führt zu Auswirkungen auf die Gewässerstruktur und die Gewässervegetation auf der Breite des Arbeitsstreifens. Nach Wiederherstellung bedarf es eines größeren Zeitraumes, bis sich die Vegetationsstruktur, die vor dem Eingriff vorzufinden war, wiedereingestellt hat.

In mehreren Trassenabschnitten liegen kleinere Stillgewässer im Randbereich des Arbeitsstreifens (vgl. Anlage 10.1 Kapitel 3.4.2). Falls die Gewässer durch geeignete Maßnahmen, z.B. Ausweisung von naturschutzfachlichen Tabuflächen, nicht erhalten werden können, sind Ersatzgewässer anzulegen.

Anlage- oder Betriebsbedingte Auswirkungen sind unter den gegebenen Voraussetzungen auszuschließen. Es erfolgen keine Veränderungen der Wasserführung von Gewässern oder des Wasserstandes. Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

#### Wasserqualität, Schadstoffeinträge

Verunreinigungen von Oberflächengewässern sind während der Bauphase durch Eintrag von Schadstoffen infolge Maschineneinsatzes, von Wartungsvorgängen sowie bei Unfällen mit Baufahrzeugen möglich. Während der Bauphase kann es in begrenztem Umfang zu einem Eintrag von Baustellenabwässern kommen. Auf diesem Wege können auch Schmutz- und Schadstoffe aus dem Baustellenbereich in das Oberflächengewässer gelangen. Sie führen zu einer verstärkten Trübung des Gewässers und zu einer Erhöhung der Sedimentfracht.

Es sind daher geeignete Vorkehrungen zu treffen, dass keine verunreinigten, schadstoffbelasteten Baustellenabwässer in Gewässer gelangen oder eingeleitet werden.

Anlage- oder Betriebsbedingte Auswirkungen sind unter den gegebenen Voraussetzungen auszuschließen. Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die im Rahmen der umweltfachlichen Untersuchung prognostizierten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zusammenfassend dar.

**Tabelle 11: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Wasser**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Veränderungen der Gewässerstruktur	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten <b>(Konflikte W 1-2)</b>	---
Sedimentaufwirbelung, Gewässertrübung	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Beeinträchtigung von Stillgewässern	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten <b>(Konflikt W 3)</b>	---
Stoffeinträge (Grundwasser)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Stoffeinträge (Oberflächengewässer)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Minderung der Grundwasserneubildungsrate	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Störung oberflächennaher Grundwasserströme	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Wasser:</b>            Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes ergeben sich durch die Querung von Fließgewässern (Konflikte W 1 und W 2) und die möglichen Auswirkungen der Leitungsverlegung auf Stillgewässer (Konflikt W 3). Diese Auswirkungen sind auf den Arbeitsstreifen (W 1, W 2) bzw. auf den unmittelbaren Nahbereich des Vorhabens beschränkt. Durch geeignete Schutzmaßnahmen Maßnahmen (vgl. Kapitel 5.1.4 der Anlage 10.1 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bis 8.3) können die Beeinträchtigungen vermieden bzw. vermindert werden.            Eine quantitative Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper ist nicht anzunehmen, da die potenziell im Rahmen der Bauausführung anfallende Grundwassermenge im Vergleich zur jährlichen Grundwasserneubildungsrate als nicht signifikant einzuschätzen ist. Ebenso wenig ist eine qualitative Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper anzunehmen. Während der Bauausführung werden sowohl die Menge als auch die Qualität des anfallenden Grundwassers überwacht. Somit liegen weitere Auswirkungen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle, zumal sie dazu auch nur äußerst kurzfristig bzw. räumlich stark begrenzt sind.            Potenziell erhebliche Eingriffe, z.B. Stoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer werden durch die Einhaltung der entsprechenden gesetzlichen Vorgaben, die Verwendung umweltverträglicher Betriebsmittel und die Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen im Havariefall vermieden.</p>		

## 2.5 Schutzgut Klima und Luft

### 2.5.1 Bestand

Das Klima des Untersuchungsraums ist atlantisch geprägt. Es gehört zum Klimabezirk **Niedersächsische Nordseeküste** (LRP EMDEN 1996, LRP AURICH 1996). Dabei bestimmen atlantische Luftmassen, die mit Westdrift aus den gemäßigten Breiten herangeführt werden, das Wettergeschehen. Charakteristisch sind ein über das ganze Jahr gesehen ausgeglichener Temperaturverlauf und Niederschlagsmengen um (650 -) 720 - 760 mm pro Jahr (LRP AURICH 1996). Das bedeutet feuchte, mäßig warme Sommer und relativ milde Winter. Aufgrund der Meeresnähe kommt es zu häufiger Bewölkung und hoher Luftfeuchtigkeit.

Bei Strahlungswetterlagen verändert sich durch nächtliche Abkühlung der Luftmassen an Land die Windrichtung und der Wind weht seewärts (Land- / Seewindzirkulation). Die vorherrschende Windrichtung ist jedoch West. Die Windgeschwindigkeiten sind aufgrund des flachen Bodenreliefs relativ hoch und liegen durchschnittlich bei 5,5 bis 6,0 m/s (LRP EMDEN 1996, LRP AURICH 1996).

Für das Mesoklima und die Lufthygiene sind besonders Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete von Bedeutung. Im Untersuchungsraum sind die entwässerten Feuchtgrünland- und vor allem die Moorbereiche als Kaltluftproduzenten anzusprechen (LRP AURICH 1996). Durch die oft exponierte Lage und die überwiegenden Westwind-Wetterlagen ist eine kontinuierliche Zufuhr von Frischluft gewährleistet. Wärmebelastungen sind selten und werden in der Regel schnell abgebaut.

Die niederschlagsreichsten Monate sind Juli und August, die wenigsten Niederschläge fallen im Februar. Der Juli ist zudem der wärmste Monat mit 13,8 - 19,7 °C, am kältesten ist es im Januar (-3,7 bis 5,5 °C). Die mittlere Jahresschwankung der Temperatur liegt in etwa bei 15,8 °C (LRP EMDEN 1996, LRP AURICH 1996).

Die Vegetationsperiode dauert von Ende März bis Mitte November (ca. 220 bis 235 Tage), die Dauer der mittleren frostfreien Zeit umfasst ca. 200 bis 220 Tage (LRP EMDEN 1996).

Es bestehen Vorbelastungen durch die Emissionen aus Verkehr, Landwirtschaft, Industrie, Gewerbe und Hausbrand. Durch permanente Zufuhr und bodennahe Durchmischung mit relativ unbelasteter Luft reduziert sich die Immissionsbelastung.

### 2.5.2 Auswirkungen

#### Auswirkungen auf klimatische Ausgleichsräume

Relevante (Rück-) Baubedingte Auswirkungen auf das Klima im Untersuchungsraum sind durch das geplante Erdkabel nicht zu erwarten. Es werden lediglich Grünlandflächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen (Kaltluftentstehung) im Arbeitsstreifen vorübergehend beeinträchtigt. Zudem gehen mit der Beseitigung von Gehölzstrukturen kleinflächig Schutzfunktionen gegenüber Windeinwirkungen verloren.

Aufgrund der untertägigen, d.h. unterirdischen Verlegung sind anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen auszuschließen. Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

Schadstoffemissionen, Lufthygiene

Durch Schadstoffemissionen (auch Staubentwicklungen) können während des Baustellenbetriebes (in der Bauphase und ggf. während eines etwaigen Rückbaus des Kabelsystems) sektorale sowie temporäre luft-hygienische Auswirkungen eintreten. Mit Beseitigung von Gehölzstrukturen gehen kleinflächig Schutzfunktionen gegenüber Windeinwirkungen verloren.

Anlage- und betriebsbedingt gehen von dem geplanten Kabelsystem keine Auswirkungen auf die Lufthygiene aus. Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

Insgesamt sind keine erheblichen bau-, betriebs-, anlage oder rückbaubedingten Auswirkungen zu erwarten.

Die nachfolgende Tabelle stellt die im Rahmen der umweltfachlichen Untersuchung prognostizierten Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft zusammenfassend dar.

**Tabelle 12: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Klima und Luft**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Temporäre Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Temporäre Belastung der lufthygienischen Situation	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Klima und Luft:</b>            Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Die Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion ist auf den Arbeitsstreifen beschränkt. Der zeitlich und räumlich beschränkte Verlust führt zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen            Eine Belastung der Lufthygiene kann sich auch außerhalb des Arbeitsstreifens ergeben. Erhebliche Beeinträchtigungen sind aufgrund der geringen Vorbelastung sowie der guten Luftaustauschbedingungen nicht anzunehmen.</p>		

**2.6 Schutzgut Landschaft**

**2.6.1 Bestand**

Für das Landschaftsbild bedeutsam sind die bildwirksamen Elemente wie lineare Strukturen (Hecken, Wallhecken, Fließgewässer, Verkehrswege usw.), punktuelle raumgliedernde Strukturen (wie Einzelbäume und Gebäude), Randstrukturen (wie Gehölz- und Ortsränder), die Reliefsituation und naturnah wirkende Biotopstrukturen (wie Grünland, Ruderalflächen). Diese Landschaftsstrukturen sind auch für die Erlebniswirksamkeit und damit für die landschaftsbezogene Erholung im Untersuchungsraum von Bedeutung.



Die Bewertung für das Landschaftsbild erfolgt zweistufig unterteilt in

- „von besonderer Bedeutung“ und
- „von allgemeiner Bedeutung“.

Landschaftsbild von „besondere Bedeutung“ erfüllt u.a. folgende Kriterien:

- Sehr wenig (visuell und/oder akustisch) beeinträchtigte Landschaftsbildbereiche
- Bereiche mit hohem Anteil natürlicher und naturnaher Biotope

Die maßgeblichen Kriterien für die Einstufung und Bewertung des Landschafts- bzw. Ortsbildes sind:

#### Vielfalt der Landschaft

Vielfältig strukturierte Landschaften sind in der Regel für den Menschen interessanter als monotone und kommen dem menschlichen Bedürfnis nach Information und Erlebnis entgegen. Der Vielfältigkeitsgrad wird v. a. bestimmt durch die Vielfalt im Relief, in der Vegetation (Wechsel von Wallhecken, Grünland usw.) und dem Vorhandensein von Gewässern und Nutzungen, sofern sie nach Art und Ausprägung für den Untersuchungsraum landschaftsbildrelevant und naturraumtypisch sind.

#### Eigenart der Landschaft

Die Eigenart oder den Charakter des Landschaftsbildes bestimmen neben Art und Ausprägung die Anteile, das Verhältnis und die Anordnung folgender Erscheinungen im Raum:

- prägnante Nutzungsstrukturen (z. B. Wallhecken),
- typische, reliefbedingte Oberflächenformen,
- kulturhistorische Baukörper, Ensembles,
- traditionelle Sicht- und Wegebeziehungen.

Unter den prägenden Elementen werden vor allem die geomorphologischen Strukturen zusammengefasst, die für das Relief des Untersuchungsraumes von besonderer Bedeutung sind.

#### Natürlichkeit der Landschaft

Ein von Naturvorgängen und natürlichen Vegetationsstrukturen durchdrungenes Landschaftsbild wird in der Regel als 'schöner' empfunden als beispielsweise von menschlicher Nutzung dominierte Siedlungs- und Agrarflächen. Folgende Kriterien zur Bewertung der Natürlichkeit werden herangezogen:

- Anzahl und Ausprägung von natürlichen Landschaftselementen
- Bestand an natürlich wirkenden Gestaltungsmitteln (z. B. Holz, Naturstein), Anordnung und Harmonie von menschlichen Nutzungsformen und landschaftlichen Gegebenheiten.

