
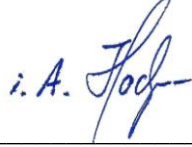


<b>Aufgestellt:</b> Bayreuth, den 20.08.2018  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	<b>Unterlage zur Planfeststellung</b>												
<b>DolWin5</b> <b>600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost</b> <b>Landtrasse</b> <b>Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie</b>  <b>Deckblatt</b>  <b>1. Planänderung</b>													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%;">Prüfvermerk</th> <th style="width: 20%;">Ersteller</th> <th style="width: 20%;">aedes</th> <th style="width: 30%;"></th> </tr> <tr> <td>Datum</td> <td>20.08.2018</td> <td>06.06.2019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Unterschrift</td> <td>aedes</td> <td>aedes</td> <td></td> </tr> </table>		Prüfvermerk	Ersteller	aedes		Datum	20.08.2018	06.06.2019		Unterschrift	aedes	aedes	
Prüfvermerk	Ersteller	aedes											
Datum	20.08.2018	06.06.2019											
Unterschrift	aedes	aedes											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">Änderung(en):</th> </tr> <tr> <th style="width: 30%;">Rev.-Nr.</th> <th style="width: 20%;">Datum</th> <th style="width: 50%;">Erläuterung</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>06.06.2019</td> <td>Einarbeitung Prüfanmerkungen</td> </tr> </table>		Änderung(en):			Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung	01	06.06.2019	Einarbeitung Prüfanmerkungen			
Änderung(en):													
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung											
01	06.06.2019	Einarbeitung Prüfanmerkungen											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%;"> <b>Anhang:</b>            Anhang 1: Maßnahmen WRRL         </td> </tr> </table>			<b>Anhang:</b> Anhang 1: Maßnahmen WRRL										
	<b>Anhang:</b> Anhang 1: Maßnahmen WRRL												

Diese Unterlage wurde aufgestellt von:



**aedes infrastructure services GmbH**

Molkereistraße 1

26427 Esens

**Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung.....	7
1.1	Der Vorhabenträger.....	7
1.2	Kurzbeschreibung des Vorhabens .....	7
1.3	Rechtlicher Rahmen und Ziele der Wasserrahmenrichtlinie .....	9
1.4	Methodik .....	10
2	Projektbeschreibung und Wirkfaktoren .....	11
2.1	Kurzbeschreibung des Trassenverlaufs .....	11
2.2	Baubeschreibung.....	13
2.3	Wirkfaktoren.....	15
2.3.1	Baubedingte Wirkfaktoren.....	15
2.3.2	Anlagebedingte Wirkfaktoren.....	17
2.3.3	Betriebsbedingte Wirkfaktoren.....	17
2.3.4	Rückbaubedingte Wirkfaktoren.....	17
3	Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper .....	18
3.1	Grundwasserkörper .....	18
3.2	Oberflächenwasserkörper .....	18
3.3	Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL .....	21
4	Bestandsbeschreibung und Bewertung der betroffenen Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper.....	23
4.1	Grundwasserkörper (GWK) .....	23
4.1.1	Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper.....	25
4.1.2	Chemischer Zustand der Grundwasserkörper .....	25
4.2	Oberflächenwasserkörper (OWK) .....	26
4.2.1	Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der Oberflächengewässer .....	30
4.2.2	Chemischer Zustand der Oberflächengewässer .....	33
4.3	Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL .....	34
5	Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen und chemischen Zustand.....	35
5.1	Grundwasserkörper .....	35
5.1.1	Mengenmäßiger Zustand.....	35
5.1.2	Chemischer Zustand.....	37
5.2	Oberflächengewässer.....	38
5.2.1	Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial .....	38
5.2.2	Chemischer Zustand.....	40
5.3	Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL .....	42

6	Bewertung der Auswirkungen .....	44
7	Zusammenfassung.....	48
8	Quellenverzeichnis .....	49

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Leitungstrasse im Landbereich (Onshore-Abschnitt) .....	8
Abbildung 4:	Übersichtsplan betroffener Grundwasserkörper, inkl. Trassenverlauf DW5 (rot).....	18
Abbildung 2:	Übersichtsplan Flussgebietseinheit „Ems“, Koordinierungsraum „Ems Nord“, Bearbeitungsgebiet „Untere Ems“, inkl. Trassenverlauf DW5 (rot) .....	19
Abbildung 3:	Ausschnitt berichtspflichtiger Oberflächenwasserkörper gemäß WRRL in Nds., inkl. Trassenverlauf DW5 (rot) .....	20
Abbildung 5:	Übersicht biologische Qualitätskomponenten (QK) gemäß WRRL .....	30
Abbildung 6:	Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer – Gesamtbewertung, inkl. Trassenverlauf DW5 (schwarz) .....	33