**Tabelle 13: Bewertung der Landschaftsbildeinheiten im Trassenverlauf**

Landkreis	Landschaftsbildeinheit	Prägende Landschaftsstrukturen	Bedeutung / Wertstufe
<b>Emden</b>	Überschlickungsgebiete des Emders Ostens	Ackerland, Autobahn A 31, Windkraftanlagen, Freileitungen, Binnenmeere	Von allgemeiner Bedeutung
	Die Meedengebiete des Forlitzer Beckens	Trecktief, kleinzellige Parzellierung, Ursprünglichkeit	Von besonderer Bedeutung
<b>Aurich</b>	Großes Meer	Warfen, Grünländer, Röhrichte, Bundesstraße 210, Einzelgehöfte, Binnenmeere	Von besonderer Bedeutung
	Engerhafer Marsch	Grünlandnutzung, „Weite“ der Landschaft, Entwässerungssystem	Von besonderer Bedeutung
	Leybucht Marsch und Osteeler Marsch	Schlafdeiche, Einzelgehöfte, Entwässerungssystem	Von allgemeiner Bedeutung
	Lütetsburger/Hager Geest	Waldflächen, Sieltiefs, historische Siedlungsstrukturen	Von besonderer Bedeutung
	Norder Marsch	Sielorte, landwirtschaftliche Flächen, Entwässerungsgräben	Von besonderer Bedeutung

### 2.6.2 Auswirkungen

Für die Dauer der Bautätigkeit kommt es durch Baumaschinen, Bodendeponien und Kabelgraben zu visuellen und akustischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Die vorübergehende Inanspruchnahme von Flächen zur Baustelleneinrichtung und die Bautätigkeit an sich stellen eine temporäre Belastung des Landschaftsbildes dar. Betroffen sind unterschiedliche Landschaftsbildeinheiten (vgl. Tabelle 7). Verluste von Gehölzen/Gehölzstrukturen sind nicht zu erwarten. Aber der flächenmäßige Verlust von Grünland hat Einfluss auf die Wahrnehmung des Landschaftsbildes. Von einer erheblichen baubedingten Auswirkung ist jedoch nicht auszugehen.

Anlage- und betriebsbedingt sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu erwarten. Rückbaubedingte Auswirkungen sind nicht anzunehmen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die im Rahmen der umweltfachlichen Untersuchung prognostizierten Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft zusammenfassend dar.

**Tabelle 14: Auswirkungsprognose für das Schutzgut Landschaft**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
Akustische und stoffliche Emissionen, optische Wahrnehmbarkeit	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
<b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Landschaft:</b> Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Es ergeben sich Auswirkungen, die auch außerhalb des Arbeitsstreifens wirksam werden. Aufgrund der zeitlichen wie räumlichen Begrenzung der Maßnahme liegen die Beeinträchtigungen jedoch unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.		

## 2.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

### 2.7.1 Bestand

Der archäologische Dienst der „Ostfriesischen Landschaft“ sowie das Niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege haben in ihren Stellungnahmen auf archäologische Verdachtsflächen bzw. vorhandene Bodendenkmäler hingewiesen (vgl. Anhang 1 zu 10.1).

Bei den Flächen handelt es sich um mittelalterliche Oberflächenfundplätze, historische Altdeiche, zahlreiche bebaute und unbebaute Gehöft-, Dorf- und Kirchwurtten Wurtten, hochmittelalterliche Befunde und Funde sowie steinzeitliche Funde.

### 2.7.2 Auswirkungen

In den archäologischen Verdachtsflächen ist nach Angaben des Archäologischen Dienstes der Ostfriesischen Landschaft und des Niedersächsischen Landesamtes für Denkmalpflege mit dem Auftreten von Bodendenkmälern und kulturell bedeutsamen Objekten entsprechend § 3 NDSchG zu rechnen, die mit dem Mutterbodenabtrag und vor allem durch den Aushub des Kabelgrabens angeschnitten werden könnten. Zudem können auch in anderen Bereichen bisher unbekannte Bodendenkmale zutage treten. In beiden Fällen ist eine Schädigung durch die Bautätigkeiten nicht ausgeschlossen. In Gebieten mit vorhandenen und potenziellen Vorkommen von Bodendenkmälern ist daher eine Abstimmung der Bauausführung mit dem Archäologischen Dienst der Ostfriesischen Landschaft bzw. dem Niedersächsischen Landesamt für Denkmalpflege erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle stellt die im Rahmen der umweltfachlichen Untersuchung prognostizierten Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter zusammenfassend dar.

**Tabelle 15: Auswirkungsprognose für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<b>Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</b>		
Anschneiden von archäologischen Verdachtsflächen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt K/S 1</b> ) falls archäologische Fundstellen offengelegt werden.	---
<b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter:</b> Die archäologischen Verdachtsflächen sind bekannt, so dass hier bei Einhaltung der gesetzlichen Meldepflicht gemäß § 14 NDSchG keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind.		

## 2.8 Zusammenfassende Darstellung der projektbezogenen Wirkungen

Auf der Grundlage der vorliegenden Informationen zum beantragten Vorhaben sind die zu erwartenden relevanten Wirkfaktoren und Auswirkungsprognosen auf die Schutzgüter in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 16: Zusammenfassende Darstellung der zu erwarten Projektwirkungen in Bezug auf die einzelnen Schutzgüter**

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<b>Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit</b>		
Akustische und stoffliche Emissionen, optische Wahrnehmbarkeit	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Beeinträchtigung von Raumnutzungen (v.a. Landwirtschaft, Tourismus)	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Betrieb der Kabelsysteme: magnetische Felder	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Freihalten der Trasse von tiefwurzelnden Gehölzen	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Mensch, einschließlich der menschlichen Gesundheit:</b>            Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Obwohl Auswirkungen durch Emissionen (Licht, Lärm, Staub, Bewegung, Vibrationen usw.) auch außerhalb des Arbeitsstreifens auftreten können, ist eine erhebliche baubedingte Beeinträchtigung des Schutzgutes durch die Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Nr. 3.1 der AVV Baulärm, der Vorgaben des BImSchG sowie der auf Grundlage des BImSchG erlassenen Verordnungen zur Durchführung des Gesetzes auszuschließen.            Im Hinblick auf mögliche anlage- bzw. betriebsbedingte Auswirkungen durch magnetische Felder ist festzustellen, dass sich die magnetischen Felder durch die Anordnung der Kabel gegenseitig nahezu aufheben. Das aus dem Betrieb resultierende magnetische Feld liegt in seiner Stärke unterhalb des natürlich vorhandenen Erdmagnetfeldes. Die Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte ist daher gewährleistet.            Die Auswirkungen durch das Freihalten der Trasse von tiefwurzelnden Gehölzen beschränken sich auf den Schutzstreifen (3,0 m beidseits der Leitungssachse). Zudem können die Gehölze im Bereich von HDD-Bohrungen aufgrund der ausreichenden Verlegetiefe verbleiben. Durch den möglichen Verlust einzelner Gehölze ergeben sich keine erheblichen Beeinträchtigungen.</p>		

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<b>Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>		
Querung von gesetzlich Biotopen (§ 30 BNatSchG/§ 24 NAGBNatSchG)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 1</b> )	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Querung und Gefährdung von Kompensationsflächen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 2</b> )	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Inanspruchnahme von Biotopen im Arbeitsstreifen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikte T/P 3-7</b> )	---
Querung von Schutzgebieten (NATURA 2000, LSG, NSG)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt T/P 9</b> )	---
Akustische und stoffliche Emissionen, Scheuchwirkung	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikte T/P 8-9</b> )	---
Inanspruchnahme von Lebensräumen / Habitatstrukturen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikte T/P 8-9</b> )	---
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:</b>  Die Auswirkungen auf das Schutzgut beschränken sich vorrangig auf den Arbeitsstreifen (Breite 20 m, Konflikte T/P 1 bis T/P 7) und somit auf die Bauphase. Unter Berücksichtigung der Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen kann die Beeinträchtigung der vorhandenen Biotopstrukturen vermieden bzw. vermindert werden. Bei den verbleibenden, unvermeidbaren Auswirkungen handelt es sich um erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 14 BNatSchG.  Die Querung von Lebensräumen und Verlust / Beeinträchtigung gefährdeter oder besonders / streng geschützter Arten kann durch die Auswirkung von Emissionen (Licht, Lärm, Staub, Bewegung, Vibrationen usw.) zu erheblichen Beeinträchtigungen auch außerhalb des Arbeitsstreifens führen. Der Wirkungsbereich kann sich – unter Berücksichtigung der Störungsempfindlichkeit einzelner Arten, vorrangig der Wiesenbrüter – auf einen Abstand von bis zu 400 m um die Trasse erstrecken. Um Verstöße gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG zu vermeiden, sind hier geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen (vgl. Kapitel 5.1.2 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bzw. 8.3 sowie den Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag – Anlage 10.3).  Die Querung von Vogelschutz-, FFH- und Naturschutzgebieten kann – neben der direkten Flächeninanspruchnahme – zu erheblichen Beeinträchtigungen durch Emissionen außerhalb des Arbeitsstreifens führen, auch hier sind entsprechende Schutzmaßnahmen vorzusehen (s.o.).  Anlage- und betriebsbedingt sind aufgrund der unterirdischen Verlegung der Leitung keine Auswirkungen auf das Schutzgut anzunehmen.</p>		
<b>Schutzgut Boden und Fläche</b>		
Veränderungen der Bodenstruktur, Eingriff in das Bodengefüge	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt B 1</b> )	---
Stoffeinträge, Eutrophierung	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Betrieb des Kabelsystems: Wärmeentwicklung	---	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Flächenverbrauch	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten



Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose	
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Boden:</b> Erhebliche Auswirkungen auf das Schutzgut sind grundsätzlich auf den Arbeitsstreifen (20 m) und sonstige BE-Flächen, z.B. Zufahrten, Wendeplätze beschränkt. Konflikte ergeben sich jedoch ausschließlich dort, wo Böden mit besonderer Bedeutung betroffen sind. Dies betrifft eine im Bereich der Landtrasse eine Strecke von etwa 6,3 km (von etwa 41 km). Durch entsprechende V/M-Maßnahmen (vgl. Kapitel 5.1.3 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bzw. 8.3) können die Beeinträchtigungen vermieden bzw. vermindert werden. Für unvermeidbare Beeinträchtigungen sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen festzulegen.</p>		
<p><b>Schutzgut Wasser</b></p>		
Veränderungen der Gewässerstruktur	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikte W 1-2</b> )	---
Sedimentaufwirbelung, Gewässertrübung	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Beeinträchtigung von Stillgewässern	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt W 3</b> )	---
Stoffeinträge (Grundwasser)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Stoffeinträge (Oberflächengewässer)	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten (nur im Havariefall u.ä.)	---
Minderung der Grundwasserneubildungsrate	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
Störung oberflächennaher Grundwasserströme	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Wasser:</b> Erhebliche Beeinträchtigungen des Schutzgutes ergeben sich durch die Querung von Fließgewässern (Konflikte W 1 und W 2) und die möglichen Auswirkungen der Leitungsverlegung auf Stillgewässer (Konflikt W 3). Diese Auswirkungen sind auf den Arbeitsstreifen (W 1, W 2) bzw. auf den unmittelbaren Nahbereich des Vorhabens beschränkt. Durch geeignete Schutzmaßnahmen (vgl. Kapitel 5.1.4 bzw. Festlegungen im Landschaftspflegerischen Begleitplan – Anlage 8.1 bis 8.3) können die Beeinträchtigungen vermieden bzw. vermindert werden. Eine quantitative Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper ist nicht anzunehmen, da die potenziell im Rahmen der Bauausführung anfallende Grundwassermenge im Vergleich zur jährlichen Grundwasserneubildungsrate als nicht signifikant einzuschätzen ist. Ebenso wenig ist eine qualitative Verschlechterung der betroffenen Grundwasserkörper anzunehmen. Während der Bauausführung werden sowohl die Menge als auch die Qualität des anfallenden Grundwassers überwacht. Somit liegen weitere Auswirkungen unterhalb der Erheblichkeitsschwelle, zumal sie dazu auch nur äußerst kurzfristig bzw. räumlich stark begrenzt sind. Potenziell erhebliche Eingriffe, z.B. Stoffeinträge in Grund- und Oberflächengewässer werden durch die Einhaltung der entsprechenden gesetzlichen Vorgaben, die Verwendung umweltverträglicher Betriebsmittel und die Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen im Havariefall vermieden.</p>		
<p><b>Schutzgut Klima und Luft</b></p>		
Temporäre Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischen Ausgleichsfunktionen	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
Temporäre Belastung der lufthygienischen Situation	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten	---
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Klima und Luft:</b> Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Die Inanspruchnahme von Flächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion ist auf den</p>		

Wirkfaktoren	Auswirkungsprognose		
	(Rück-) Baubedingte Auswirkungen	Auswirkungen	Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen
<p>Arbeitsstreifen beschränkt. Der zeitlich und räumlich beschränkte Verlust führt zu keinen erheblichen Beeinträchtigungen Eine Belastung der Lufthygiene kann sich auch außerhalb des Arbeitsstreifens ergeben. Erhebliche Beeinträchtigungen sind aufgrund der geringen Vorbelastung sowie der guten Luftaustauschbedingungen nicht anzunehmen.</p>			
<b>Schutzgut Landschaft</b>			
Akustische und stoffliche Emissionen, optische Wahrnehmbarkeit	Erhebliche Auswirkungen nicht zu erwarten		---
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut Landschaft:</b> Es handelt sich um eine zeitlich (Bauzeit pro Sektion von der Absteckung bis zur Fertigstellung: max. vier Wochen) wie räumlich begrenzte Baumaßnahme. Es ergeben sich Auswirkungen, die auch außerhalb des Arbeitsstreifens wirksam werden. Aufgrund der zeitlichen wie räumlichen Begrenzung der Maßnahme liegen die Beeinträchtigungen jedoch unterhalb der Erheblichkeitsschwelle.</p>			
<b>Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</b>			
Anschneiden von archäologischen Verdachtsflächen	Erhebliche Auswirkungen zu erwarten ( <b>Konflikt K/S 1</b> ) falls archäologische Fundstellen offengelegt werden.		---
<p><b>Gesamtbeurteilung für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter:</b> Die archäologischen Verdachtsflächen sind bekannt, so dass hier bei Einhaltung der gesetzlichen Meldepflicht gemäß § 14 NDSchG keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind.</p>			

### 3 Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG

#### 3.1 Übersicht / Rechtlicher Rahmen

Gemäß § 34 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines NATURA 2000-Gebiets zu überprüfen, wenn sie einzeln oder im Zusammenwirken mit anderen Projekten oder Plänen geeignet sind, das Gebiet erheblich zu beeinträchtigen. Ergibt die Prüfung der Verträglichkeit, dass das Projekt zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebiets in seinen für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann, ist es unzulässig (§ 34 Abs. 2 BNatSchG).

Soweit ein NATURA 2000-Gebiet ein geschützter Teil von Natur und Landschaft im Sinne des § 20 (2) BNatSchG ist, ergeben sich die Maßstäbe für die Verträglichkeit aus dem Schutzzweck und den dazu erlassenen Vorschriften, sofern hierbei die jeweiligen Erhaltungsziele bereits berücksichtigt wurden.

Für NATURA 2000-Gebiete, für die noch keine nationale Unterschutzstellung erfolgt ist, gelten die RICHTLINIE 2009/147/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (EU-Vogelschutzrichtlinie) respektive die RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 (zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (ABI. L 158/193)) zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie - FFH-Richtlinie) unmittelbar. Für EU-Vogelschutzgebiete sind folglich die Kriterien des Art. 4 Abs. 1 und 2 EU-VS-Richtlinie anzuwenden. Hier ist nach Art. 4 Abs. 4 EU-VS-RL zu prüfen, ob das Vorhaben zu einer Verschmutzung oder Beeinträchtigung von Lebensräumen oder einer Belästigung der Vögel führt, was dann zu vermeiden wäre.

Für folgende NATURA 2000-Gebiete ist durch die geplante Netzanbindung eine Verträglichkeitsprüfung gemäß § 34 BNatSchG notwendig (vgl. Anlage 10.2):

- EU-Vogelschutzgebiet „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“ (EU-Kennziffer DE2309-401 / Landesinterne Nr. V 63) – nationale Unterschutzstellung ist erfolgt
- EU-Vogelschutzgebiet „Ostfriesische Meere“ (EU-Kennziffer DE2509-401 / Landesinterne Nummer V 09) – faktisches Vogelschutzgebiet, es gilt die EU-VS-RL

**Tabelle 17: NATURA 2000-Gebiete im Bereich des Trassenkorridors**

Trassen-km	Bezeichnung / Kategorie	Lagebeziehung	Länge/Distanz
<b>EU-Vogelschutzgebiete</b>			
4+815 bis 8+400	Ostfriesische Meere (V 09) EU-Kenn. DE2509-401	Randlage, Querung	3.690 m
14+870 bis 15+765		Querung	900 m
39+170 bis 41+792	Ostfriesische Seemarsch zwischen Nor- den und Esens (V 63) EU-Kenn. DE2309-401	Querung	2.600 m

### 3.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Generell sind zur Vermeidung der Beeinträchtigung von gefährdeten und geschützten Brutvogel- und Gastvogelarten in bestimmten, besonders empfindlichen Bereichen (z.B. Vogelschutzgebieten) Bauzeitenregelungen festgesetzt worden (**Maßnahme V/M 1 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**). Beeinträchtigte Biotopstrukturen, einschließlich Kompensationsflächen werden nach Abschluss der Kabelverlegung fachgerecht wiederhergestellt und entsprechend dem Ausgangszustand rekultiviert (**Maßnahme V/M 9 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

**Tabelle 18: Gebietsbezogene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen**

Schutzgebiet	Beeinträchtigung	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahme
EU-Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“  EU-Vogelschutzgebiet V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“	Beeinträchtigung von Biotopstrukturen	- V/M 3 - Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung)  - V/M 4 - Einengung des Arbeitsstreifens  - V/M 8 - Grabenwiederherstellung und Rekultivierung  - V/M 9 - Oberflächenwiederherstellung und Rekultivierung  - V/M 10 - Schutz wertvoller Biotope
	Beeinträchtigungen von Einzelindividuen der wertbestimmenden Brut- und Gastvögel außerhalb der Brut- und Rastzeiten	- V/M 1 - Bauzeitenregelung,  - V/M 2 - Brutvogelkontrolle

### 3.3 EU-Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“

Das EU-Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“ (Gebietsnummer DE 2509-401) ist ein „faktisches“ Vogelschutzgebiet, das bislang keinen nationalen Schutzstatus aufweist; Teilbereiche sind durch ältere Verordnungen als LSG bzw. NSG geschützt, die jedoch nicht den Vorgaben der EU-Vogelschutzrichtlinie entsprechen. Die Neuausweisung durch die UNB des Landkreises Aurich und der Stadt Emden ist geplant. Für das vorstehend genannte EU-Vogelschutzgebiet gelten die Vorschriften der EU-Richtlinie unmittelbar. Somit wird gemäß Art. 4 Abs. 4 EU-VS-Richtlinie zu prüfen sein, ob das Vorhaben zu einer Verschmutzung oder Beeinträchtigung von Lebensräumen oder einer Belästigung der Vögel führen kann.

Insgesamt ergeben sich **keine erheblichen Auswirkungen** auf das EU-Vogelschutzgebiet V 09, seine Erhaltungsziele und Schutzzwecke oder auf maßgebliche Bestandteile, **weder einzeln noch im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten**.

#### Beeinträchtigungen

- der wertbestimmenden Brut- und Gastvogelarten gemäß Anhang 1 und Art. 4 Abs. 2 EU-Vogelschutzrichtlinie im Planungsraum und
- weiterer Gastvogelarten (Zugvögel und Nahrungsgäste) im Planungsraum können ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung der maximal möglichen Intensitäten und Reichweiten der Vorhabenswirkungen sowie der aufgezeigten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, treten **keine erheblichen Beeinträchtigungen** der Erhaltungsziele des Schutzgebietes ein.

Auch können **Verschmutzung oder Beeinträchtigung der Lebensräume sowie eine Belästigung der Vögel**, die sich auf die Zielsetzungen von Art. 4 der EU-Vogelschutz-RL erheblich auswirken, **ausgeschlossen** werden.

**Die Verträglichkeitsprüfung nach Maßgaben der Vogelschutz-Richtlinie kommt für das EU-VSG V 09 „Ostfriesische Meere“ zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung vorhabenbezogener Maßnahmen zur Schadensbegrenzung Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebietes mit Sicherheit auszuschließen sind.**

### **3.4 EU-Vogelschutzgebiet V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“**

Das EU-Vogelschutzgebiet V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“ (Gebietsnummer DE 2309-431) wurde durch die Verordnung vom 22.09.2011 über das Landschaftsschutzgebiet „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“ für den Bereich der Stadt Norden, der Samtgemeinde Hage, Gemeinde Dornum, Gemeinde Großheide im Landkreis Aurich unter Schutz gestellt.

Insgesamt ergeben sich **keine erheblichen Auswirkungen** auf das EU-Vogelschutzgebiet V 63, seine Erhaltungsziele und Schutzzwecke oder auf maßgebliche Bestandteile, **weder einzeln noch im Zusammenwirken mit anderen Plänen und Projekten.**

#### Beeinträchtigungen

- der wertbestimmenden Brut- und Gastvogelarten gemäß Anhang 1 und Art. 4 Abs. 2 EU-Vogelschutzrichtlinie im Planungsraum und
- weiterer Gastvogelarten (Zugvögel und Nahrungsgäste) im Planungsraum können ausgeschlossen werden.

Unter Berücksichtigung der maximal möglichen Intensitäten und Reichweiten der Vorhabenswirkungen sowie der aufgezeigten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen treten **keine erheblichen Beeinträchtigungen** der Erhaltungsziele des Schutzgebietes ein.

Auch können **Verschmutzung oder Beeinträchtigung der Lebensräume sowie eine Belästigung der Vögel**, die sich auf die Zielsetzungen von Art. 4 der EU-Vogelschutz-RL erheblich auswirken, **ausgeschlossen** werden.

**Die Verträglichkeitsprüfung nach Maßgaben der Vogelschutz-Richtlinie kommt für das EU-VSG V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“ zu dem Ergebnis, dass unter Berücksichtigung vorhabenbezogener Maßnahmen zur Schadensbegrenzung Beeinträchtigungen des EU-Vogelschutzgebietes mit Sicherheit auszuschließen sind.**



## 4 Ergebnisse der artenschutzrechtlichen Prüfung

### 4.1 Übersicht / Rechtlicher Rahmen

Im Zusammenhang mit dem im aktuellen Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) verankerten Artenschutzrecht gelten für besonders und streng geschützte Arten sowie europäische Vogelarten Zugriffsverbote. Für nach § 15 BNatSchG zulässige Eingriffe in Natur und Landschaft gilt § 44 (5) BNatSchG. Demnach werden bei zulässigen Eingriffen die Anhang IV-Arten der FFH-Richtlinie, alle europäischen Vogelarten und Arten, die in einer Rechtsverordnung nach § 54 (1) Satz 2 aufgeführt sind, einer artenschutzrechtlichen Prüfung unterzogen. Da eine Rechtsverordnung nach § 54 (1) Satz 2 BNatSchG z.Zt. noch nicht vorliegt, bezieht sich die artenschutzrechtliche Prüfung auf Anhang-IV-Arten sowie europäische Vogelarten. Unabhängig von § 44 (5) BNatSchG sind besonders und streng geschützte Arten gemäß EG-Artenschutzverordnung Anhang A und B sowie besonders und streng geschützte Arten gemäß BArtSchV Anlage 1 Spalte 2 und 3 zusätzlich zu prüfen.

Als Voraussetzung für die Zulässigkeit eines Vorhabens ist für diese Arten eine Prüfung, ob artenschutzrechtliche Verbotstatbestände nach § 44 (1) Nr. 1 - 4 BNatSchG (Zugriffsverbote) erfüllt sind, erforderlich.

### 4.2 Relevantes Artenspektrum

Artenschutzrechtlich relevante Arten sind zunächst alle Arten des Anhangs ~~II~~ und IV der FFH-Richtlinie sowie alle europäischen Vogelarten. Letztere werden zu Artengruppen mit ähnlichen Habitatansprüchen, sog. ökologischen Gilden, zusammengefasst. Die ökologischen Gilden der europäischen Vogelarten stellen sich wie folgt dar:

- Gilde 1: Brutvögel mit Bindung an Gewässer
- Gilde 2: Brutvögel der halboffenen Lebensräume / Höhlen- und Nischenbrüter an oder in Gebäuden
- Gilde 3: Brutvögel der Röhrichte, Rieder und Hochstaudenfluren
- Gilde 4: Brutvögel mit Bindung an ältere Baumbestände
- Gilde 5: Brutvögel mit Bindung an Gebüsche und sonstige Gehölze
- Gilde 6: Brutvögel des Grünlandes und von Ackerflächen
- Gilde 7: Nahrungsgäste
- Gilde 8: Rast- und Gastvögel

### 4.3 Methodik und Prüfschritte

Unter Berücksichtigung der genannten gesetzlichen Bestimmungen ergeben sich als artenschutzrechtlich relevante Arten zunächst alle Arten des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie sowie alle europäischen Vogelarten.

Hieraus wird in der Relevanzanalyse auf Grundlage von vorliegenden Daten sowie eigenen Kartierungen ein „relevantes“ Artenspektrum ermittelt. Welche Arten im Einzelnen genauer zu betrachten sind, hängt

vom Auftreten im Wirkraum des Vorhabens, ihren Lebensraumsansprüchen und Verhaltensweisen sowie von der Ausstattung und dem Charakter der von den Planungen betroffenen Flächen ab.

Dementsprechend ist im Rahmen der Relevanzanalyse zu untersuchen, ob entsprechende Arten bzw. ihre Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im Wirkungsbereich des Vorhabens vorkommen und welche Funktion diese Bereiche als Jagd-, Balz-, Aufzucht-, Nahrungs- oder Rastgebiet für diese Tierarten haben.

In die Konfliktanalyse werden nur Arten behandelt, für die eine verbotstatbestandsmäßige Betroffenheit nicht von vorne herein ausgeschlossen werden kann. Arten oder Artengruppen, die entweder im Wirkbereich der Maßnahme nicht vorkommen oder deren Empfindlichkeiten gegenüber vorhabenspezifischen Wirkungen so gering sind, dass Eintritte von Verbotstatbeständen nach § 44 BNatSchG mit Sicherheit ausgeschlossen werden können, werden im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Im Rahmen der anschließenden Konfliktanalyse wird das herausgearbeitete prüfrelevante Artenspektrum in Abhängigkeit der maßgebenden Projektwirkung und der Autökologie (z. B. kritische Effektdistanz bei Brutvögeln) hinsichtlich einer konkreten Betroffenheit geprüft. Eine Betroffenheit liegt vor, wenn eine projektbedingte Wirkung nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden kann. Diesbezüglich ist für die ermittelten „relevanten“ Arten v.a. zu prüfen, ob direkte Beeinträchtigungen einzelner Individuen (§ 44 (1) Nr. 1 BNatSchG) bzw. eine Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 (1) Nr. 3 BNatSchG) oder eine erhebliche Beeinträchtigung im Sinne einer Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Population (§ 44 (1) Nr. 2 BNatSchG) mit der Maßnahme verbunden sein können.

Eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes einer lokalen Population - unter einer Population ist eine biologisch oder geografisch abgegrenzte Zahl von Individuen einer Art (vgl. § 7 (2) Nr. 6) zu verstehen - tritt ein, wenn

- es im ökologischen räumlichen Zusammenhang kein geeignetes Ausweichhabitat für die betroffenen Individuen der jeweiligen Art gibt oder
- die den vom Eingriff betroffenen Biotop nutzenden Individuen dieser Arten nicht erfolgreich ausweichen können oder
- es im Ausweichhabitat zu erheblichen Verdrängungseffekten von Individuen der gleichen Art oder anderer streng geschützter Arten kommt oder
- die lokale Population nicht dauerhaft erhalten bleibt.

In die Prüfung der Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG werden projektgegebene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen einbezogen und ggf. Maßnahmen zum Erhalt einer kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (CEF-Maßnahmen) festgelegt.

Bei unvermeidbaren Beeinträchtigungen (Vorliegen von Verbotstatbeständen) werden zudem die naturschutzfachlichen Voraussetzungen für eine Ausnahmeregelung gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG geprüft.

#### 4.4 Arten und Artengruppen im Wirkungsbereich des Vorhabens

Im Rahmen der Relevanzanalyse wurden Amphibien, Brut- und Rastvögel sowie Fledermäuse als artenschutzfachlich relevante Organismengruppen identifiziert und in die Konfliktanalyse übernommen. Aus der Gruppe der Säugetiere ist zudem der Fischotter artenschutzrechtlich relevant.

Des Weiteren wurden die FFH-Anhang II Arten Flussneunauge, Schlammpeitzger und Steinbeißer als planungsrelevante Arten identifiziert, um erhebliche Beeinträchtigungen von gemeinschaftlich geschützten Arten als Umweltschäden gemäß § 19 BNatSchG zu vermeiden.

Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie aus den Artengruppen Reptilien, Fische, Rundmäuler, Wirbellose sowie Pflanzen- und Pilzarten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie kommen im Plangebiet bzw. im Wirkungsbereich des Vorhabens nicht vor, so dass eine Beeinträchtigung im Sinne des § 44 BNatSchG für diese Artengruppen ausgeschlossen werden kann.

##### Säugetiere

Alle vorkommenden **Fledermausarten** sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt und stehen auf der Roten Liste der gefährdeten und bedrohten Tierarten (THEUNERT 2008). Fledermäuse können im gesamten Trassenverlauf angetroffen werden. Größere Fließgewässer, die zur Jagd oder als Flugkorridore genutzt werden, sind daher als besonders sensible Bereiche zu bewerten. Im Stadtgebiet Emden befinden sich zahlreiche Bunkeranlagen, die von Fledermausarten als Winterquartier genutzt werden.

Im Planungsraum und Umgebung kommen die Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus* - RL D: V, RL Nds.: 2), die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* - RL D: -, RL Nds.: 3), die Flughautfledermaus (*Pipistrellus nathusii*, RL D: - RL Nds: 2), die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*, RL D: -, RL Nds.:3), die Große Bartfledermaus (*Myotis brandtii* RL D: 2, RL Nds: 2), die Kleine Bartfledermaus (*Myotis mystacinus*, RL D: 3, Nds: 2) sowie der Kleine (*Nyctalus leisleri*, RL D: -, RL Nds: 1) und der Große Abendsegler (*Nyctalus noctula* - RL D: V, RL Nds.: 2) vor (NWP 2009, LRP Stadt Emden, LAREG 2012).

Potenziell kann die Teichfledermaus (*Myotis dasycneme* - RL D: G, RL Nds.: 2) an größeren, als Jagdrevier genutzten Fließgewässern im Planungsraum auftreten. Nachweise liegen für den Bereich Emden nördlich der Ems vor (VZH 1-C02 des NLWKN, Stand 2009). Im Landkreis Aurich sind 2 größere Männchenquartiere nachgewiesen (NLWKN 2010, VZH C02). Quartierstandorte im Bereich des Trassenverlaufs sind nicht bekannt.

Der **Fischotter** (RL D: 1, RL Nds.: 1, THEUNERT 2008) ist nach BArtSchV streng geschützt und wird in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt. Die Art ist durch großräumigen Lebensraumverlust, Landschaftsfragmentierung und Zerschneidung in Form von Gewässerausbau sowie eine Abnahme der Durchgängigkeit der Fließgewässer gefährdet. Das Fehntjer Tief ist als Gewässer des Niedersächsischen Fischotterprogramms ausgewiesen (BINNER & REUTHER 1996). Zumindest potenziell ist im Bereich der Leitungsqueringung des Fehntjer Tiefs im Stadtgebiet Emden ein Vorkommen des Fischotters (*Lutra lutra*) möglich.

Die Art ist im Untersuchungsgebiet derzeit jedoch als Ausnahmerecheinung anzusehen. Ein stetiges Vorkommen ist nicht bekannt (LK Aurich, mdl. Mitteilung Herr Th. Poppen 12/2011). Aktuelle Fischotter-Vorkommen (Nachweise 1994-2010) im Untersuchungsgebiet und dessen näheres Umfeld sind aus dem

Bereich von Ihlow zwischen Aurich und Leer („Flumm/Fehntjer Tief“, vermutliches Streifgebiet) und dem Deichvorland Petkum (Sichtmeldung 2010) bekannt.

### **Amphibien**

Vorkommen von Amphibien in den gequerten Marschgräben beschränken sich auf die Gewässer, in denen keine salzig-brackigen Bedingungen auftreten. Einzige in Anhang IV der FFH-Richtlinie gelistete und somit streng geschützte Amphibienart im Untersuchungsraum ist der Moorfrosch (*Rana arvalis*). Einzelnachweise des Moorfrosches liegen bei Marienwehr sowie im Petkumer Hammrich (ca. 5 km von der Trasse entfernt) auf Emders Stadtgebiet (VZH 3-D06 NLWKN, LAREG 2011b) vor. Sämtliche Nachweise beschränken sich auf Bereiche außerhalb des Trassenkorridors. Die Art besiedelt lokal verbliebene Feuchtgrünländer sowie angrenzende Graben- und Gewässerränder. Dauerhaft wasserführende Gräben und Stillgewässer können hier auch Laichgewässer sein. Die Art befindet sich in Ostfriesland in einem ungünstigen Erhaltungszustand. Im Bereich des Widdelswehrster Hammrich sind Artenschutzmaßnahmen für die Art geplant (Einrichtung von Ansiedlungsgewässern, LAREG 2011b). Aktuell tritt die Art hier jedoch nicht auf.

### **Europäische Vogelarten**

Insgesamt sind 112 Vogelarten im Umfeld des geplanten Trassenverlaufs bekannt, wovon 35 als Brutvögel im Trassenkorridor auftreten können. 33 dieser Arten wurden im Rahmen der Brutvogelkartierung 2015 und 2016 im Trassenkorridor oder dessen unmittelbaren Umfeld als Brutvögel aktuell nachgewiesen. 36 der beobachteten Arten traten als Brutvögel sowie als Nahrungsgäste bzw. Gastvögel auf. Sie suchen das Untersuchungsgebiet regelmäßig zur Nahrungssuche auf, brüten z.T. im Trassenverlauf aber auch außerhalb des Einwirkungsbereiches der Baumaßnahmen. 2 Arten sind ausschließlich als Nahrungsgäste anzutreffen. 24 Arten treten als Gastvögel auf, 15 weitere Arten können sowohl als Gastvogel als auch als Nahrungsgast auftreten. Im Rahmen der Kartierungen wurden hiervon eine Art als Nahrungsgast und 18 Arten als Gastvögel im Trassenkorridor oder dessen unmittelbaren Umfeld identifiziert.

32 der Arten sind nach geltenden Regelwerken (V SchRL Anhang I, EG VO Anhang A, BArtSchV) als streng geschützte Arten zu berücksichtigen. 3 davon treten im Untersuchungsgebiet als Brutvogel auf. 11 der festgestellten Vogelarten – darunter eine Brutvogelart – sind in Anhang I der Vogelschutzrichtlinie aufgeführt, entsprechend sind für diese Arten nach Artikel 4 Abs. 1 der V SchRL die für sie, d. h. ihr Vorkommen, geeignetsten Gebiete als Schutzgebiete auszuweisen. Für 43 weitere Arten, die als in Niedersachsen bzw. Deutschland regelmäßig vorkommende Zugvogelarten klassifiziert sind, sollen nach Art. 4 Abs. 2 der Richtlinie ebenfalls die geeignetsten Gebiete als Schutzgebiete ausgewiesen werden. 5 dieser Arten sind Brutvogel im Untersuchungsgebiet.

Von den Arten, die im Gebiet als Brutvogel auftreten, sind 6 Arten im Bestand gefährdet. Die Populationen von 9 weiteren Arten haben einen anhaltenden negativen Entwicklungstrend, so dass sie in der Vorwarnliste (V) geführt werden. Bei anhaltender negativer Bestandsentwicklung sind diese Arten in absehbarer Zeit im Bestand gefährdet. Unter den im Gebiet als Gastvögel und/oder Nahrungsgäste auftretenden Arten befinden sich 28 bestandsgefährdete Arten und 7 Arten der Vorwarnliste (KRÜGER & NIPKOW 2015, THEUNERT 2008).

## Fische

Alle potenziell vorkommenden Fischarten sind im Anhang II der FFH Richtlinie geführt.

Das Flussneunauge gehört nach der BArtSchV zu den besonders geschützten Arten. In Niedersachsen ist die Art nur regional und nicht flächendeckend nachgewiesen. Ein Gebiet mit besonderer Bedeutung für diese Fischart stellt u.a. das FFH-Gebiet „Unterems und Außenems“ dar (NLWKN 2011-VZH E01 und E02). Dieses Gebiet befindet sich drei Kilometer entfernt von der Trasse.

Der Schlammpeitzger wurde ebenfalls bisher nur regional nachgewiesen. Da er sich mit den gängigen fischereilichen Methoden nur vergleichsweise schlecht nachweisen lässt, befinden sich möglicherweise weitere Bestände in bisher kaum untersuchten Regionen (z.B. Marschen) (NLWKN 2011-VZH E13).

Aktuelle Nachweise zeigen, dass zusammenhängende Verbreitungsareale des Steinbeißers überwiegend in den Niederungen der großen Ströme (Elbe, Weser, Ems) und in den Unterläufen ihrer Nebenflüsse liegen. Die küstennahen Marschengewässer ohne Verbindung zur Geest werden i.d.R. nicht besiedelt (NLWKN 2011-VZH E12). Für den Steinbeißer bedeutendes FFH-Gebiet stellt u.a. das „Fehntjer Tief und Umgebung“ dar. Dieses Gebiet liegt etwa sieben Kilometer von der Trasse entfernt.

## 4.5 Ergebnisse der Konfliktanalyse

Nach der artenschutzrechtlichen Prüfung ist für die nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie geschützten Arten der Artengruppen Säugetiere (Fischotter, Fledermäuse), Amphibien (Moorfrosch) und Fische (Flussneunauge, Steinbeißer, Schlammpeitzger) eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen, ein Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG sowie Umweltschäden gemäß § 19 BNatSchG Abs. 2 und 3 i.V. mit dem USchadG unter Berücksichtigung der beschriebenen Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen auszuschließen. Für die Avifauna ist zusammenfassend festzustellen, dass für die im Trassenkorridor auftretenden europäischen Vogelarten unter Berücksichtigung der durchzuführenden Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen keine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen der betroffenen Arten zu befürchten ist, und die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 Nr. 1 bis 3 BNatSchG nicht eintreten.

Generell sind zur Vermeidung der Beeinträchtigung von Brutvogel- und Gastvogelarten Bauzeitenregelungen in besonders empfindlichen Bereichen festgelegt. Diese Bereiche betreffen die internationalen Vogelschutzgebiete (EU-VSG 09 und 63) sowie jene Flächen, auf denen bereits traditionelle Brutplätze oder Rastplätze bekannt sind, z.B. Rastvogelsammelplatz nordwestlich Abbingwehr (Maßnahme V/M 1 im Landschaftspflegerischen Begleitplan). Die Gastvögel können i.d.R. auf ungestörte, benachbarte Flächen ausweichen. Vor dem Hintergrund, dass ein Ausweichen für eine sehr große Anzahl von nordischen Gänsen mit Schwierigkeiten verbunden ist, kommt es in den Gebieten mit internationaler Bedeutung zu einer Bauzeitenbeschränkung, um so ausreichend ungestörte Flächen zu gewährleisten.

Des Weiteren ist bezüglich der vorkommenden Rastvögel anzumerken, dass die Bautätigkeiten zwischen März und Oktober stattfinden sollen, was Beeinträchtigungen der Avifauna zur Hauptrastzeit entgegenwirkt.

In allen Gebieten ohne Bauzeitbeschränkung, in denen innerhalb der Brutzeit (Anfang März bis Ende August) gebaut wird, findet im Vorfeld der Bauausführungen in gequerten potenziellen Brutrevieren eine Brutvogelkontrolle des Arbeitsstreifens inkl. eines Störradius von bis zu 400 m (artabhängig) um die Trasse statt. Sollten bei dieser Begehung Brutplätze, Gelege und/oder noch flugunfähige Jungvögel im Trassenbereich festgestellt werden, wird die Bauzeit auch hier in den relevanten Bereichen auf das Ende der Brutzeit festgelegt.

Auch innerhalb der Gebiete mit beschränkter Bauzeit wird vor Baubeginn eine Kontrolle hinsichtlich potenzieller Brutreviere im Trassenkorridor und Umfeld durchgeführt, um über das Bauzeitenfenster hinausgehende (Nach)Bruten zu erfassen und etwaige Beeinträchtigungen des Brutgeschäfts zu vermeiden.

In Bezug auf die Brutvogelkontrolle ist zu betonen, dass diese Maßnahme vor Baubeginn ausnahmslos für alle Arten in allen Bereichen durchzuführen ist, in denen innerhalb der Brutzeit gebaut wird. Der Tatbestand des Tötungsverbots (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG) gilt für alle Arten (Maßnahme V/M 2 im Landschaftspflegerischen Begleitplan).

In Bereichen, in denen eine Umgehung von wertvollen und empfindlichen Biotopen (Kreuzung von Gehölzbeständen, naturnahen Gräben, Kompensationsflächen, geschützten Biotopen, Schutzstreifen für Ackervogelarten u. a.) nicht möglich ist, wird eine geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) zur Querung des betreffenden Biotops durchgeführt (Maßnahme V/M 3 im Landschaftspflegerischen Begleitplan).

In den Bereichen, in denen eine Unterpressung technisch nicht möglich ist, kann der Arbeitsstreifen eingengt werden (Maßnahme V/M 4 im Landschaftspflegerischen Begleitplan). Zudem werden die beeinträchtigten Biotope im Rahmen der Trassenrekultivierung wiederhergestellt (Maßnahme V/M 9 im Landschaftspflegerischen Begleitplan).

Zur Vermeidung der Beeinträchtigung zahlreicher Vogelarten werden baubedingte Rodungen von Gehölzen, schilfbestandenen Gräben und Röhrichten im Rahmen der Trassenräumung vor Beginn der Brutzeit, und zwar im Zeitraum vom 01. Oktober bis 28. Februar (Maßnahme V/M 5 im Landschaftspflegerischen Begleitplan), durchgeführt.

Innerhalb der Bauausführung wird durch regelmäßige Anwesenheit von fachkundigen Personal auf der Baustelle, die Bautätigkeiten auf die Umsetzung der Vermeidungs-/Minderungsmaßnahmen sowie der Schutzmaßnahmen überwacht (**Maßnahme V/M 11 und V/M 12 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

Zusätzlich können die vorkommenden Arten von den durchzuführenden Kompensationsmaßnahmen (hier: Maßnahme A/E 1 - Grünlandextensivierung/-vernässung) profitieren, da potenzielle Habitats geschaffen bzw. wiederhergestellt werden.



## 5 Maßnahmen zur Vermeidung / Minderung sowie der Kompensation von Eingriffen

### 5.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

#### 5.1.1 Vermeidungsmaßnahmen für Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Generell sind zur Vermeidung der Beeinträchtigung von gefährdeten und geschützten Brutvogel- und Gastvogelarten in bestimmten besonders empfindlichen Bereichen (z.B. Vogelschutzgebieten) Bauzeitenregelungen festgesetzt worden (**Maßnahme V/M 1 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**):

**Tabelle 19: Bauzeitenregelungen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen geschützter und gefährdeter Vogelarten**

Bereich	Trassenkilometer	Mögliche Bauzeiten („Bauzeitenfenster“)
Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“	4+815 bis 8+400 14+870 bis 15+765	15. Juli bis 30. September
Rastvogelsammelplatz nordwestlich Abbingwehr <sup>1</sup>	12+400 bis 13+200	01. November bis 31. Juli
Vogelschutzgebiet V 63 „Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens“	39+170 bis 41+792	15. Juli bis 30. September

<sup>1</sup> vorbehaltlich je nach Kontrollergebnis im Rahmen V/M 2 durch V/M 12 im Landschaftspflegerischen Begleitplan

Hinweis: Für die Brutvogelarten, deren Brutzeiten über die Bauzeitbeschränkungen hinausgehen, werden zusätzliche Maßnahmen durchgeführt, sofern Brutplätze vom Vorhaben betroffen sind und eine Verschlechterung des Erhaltungszustandes der lokalen Populationen durch Verluste von Nachgelegen oder Störung einzelner Brutpaare nicht ausgeschlossen werden kann.

Eine Maßnahme für zahlreiche Vogelarten ist die Durchführung von baubedingten Rodungen von Gehölzen, schiffbestandenen Gräben und Röhrichten vor Beginn der Brutzeit im Zeitraum vom 01. Oktober bis 28. Februar (**Maßnahme V/M 5 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**). Eine Beeinträchtigung der hier brütenden Vogelarten durch Zerstörung der Nester, Gelege oder eine Verletzung von einzelnen Individuen wird hierdurch ausgeschlossen, da die Vögel in diesem Zeitraum nicht anwesend sind, noch keine Nester angelegt haben und keine Brutreviere etabliert haben. Da der Arbeitsstreifen nach Entfernung der Vegetation in der folgenden Brutperiode nicht besiedelt wird, beugt die Maßnahme gleichzeitig einer Beeinträchtigung brütender Vogelarten durch Zerstörung der Nester, Gelege oder einer Verletzung von einzelnen Individuen während der Bauzeit vor.

Bei einer Bauausführung während der Brutzeit (Anfang März bis Ende August) ist in gequerten potenziellen Brutrevieren eine Kontrolle des Arbeitsstreifens inkl. eines Störradius von bis zu 400 m um die Trasse (artabhängig) vor Baubeginn erforderlich, um ggf. Schutzmaßnahmen durchführen zu können (**Maßnahme V/M 2 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**). Die Durchführung dieser Maßnahme ist abhängig vom jeweiligen Bauablauf; über die ggf. notwendigen Maßnahmen (z.B. Durchführung von Vegrämnungsmaßnahmen, Abtrag des Oberbodens, Baustopp) wird in Abstimmung mit der jeweils zuständigen Unteren Naturschutzbehörde (LK Aurich, Stadt Emden) entschieden. Ähnliches gilt für den Rastvogelsammelplatz nordwestlich von Abbingwehr bei einer Bauausführung im Zeitraum Anfang August bis Ende Oktober. Bei Positivbesatz ist eine Bauzeitenbeschränkung vom 1. August bis 31. Oktober erforderlich. Die Bauzeitenbeschränkung tritt nur beim Vorkommen der Arten Kiebitz und Goldregenpfeiffer in Kraft.

Mit der geschlossenen Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) von Fließgewässern ab der 3. Ordnung (**Maßnahme V/M 3 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**) sind zahlreiche Gräben, alle Tiefs und Kanäle von einem direkten Eingriff in die Gewässerstruktur und den vorhandenen Bewuchs (Wasserpflanzen, Röhricht, Binsen, Uferstauden, Ruderalfluren, Gebüsch) ausgenommen. Vor allem größere Gräben mit dauerhafter Wasserführung besitzen für Tier- und Pflanzenarten Bedeutung. Die technische Ausführung verhindert eine Drainagewirkung des Bohrlochs. Weitere Strukturen, die geschlossen gequert werden, sind Straßen und Wege. Die angrenzenden, linienhaften Biotope wie Baumreihen, Hecken, Gebüsche und Gräben werden mit unterquert. Da sich die meisten Gehölzstrukturen im Trassenkorridor an Wegeverbindungen befinden, werden hier zahlreiche Konflikte wie Gehölzrodungen vermieden. Sämtlicher Bewuchs, auch Großgehölze können in diesen Bereichen auf diese Weise dauerhaft auf der Trasse verbleiben.

Bei der Querung linienhafter Strukturen, wie Hecken, Gräben usw. kann die Arbeitsstreifenbreite verringert werden (**Maßnahme V/M 4 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**). Dies ist jedoch nur auf kurzen Abschnitten möglich. Dennoch wird hier die Beseitigung der Vegetationsstrukturen auf ein Minimum reduziert.

Bei Baustellenzufahrten, z. B. über höherwertige Grünländer, werden die Fahrspuren mit Baggermatten oder Schotter über Vlies ausgelegt, um zusätzliche Beeinträchtigungen der Vegetationsdecke zu vermeiden. Diese Einrichtungen verbleiben nur über einen kurzen Zeitraum und werden vollständig zurückgebaut.

Um während der Bauphase im Arbeitsstreifen Beschädigungen von Bäumen zu verhindern, werden Schutzmaßnahmen (DIN 18920, RAS-LP 4) durchgeführt, u.a. kann das Einhalten eines Mindestabstandes von 1,5 m notwendig sein. Eventuell beschädigte Bäume werden baumchirurgisch behandelt (**Maßnahme V/M 6 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

Beeinträchtigte Biotopstrukturen, einschließlich Kompensationsflächen werden nach Abschluss der Kabelverlegung fachgerecht wiederhergestellt und entsprechend dem Ausgangszustand rekultiviert (**Maßnahme V/M 9 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

Liegen wertvolle Biotopstrukturen, z.B. Kompensationsflächen im Arbeitsstreifen bzw. grenzen an diesen an, können in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung besondere Schutzmaßnahmen notwendig werden, z.B. die Ausweisung von Tabuflächen (**Maßnahme V/M 10 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

### 5.1.2 Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden und Fläche

Die Flächeninanspruchnahme wird auf das notwendige Maß beschränkt, Flächenzerschneidungen werden dabei minimiert. Bei allen Eingriffen kommt dem Schutz des Oberbodens und der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit eine hohe Priorität zu. Der Mutterboden wird getrennt vom übrigen Aushub gelagert.

Der Boden wird nach der Kabelverlegung schichtweise und nach Substrat getrennt wieder eingebaut. Hierbei ist auf eine genaue Wiederherstellung des Oberflächenplanums, vor allem der Grüppenstrukturen, zu achten. Es erfolgt eine Bodenlockerung. Die entsprechenden DIN-Normen (DIN 18300, DIN18915) und Richtlinien zum Schutz des Oberbodens und dem Erhalt der natürlichen Bodenstruktur werden dabei beachtet. Schädigungen der Bodenstruktur können vermindert werden, wenn die Bauarbeiten in besonders

feuchten und verdichtungsempfindlichen Bereichen trockener Witterungsphasen durchgeführt werden, in denen eine weitgehende Abtrocknung der Böden erfolgt ist. Ist im Arbeitsstreifen keine Tragfähigkeit gewährleistet, werden Baustraßen bzw. Baggermatten zum Schutz des Bodengefüges eingerichtet. Diese Anlagen werden nach Abschluss der Arbeiten vollständig zurückgebaut.

Alle beanspruchten Flächen werden rekultiviert und in ihren ursprünglichen Zustand versetzt. Die Erstbegrünung wird in einem möglichst kurzen Zeitabstand zum Bodenauftrag durchgeführt, um Erosionen zu vermeiden. Auf Ackerstandorten kann dies beispielsweise mit Raps als Lockerungspflanze erfolgen. Die potenzielle Gefährdung durch Stoffeinträge durch den Gebrauch von Maschinen wird durch ordnungsgemäße Handhabung und Beachtung der einschlägigen Regelwerke (z. B. hinsichtlich Einrichtung und Betrieb von Betankungsplätzen) minimiert (**Maßnahme V/M 11 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

### 5.1.3 Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Wasser

Zum Schutz des Grundwassers sind die genannten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden anzuwenden, da Beeinträchtigungen des Bodens stark mit den Auswirkungen auf das Grundwasser im Zusammenhang stehen.

Mit der geschlossenen Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) von Fließgewässern ab der 3. Ordnung (**Maßnahme V/M 3 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**) sind zahlreiche Gräben, alle Tiefs und Kanäle von einem direkten Eingriff in die Gewässerstruktur und den vorhandenen Bewuchs (Wasserpflanzen, Röhricht, Binsen, Uferstauden, Ruderalfluren, Gebüsch) ausgenommen. Vor allem größere Gräben mit dauerhafter Wasserführung besitzen für Tier- und Pflanzenarten Bedeutung. Diese naturschutzfachlich wertvolleren Bereiche werden unterbohrt und sind somit nicht von Eingriffen betroffen. Die technische Ausführung verhindert eine Drainagewirkung des Bohrlochs. Weiterhin sind im Baumfeld gelegene Gräben gegen Einschwemmung von erodiertem Bodenmaterial und bei den HDD-Bohrungen vor Beeinträchtigungen durch Maschineneinsatz etc. zu schützen. Hierbei ist auch die Richtlinie zur Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung (RAS-Ew) zu beachten.

Bei den geplanten HDD-Bohrungen ist eine Wasserhaltung der Bohrgruben nicht notwendig, da die darin befindliche Bohrflüssigkeit die Grube weitgehend gegen eintretendes Grundwasser abdichtet. Die Bohrgruben sind max. 1,50 m tief. Mit der Ringraumverdämmung (Einpressen von speziellen Dämmmittel) um die Kabelschutzrohre wird das Bohrloch verschlossen. Das aushärtende Dämmmittel im Ringraum verhindert damit Sickerwasserbildung und Drainagewirkungen.

Der Einsatz von Bentonit bei den HDD-Bohrungen ist aus wasserhygienischer Sicht unbedenklich. Das bei den Bohrungen verwendete Bentonit wird auf beiden Seiten der Bohrung geborgen und zusammen mit den Cuttings (Vermengungen mit dem Baugrund) auf Nachweis der Menge, des Endlagers und der behördlichen Genehmigung vom bauausführenden Unternehmen entsorgt.

Nach Beendigung der Bauphase wird die verwendete Verrohrung der beanspruchten Gewässerteile zurückgebaut und eine Wiederherstellung der Gewässerstruktur durchgeführt. Mit eingeschlossen ist auch die Rekultivierung der zuvor entfernten Vegetation (**Maßnahme V/M 8 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**). So entstehen naturnah gestaltete Uferrandstreifen die Gewässer z. B. vor Einschwemmung von landwirtschaftlichen Einträgen schützen und ihre Naturnähe wieder herstellen, um ihre biologischen und ökologischen Funktionen zu verbessern.

Trassennahe Kleingewässer werden durch entsprechende Maßnahmen geschützt. So wird eine Entwässerung im Rahmen der Bauausführung verhindert (**Maßnahme V/M 7 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

Die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen erfolgen in Verbindung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung (**Maßnahme V/M 12**) und der bodenkundliche/geotechnische Baubegleitung (**Maßnahme V/M 11**). Im Rahmen dieser werden Gewässerabschnitte im unmittelbaren Trassenbereich während der Baumaßnahme auf negative Beeinträchtigungen kontrolliert. Beispielsweise werden Gewässerabschnitte in denen Verrohrungen erforderlich werden zuvor durch die naturschutzfachliche Baubegleitung auf Amphibien abgesucht. Tiere, die gefunden werden, werden eingesammelt und an geeigneter Stelle wieder ausgesetzt. Zur Gewährleistung der Einhaltung von genehmigungsrechtlichen Auflagen und zur Vorkehrung, dass keine verunreinigten, schadstoffbelasteten Baustellenabwässer in Gewässer gelangen oder eingeleitet werden, werden in Abstimmung mit der Baufirma ggf. notwendige Schutzmaßnahmen veranlasst z.B. Einsatz von Absetzbecken, Strohcontainern etc.

#### **5.1.4 Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Klima und Luft**

Durch den weitmöglichen Erhalt von Grünland und anderer Strukturen wird die Bodenerosion und damit Staubentwicklung auf ein Mindestmaß reduziert. Durch Rekultivierung und Wiederbegrünung des Arbeitsstreifens werden auch die kleinklimatischen Bedingungen wiederhergestellt. Mit den notwendigen Ersatzpflanzungen von Gehölzen wird im Untersuchungsraum außerdem eine Maßnahme zur Verminderung von zeitweise sehr hohen Windgeschwindigkeiten durchgeführt.

#### **5.1.5 Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut Landschaft**

Die Gehölzrodungen und Beseitigung von Vegetationsstrukturen (Röhricht, Staudenfluren) werden auf ein unbedingt notwendiges Maß reduziert, d.h.

- bei Querung linienhafter Strukturen (Gräben, Hecken, Gehölzreihen) kann der Arbeitsstreifen reduziert werden (**Maßnahme V/M 4 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**)
- verbleibende Gehölze und Einzelbäume werden vor baubedingten Beeinträchtigungen im Baustellenrandbereich durch Zäune bzw. Einzelbaumschutz (nach RAS-LP 4, **Maßnahme V/M 6 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**) geschützt.

#### **5.1.6 Vermeidungsmaßnahmen für das Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter**

Um eine Schädigung von Bodendenkmälern zu vermeiden, ist es laut Nds. Denkmalschutzgesetz erforderlich, auf den Verdachtsflächen Untersuchungen zu archäologischen Funden vorzunehmen. Der Archäologische Dienst der Ostfriesischen Landschaft empfiehlt daher Vorabausgrabungen im Bereich der bekannten Verdachtsflächen (vgl. Anhang 1 zu 10.1) sowie der Wurten durchzuführen. Zusätzlich ist während der Bauausführung die Präsenz einer archäologischen Baubegleitung vorgesehen.

Ergeben sich in der Bauphase Hinweise auf archäologische Fundstellen, mit welchen aufgrund der Historie der Landschaft (durchgehend vorhandene Besiedlung von mittlerer Steinzeit bis Neuzeit aufgrund hoher Bodenfruchtbarkeit und Fisch-/Wildreichtum) in weiten Teilen der Trasse zu rechnen ist, so ist umgehend der Archäologische Dienst der Ostfriesischen Landschaft) zu informieren. Sollten historische Deiche von

der Kabeltrasse durchschnitten werden, so ist deren Aufbau durch Bodenschürfe zu dokumentieren. Die Erdarbeiten sind durch ein archäologisches Ausgrabungsteam zu begleiten, um Funde dokumentieren und bergen zu können.

#### **5.1.7 Naturschutzfachliche Baubegleitung**

Um die fachgerechte sowie planfeststellungs- und genehmigungsgerechte Durchführung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sicherzustellen, ist eine naturschutzfachliche Baubegleitung vorgesehen. Diese ist im Zuge der Baumaßnahmen weisungsbefugt und kann auch Abweichungen von den in den Unterlagen vorgelegten Maßnahmen aufarbeiten (**Maßnahme V/M 12 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

#### **5.1.8 Bodenkundliche/geotechnische Baubegleitung**

Analog zur ökologischen Baubegleitung ist auch eine bodenkundliche/geotechnische Baubegleitung vorgesehen. Diese überwacht die Einhaltung der Vorgaben zum bodenschonenden Arbeiten (**Maßnahme V/M 11 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**) und entscheidet in Abstimmung mit der Baufirma über ggf. notwendige Schutzmaßnahmen, z.B. die Nutzung von Baggermatten oder ausschließlichem Einsatz von Kettenfahrzeugen.

### **5.2 Kompensationsmaßnahmen**

Wie in den vorangehenden Kapiteln und insbesondere in Tabelle 10 dargelegt, ergeben sich durch das Vorhaben Auswirkungen die der Umsetzung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen erforderlich machen (vgl. Kapitel 5.1.1 bis Kapitel 5.1.9 der Anlage 10.1). Sofern nach Durchführung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen unvermeidbare Beeinträchtigungen verbleiben, die erhebliche Beeinträchtigungen im Sinne von § 14 BNatSchG darstellen, sind diese nach § 15 BNatSchG auszugleichen bzw. zu ersetzen.

Der Umfang der Kompensationsmaßnahmen ist im Falle eines vorhabenbedingten Biotopverlustes flächenhaft quantifizierbar. Er richtet sich nach der Empfindlichkeit bzw. dem ökologischen Wert der verlorengelassenen Biotoptypen und dem Funktionsverlust.

Die Wirksamkeit einer Ersatzmaßnahme ist umso höher, je näher der Ersatz im Bereich der Eingriffsfläche liegt. Weiterhin sind großflächig wirksame Maßnahmen vielen kleinen Maßnahmen vorzuziehen. Für eine dauerhafte Existenz benötigen Tier- und Pflanzengemeinschaften bestimmte Minimalareale, die ihren Lebens- und Standortansprüchen genügen. Die für Kompensationsmaßnahmen ausgewählten Flächen sollten ferner entwicklungsfähig sein, d. h. sie sollten durch Initialstadien der gewünschten Biotopstruktur gekennzeichnet sein und die Möglichkeit bieten, die Maßnahmen auf benachbarte, ökologisch geringwertigere Flächen zu erweitern bzw. diese miteinander zu verbinden. Nach Abschluss der Bauarbeiten sollte die ordnungsgemäße Durchführung der Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen überprüft werden.

#### **5.2.1 Grünlandextensivierung /-vernässung**

Neben der Rekultivierung des Arbeitsstreifens sind externe Intensivgrünlandflächen bzw. artenarme Extensivgrünländer zu artenreichen extensiv genutzten Grünländern zu entwickeln. Die Entwicklung zu arten-



reichen, möglichst feuchten Dauergrünländern mit Hilfe entsprechender Pflegemaßnahmen ist dauerhaft (mind. 25 Jahre) zu sichern. Der derzeitige Wasserstand der Grünlandflächen darf nicht abgesenkt und bestehende Gräben, Gruppen oder Drainagen nicht verändert werden. Zudem ist durch den Einbau von steuerbaren Ablaufvorrichtungen der periodische Aufstau der vorhandenen Gruppen zu ermöglichen. Grabenräumungen erfolgen ausschließlich abschnittsweise bzw. einseitig (**Maßnahme A/E 1 im Landschaftspflegerischen Begleitplan**).

### 5.2.2 Maßnahmenumsetzung

Mit der Stadt Emden (Herrn Wegmann/Fachdienst Umwelt) sowie dem Landkreis Aurich (Herrn Elies und Herrn Giese/UNB) wurde abgestimmt, die Kompensationsleistungen gemeinschaftlich dem Flächenpool „Arler Hammrich“, gelegen zwischen Dornum, Hage und Großheide, zuzuordnen. Von Seiten der Antragstellerin ist mit den Eigentümern des Flächenpools „Arler Hammrich“ eine Einigung erzielt worden, welche die Nutzung der Flächen für die Kompensationsverpflichtung zusichert. Die Antragstellerin erwirbt sich somit entsprechende Anteile am Flächenpool. Diese sind dann für die Antragstellerin geblockt. Die Erfüllung der Kompensationsverpflichtungen erfolgt auf den Flurstücken 59, 60, 61, 62, und 68 der Flur 2, Gemarkung Arle. Die Maßnahmenumsetzung erfolgt durch die Niedersächsische Landesgesellschaft mbH (NLG) als Träger des Flächenpools.

Der Flächenpool „Arler Hammrich“ befindet sich auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen der Gemeinde Großheide im Landkreis Aurich in Ostfriesland.

Die Flächen besitzen derzeit die Wertstufe II sowie III - IV und können bis zum Erreichen des Zielzustandes um ein bis zwei Wertstufen aufgewertet werden. Das Aufwertungspotenzial der Flächen liegt folglich bei ein bis zwei Werteinheiten, je nach Flurstück und Ausgangswertigkeit. Eine Aufwertung um mind. eine Wertstufe ist bei allen Flächen gegeben.

Gemäß dem Modell von Breuer ist für Biotop ab Wertstufe III je nach Möglichkeit eine Aufwertung eines Biotops in eine naturnähere Ausprägung als Ausgleich erforderlich. Dabei entsprechen sich Eingriffs- und Ausgleichsumfang flächenmäßig, d.h. bei einer Inanspruchnahme von 100 m<sup>2</sup> Grünland müssten bspw. 100 m<sup>2</sup> Grünland, wenn möglich, extensiviert werden. Bei den Flächen des Flächenpools „Arler Hammrich“ handelt es sich um Intensivgrünländer (nur Flstk 61, Wertstufe II) sowie bereits extensiv genutzte Grünlandflächen (Flstk. 59, 60, 62, und 68, Wertstufe III). Eine Aufwertung der Flächen auf die Wertstufe IV - V ist sowohl für das Flurstück 61 (Intensivgrünland) als auch für die bereits extensiven Flächen möglich.



Die Kompensationsverpflichtungen für die Stadt Emden bzw. den Landkreis Aurich werden den Flächen in der Gemarkung Arle, Flur 2 wie folgt zugeordnet:

- **Landkreis Aurich**
  - Flurstück 59 (15.774 m<sup>2</sup>): 15.774 WE
  - Flurstück 60 (16.970 m<sup>2</sup>): 16.970 WE
  - Flurstück 61 (17.661 m<sup>2</sup>): 16.475 WE
  - Flurstück 62 (28.673 m<sup>2</sup>): 15.705 WE
  - Flurstück 68 (19.543 m<sup>2</sup>): 19.543 WE

**Insgesamt: 84.467 WE**

- **Stadt Emden**
  - Flurstück 61 (17.661 m<sup>2</sup>): 18.847 WE
  - Flurstück 62 (28.673 m<sup>2</sup>): 8.391 WE

**Insgesamt: 27.238 WE**

Die Kompensationsverpflichtungen im Umfang von insgesamt 111.705 WE werden im Kompensationspool Arler Hammrich vollständig erfüllt.

**Tabelle 20: Übersicht über den Kompensationsumfang – Kreisfreie Stadt Emden**

Beeinträchtigung	Beeinträchtigungsumfang	Kompensationsfaktor	Kompensationsmaßnahme	Kompensationsumfang
Querung von Grünland geringer Bedeutung	44.854 m <sup>2</sup>	1:0,1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	4.485,4 m <sup>2</sup>
Querung von Grünland mittlerer Bedeutung	36.310 m <sup>2</sup>	1:0,5	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	18.155 m <sup>2</sup>
Querung von Grünland mit hoher Bedeutung	4.412,7 m <sup>2</sup>	1:1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	4.412,7 m <sup>2</sup>
Beeinträchtigung schutzwürdiger Böden	1.850 m <sup>2</sup>	1:0,1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	185 m <sup>2</sup>
<b>Biotope (Gesamt)</b>	85.576,7 m <sup>2</sup>		Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	27.053,1 m <sup>2</sup>
<b>Boden (Gesamt)</b>	1.850 m <sup>2</sup>		Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	185 m <sup>2</sup>

Tabelle 21: Übersicht über den Kompensationsumfang – Landkreis Aurich

Beeinträchtigung	Beeinträchtigungsumfang	Kompensationsfaktor	Kompensationsmaßnahme	Kompensationsumfang
Querung von Grünland geringer Bedeutung	418.453,2 m <sup>2</sup>	1:0,1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	41.845,3 m <sup>2</sup>
Querung von Grünland mittlerer Bedeutung	4.354,1 m <sup>2</sup>	1:0,5	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	21.771,1 m <sup>2</sup>
Querung von Grünland mit hoher Bedeutung	3.052 m <sup>2</sup>	1:1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	3.052 m <sup>2</sup>
Querung von Kompensationsflächen	5.235 m <sup>2</sup>	1:3	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	15.705 m <sup>2</sup>
Beeinträchtigung schutzwürdiger Böden	20.934,6 m <sup>2</sup>	1:0,1	Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	2.093,46 m <sup>2</sup>
<b>Biotope (Gesamt)</b>	431.094,3 m <sup>2</sup>		Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	82.373,4 m <sup>2</sup>
<b>Boden (Gesamt)</b>	20.934,6 m <sup>2</sup>		Grünlandextensivierung/ -vernässung (A/E 1)	2.093,5 m <sup>2</sup>

### 5.3 Zusammenfassende Übersicht

Tabelle 22: Zusammenfassende Darstellung projektbedingter Wirkungen, der Konflikte mit Natur und Landschaft sowie der geplanten Vermeidungs-/ Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen

Art des Eingriffs (gemäß UVS)	Konfliktnummern (gemäß LBP)	Eingriffsumfang (gemäß LBP)	Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen (gemäß LBP)	Verbleibende erhebliche Beeinträchtigung / Art und Ausmaß	Kompensationsmaßnahmen (gemäß UVS/LBP)	Kompensationsumfang (gemäß LBP)
<b>Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt</b>						
<b>T/P 1</b> Querung von geschützten Biotopen (§ 30 BNatSchG i.V.m. § 24 NAGBNatSchG)	1.3, 1.14, 1.16, 2.6	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Verhinderung der Entwässerung ( <b>Maßnahme V/M 7</b> ) Schutz wertvoller Biotope ( <b>Maßnahme V/M 10</b> )	---	---	---
<b>T/P 2</b> Querung / Gefährdung von Kompensationsflächen	1.3, 1.7, 1.14, 2.5, 2.10, 4.7, 5.6, 5.7, 6.9, 7.9, 7.13	15.705 m <sup>2</sup>	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Einengung des Arbeitsstreifens ( <b>Maßnahme V/M 4</b> ) Verhinderung der Entwässerung ( <b>Maßnahme V/M 7</b> ) Oberflächenwiederherstellung und Rekultivierung ( <b>Maßnahme V/M 9</b> ) Schutz wertvoller Biotope ( <b>Maßnahme V/M 10</b> )	Beeinträchtigung von Kompensationszielen Kompensationsfaktor 1:3	Grünlandextensivierung/-vernässung ( <b>Maßnahme A/E 1</b> )	A/E 1: 15.705 m <sup>2</sup>
<b>T/P 3</b> Querung von Grünland unterschiedlicher Ausprägung	1.4, 1.13, 1.15, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.11, 2.14, 3.3, 3.6, 3.7, 3.8, 3.12, 3.16, 3.18, 3.20, 3.22, 4.3, 4.5, 4.8, 4.11, 5.8, 5.10, 5.12, 5.16, 6.3, 6.8, 6.12, 6.13, 6.15, 6.17, 7.3, 7.6, 7.7, 7.9, 8.5, 8.8, 8.10, 8.15, 9.2, 9.9, 10.5, 11.8, 12.3	511.436 m <sup>2</sup>	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Einengung des Arbeitsstreifens ( <b>Maßnahme V/M 4</b> ) Oberflächenwiederherstellung und Rekultivierung ( <b>Maßnahme V/M 9</b> )	Verlust/ Beeinträchtigung von Grünland hoher Bedeutung Kompensationsfaktoren: • Intensivgrünland 1:0,1 • Extensivgrünland 1:0,5 • Mesophiles Grünland / Feuchtgrünland 1:1	Grünlandextensivierung/-vernässung ( <b>Maßnahme A/E 1</b> )	A/E 1: 96.000 m <sup>2</sup>
<b>T/P 4</b> Querung von linearen Gehölzstrukturen (Feldhecken, Gehölzreihen)	1.3, 1.6, 1.10, 1.16, 2.13, 3.4, 3.5, 3.9, 3.10, 3.15, 3.21, 4.10, 5.4, 5.13, 5.14, 6.4, 6.5, 6.11, 6.14, 7.8, 7.10, 7.11, 7.12, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 8.7, 8.9, 8.12, 8.13, 8.14, 9.4, 9.6, 9.7, 9.8, 9.11, 9.12, 10.2, 10.3, 10.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.9, 11.10, 11.11, 12.4	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Baumschutzmaßnahmen gemäß RAS-LP 4 ( <b>Maßnahme V/M 6</b> )	---	---	---
<b>T/P 5</b> Beeinträchtigung von Einzelgehölzen	1.5, 1.8, 1.12, 1.14, 2.9, 2.15, 3.4, 3.5, 3.11, 3.13, 3.14, 3.17, 3.19, 5.5, 5.9, 5.11, 5.15, 6.2, 6.6, 6.10, 7.4, 7.5, 7.10, 9.6, 9.8, 10.3, 11.5	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Baumschutzmaßnahmen gemäß RAS-LP 4 ( <b>Maßnahme V/M 6</b> )	---	---	---
<b>T/P 6</b> Querung von Gras- und Staudenfluren	1.2, 1.3, 1.6, 1.8, 1.9, 1.11, 2.6, 2.9, 2.16, 3.6, 3.9, 3.13, 3.15, 3.21, 6.16, 8.3, 8.12, 9.8, 9.12, 11.3, 11.11	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Oberflächenwiederherstellung und Rekultivierung ( <b>Maßnahme V/M 9</b> )	---	---	---
<b>T/P 8</b> Querung von Lebensräumen gefährdeter oder besonders / streng geschützter Arten	2.1, 3.1, 4.1, 5.1, 11.1, 12.1	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Bauzeitenregelung ( <b>Maßnahme V/M 1</b> ) Brutvogelkontrolle ( <b>Maßnahme V/M 2</b> )	---	---	---

Art des Eingriffs (gemäß UVS)	Konfliktnummern (gemäß LBP)	Eingriffsumfang (gemäß LBP)	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen (gemäß LBP)	Verbleibende erhebliche Beeinträchtigung / Art und Ausmaß	Kompensationsmaßnahmen (gemäß UVS/LBP)	Kompensationsumfang (gemäß LBP)
<b>T/P 9</b> Querung von Vogelschutz-, FFH- und Naturschutzgebieten	2.1, 3.1, 4.1, 5.1,11.1,12.1	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Bauzeitenregelung ( <b>Maßnahme V/M 1</b> ) Brutvogelkontrolle ( <b>Maßnahme V/M 2</b> )	---	---	---
<b>Schutzgut Boden und Fläche</b>						
<b>B 1</b> Eingriffe in Böden von allgemeiner bis besonderer Bedeutung	(vgl. LBP, Tabelle 16 und 17)	23.154,6 m <sup>2</sup>	Bodenkundliche Baubegleitung ( <b>Maßnahme V/M 11</b> )	Verlust von Bodenfunktionen Kompensationsfaktor 1:0,1	Ausgleich erfolgt über die Maßnahmen für das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	A/E 1: 2.315,5 m <sup>2</sup>

Art des Eingriffs (gemäß UVS)	Konfliktnummern (gemäß LBP)	Eingriffsumfang (gemäß LBP)	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen (gemäß LBP)	Verbleibende erhebliche Beeinträchtigung / Art und Ausmaß	Kompensationsmaßnahmen (gemäß UVS/LBP)	Kompensationsumfang (gemäß LBP)
<b>Schutzgut Wasser</b>						
<b>W 1</b> Querung eines Kanals / Tiefs	1.2, 1.3, 1.8, 1.16, 2.13, 3.23, 4.9, 5.3, 7.2, 8.9, 10.2, 11.4	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> )	---	---	---
<b>W 2</b> Querung von Gräben	1.1, 2.2, 3.2, 4.2, 5.2, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1, 10.1, 11.2, 12.2	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Trassenräumung bis Ende Februar ( <b>Maßnahme V/M 5</b> ) Grabenwiederherstellung und Rekultivierung ( <b>Maßnahme V/M 8</b> )	---	---	---
<b>W 3</b> Beeinträchtigung eines naturnahen Stillgewässers / eines Wiesentümpels	1.14, 1.16, 2.8, 2.10, 2.12, 4.4, 4.6, 6.7, 8.11, 9.3, 9.5, 9.10, 9.13	Nach Durchführung von V/M Maßnahmen verbleiben keine Beeinträchtigungen	Geschlossene Querung (HDD-Bohrung, Unterpressung) ( <b>Maßnahme V/M 3</b> ) Verhinderung der Entwässerung ( <b>Maßnahme V/M 7</b> ) Schutz wertvoller Biotope ( <b>Maßnahme V/M 10</b> )	---	---	---
<b>Schutzgut Landschaft</b>						
-	-	-	-	-	-	-
<b>Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter</b>						
<b>K/S 1</b> Anschneiden von archäologischen Verdachtsflächen, Offenlegung archäologischer Fundstellen	---	Innerhalb des Arbeitsstreifens	Voruntersuchungen / Baubegleitung durch ein archäologisches Fachteam	---	---	---

## Glossar

μT	Mikrotesla (1/1.000.000 Tesla), Einheit der magnetischen Flussdichte)
12 sm-Zone	Küstengewässer im staatlichen Hoheitsgebiet (Deutschlands)
A	Ampere (Einheit des elektrischen Stromes)
Abs	Absatz
AC	Deutsch - Wechselstrom (Englisch - alternating current)
Art.	Artikel
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone (Bereich außerhalb der 12 sm-Zone)
BAB	Bundesautobahn
Barge	Schiff ohne eigenen Antrieb
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundes-Immissions-Schutz-Gesetz
BImSchV	Bundes-Immissions-Schutz-Verordnung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
BorWin	Windparkcluster ca. 80 km nördlich von Borkum
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
Cluster	Räumlich zusammenhängender Bereich (von Offshore-Windparks)
dB(A)	Geräuschpegel A – bewertet (d. h., der menschlichen Wahrnehmung angepasst)
DC	Deutsch - Gleichstrom (Englisch - direct current)
Dienstbarkeitsstreifen	(siehe Schutzbereich)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DoIWin	Windparkcluster ca. 80 km nördlich des Dollart
Drehstrom	ein aus drei gleich großen um 120° verschobenen Spannungen und Strömen gebildetes Wechselstromsystem
EEG	Erneuerbare – Energien – Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
EOK	Erdoberkante
Erdkabel	Eine erdverlegte Leitung zum Transport von elektrischer Energie bei der die elektrischen Leiter von einander und gegen Erde durch einen Stoff isoliert und durch einen Schutzmantel gegen mechanische Beschädigung geschützt sind.
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie
Freileitung	Eine Leitung zum Transport von elektrischer Energie bei der die elektrischen Leiter gegeneinander und gegen Erde durch Luft isoliert sind und durch Maste getragen werden. Je nach Funktion der Maste unterscheidet man zwischen Trag- und Abspannmasten. Zur Aufhängung der Leiter werden Isolatoren verwendet. Als Maste meistens Stahlfachwerkmaste (Gittermaste). Ein oder mehrere Erdseile dienen als Blitzschutz. Eine Leitung kann ein oder mehrere Stromkreise/Systeme beinhalten.
Gleichstromsystem	Eine zusammengehörige, aus einem Hin- und einem Rückleiter bestehende mit Gleichspannung unterschiedlicher Polarität (+ und – gegenüber Erdpotenzial) betriebene



	ne, Verbindung zur Übertragung von elektrischer Energie. Eine Leitung kann ein oder mehrere Stromkreise/Systeme beinhalten.
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
HDD-Bohrung	Horizontalbohrung (horizontal directional drilling)
HDPE	XLPE aus schwach verzweigten Polymerketten, daher von hoher Dichte („high density“)
HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
Hochspannung	Spannungsbereich von 60 bis 110 kV
Höchstspannung	Spannungsbereich von 220 kV und höher
Instandhaltung	besteht aus Inspektion, Wartung und Instandsetzung und gewährleistet den Sollzustand der Anlage über die Lebensdauer
K	Kelvin (Einheit der Temperatur)
Kabel	siehe Erdkabel
Konverter	elektrische Einrichtung zur Umformung (Umrichtung) von Drehstrom in Gleichstrom und zurück
kV	Kilovolt (1.000 V)
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
Leiter	ein den elektrischen Strom führender und gegenüber seiner Umgebung isolierter Draht
Leitung	Einrichtung zur Übertragung von elektrischer Energie, ausgeführt als Freileitung oder Erdkabel bestehend aus einem oder mehreren Stromkreisen
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LK	Landkreis
LROP	Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen
LRP	Landschaftsrahmenplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWL-Kabel	Lichtwellenleiter-Kabel (Steuerkabel)
MST	Messstelle
MW	Megawatt (1.000.000 W), Einheit für Wirkleistung
NABeG	Netzausbaubeschleunigungsgesetz Übertragungsnetz
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
Nds.	Niedersachsen
NDSchG	Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Netz	System von zusammenhängenden Einrichtungen (Leitungen, Umspannwerken) zur Übertragung von elektrischer Energie
Netzanbindungsanlage	Gesamtheit aller Einrichtungen zur Übertragung von regenerativer elektrischer Energie zwischen dem Netzanschlusspunkt am OWP und dem Netzverknüpfungspunkt am landseitigen Übertragungsnetz
Netzanschlusspunkt (NAP):	Schnittstelle (Anschluss) der Netzanbindungsanlage zum OWP (seeseitige OWP-Schaltanlage)
Netzverknüpfungspunkt (EMDEN/OST):	Schnittstelle der Netzanbindungsanlage am Netz der öffentlichen Energieversorgung (landseitige Schaltanlage)
NLStBV	Niedersächsische Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr
NSG	Naturschutzgebiet

NVP	Netzverknüpfungspunkt
NWG	Niedersächsisches Wassergesetz
O-NEP	Offshore-Netzentwicklungsplan (Zeigt, wo in den nächsten Jahren das Übertragungsnetz offshore-seitig ausgebaut werden muss. Bestätigt wird dieser durch die Bundesnetzagentur)
OLG	Oberlandesgericht
OSKA-Trasse	Bereich der Landtrasse von DolWin1, DolWin2 und teilweise DolWin3 zwischen Küste und Ems, gliedert sich in die Bereiche OSKA-Nord und OSKA-Süd
OWP	Offshore-Windpark
pnV	potenzielle natürliche Vegetation
Ponton	Schwimmkörper, im Gegensatz zur Barge i. d. R. rechteckig; nach Funktionalität unterscheidet man z. B. zwischen Fähr-, Arbeits- und Lagerponton.
RAS-EW	Richtlinie für die Anlage von Straßen - Entwässerung
RAS-LP 4	Richtlinie für die Anlage von Straßen - Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
Regelzone	Gebiet, für dessen Primärregelung, Sekundärregelung und Minutenreserve ein Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich ist.
Riffgat	Ist die 2. Offshore-Netzanbindung von TenneT in Drehstromtechnik (155-kV-AC), ist 80 km lang und wird im Umspannwerk Emden/Borßum ins 220-kV-Netz eingebunden.
RL	Rote Liste
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	1. Raumordnungsverfahren 2. Raumordnungsverordnung
RROP	Regionales Raumordnungsprogramm
Schaltanlage	elektrische Einrichtung zum Verbinden von Leitungen und Transformatoren.
Schutzbereich	auch Dienstbarkeitsstreifen genannt, durch Grundbucheintrag dauerhaft gesicherte Fläche zum Schutz der Leitung
Stromkreis	Einzelne elektrische Verbindung zwischen zwei Umspannwerken bestehend aus einem Drehstrom- oder Gleichstromsystem einer Leitung und den zugehörigen Geräten in den Umspannwerken. Eine Leitung kann ein oder mehrere Stromkreise/Systeme beinhalten.
System	siehe Stromkreis
TA Lärm	Technische Anleitung Lärm.
TenneT Offshore	TenneT Offshore GmbH
TenneT TSO	TenneT TSO GmbH
TSO	Transmission System Operator (=ÜNB)
Umrichter	elektrische Einrichtung zur Umformung (Konvertierung) von Drehstrom in Gleichstrom und zurück
Umspannwerk	elektrische Schaltanlagen mit Transformatoren und Konvertern zum Verbinden von Netzen verschiedener Spannungen und Spannungsarten
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UNB	Untere Naturschutzbehörde
USchadG	Umweltschadengesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung

UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (Es regelt die Prüfung der Umweltverträglichkeit bei Vorhaben, die aufgrund ihrer Art, ihrer Größe oder ihres Standortes erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt haben können.)
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
UW	Umspannwerk
V	Volt (Einheit der elektrischen Spannung)
VA	Voltampere (Einheit der Blind- oder Scheinleistung)
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
Verluste	Energie, die nutzlos in Wärme umgewandelt wird
VSchRL	Vogelschutzrichtlinie
VSG	Vogelschutzgebiet
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
W	Watt (Einheit der elektrischen (Wirk)-Leistung)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgebiet
XLPE	Vernetztes („cross-linked“) Polyethylen, früher auch als VPE bezeichnet
Ziff.	Ziffer