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Fließgewässer II. Ordnung im Trassenverlauf (nach NLWK 2001, NLÖ 2005a, 2005b, Entwässerungsverband 92, 111 und 113).....	21
Tabelle 2:	Betrachtungsraum 39_09 Untere Ems rechts .....	24
Tabelle 3:	Berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper laut WRRL im Trassenverlauf .....	28
Tabelle 4:	Ökologisches Potenzial der Fließgewässer.....	31
Tabelle 5:	Chemischer Zustand der Fließgewässer .....	34
Tabelle 6:	Ergebnisse des Fachbeitrags zur WRRL.....	48

### Anlagenverzeichnis

Anhang 1	Maßnahmenverzeichnis WRRL
----------	---------------------------

**Abkürzungsverzeichnis**

Abs.	Absatz
Art.	Artikel
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGBI	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
DC	Direct Current
DIN	Deutsches Institut für Normung
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
GrwV	Grundwasserverordnung
GW	Grundwasser
GWK	Grundwasserkörper
HDD	horizontal directional drillings (Gelenkte Horizontalbohrung bzw. HD-Bohrung)
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LK	Landkreis
LROP	Landesraumordnungsprogramm Niedersachsen
LRP	Landschaftsrahmenplan
MST	Messstelle
NAGBNatSchG	Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NVP	Netzverknüpfungspunkt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OWK	Oberflächenwasserkörper
OWP	Offshore-Windpark
QK	Qualitätskomponenten
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
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UW	Umspannwerk
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSG	Wasserschutzgebiet
Ziff.	Ziffer

**Vorbemerkung**

Die umweltfachlichen Unterlagen basieren auf den Unterlagen der Projekte BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta – Emden/Ost (LAREG 2013a-d) sowie BorWin3 / 600-kV-DC Leitung DolWin gamma – Emden/Ost (LAREG 2012a-d) und DolWin6 / 600-kV-Leitung DolWin kappa – Emden/Ost (AEDES 2017a-d), die vollständig oder abschnittsweise parallel zu der hier zu betrachtenden Netzanbindungsleitung verlaufen. Dabei ist anzumerken, dass die Trasse BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta – Emden/Ost planfestgestellt allerdings auf Grund des Realisierungszeitraumes wieder frei gegeben wurde und daher für das Vorhaben DolWin5 wieder zur Verfügung steht. Die umweltfachliche Prüfung hat ergeben, dass die in den Vorgängerprojekten gewonnenen Erkenntnisse im Wesentlichen fortgelten und lediglich der Aktualisierung/Ergänzung/Anpassung bedürfen. Allerdings haben sich durch die zeitliche Verschiebung der Antragstellung neue gesetzliche Grundlagen ergeben. Diesen wird durch die Anfertigung eines Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie Rechnung getragen. Bei der Erstellung der Unterlage werden allerdings, wie auch bei den weiteren umweltfachlichen Unterlagen mit Zustimmung des Vorhabenträgers, Textpassagen aus den Unterlagen der Netzanbindungsprojekte BorWin3, BorWin4 und DolWin6 verwendet und fortgeführt. Zur besseren Lesbarkeit wird auf eine gesonderte Kennzeichnung verzichtet.

## 1 Einleitung

### 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 Netzverknüpfungspunkt 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.

TenneT ist der erste grenzüberschreitende Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) für Strom in Europa. Mit ungefähr 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.

### 1.2 Kurzbeschreibung des Vorhabens

Die Errichtung und der Betrieb der 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon für die Netzanbindung von OWPs in der westlichen Nordsee, dient der umweltschonenden Energiegewinnung durch Windenergieanlagen auf hoher See und somit der Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes bei der Verbrennung fossiler Energieträger.

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 Umweltschutz dar und dienen dem Wohl der Allgemeinheit.

Um optimale Netzanbindungen für die große Zahl der in der Nordsee vorgesehenen Offshore-Windparks planen zu können, hat TenneT Offshore sie in räumliche Cluster eingeteilt und benannt. Die Energieableitung erfolgt über eine Vielzahl von Leitungen, die überwiegend auf Gemeinschaftstrassen in gebündelter Form aus den jeweiligen Clustern an Land geführt werden sollen.

Der hier zu betrachtende Cluster liegt nördlich des Dollart über Borkum und wird mit DolWin bezeichnet. Die ersten dort realisierten Netzanbindungsvorhaben tragen die Projektbezeichnungen DolWin1 und DolWin2, die dazu gehörigen Plattformen wiederum werden als DolWin alpha (DolWin1) und DolWin beta (DolWin2) bezeichnet. Die Leitungen beider Vorgängerprojekte führen über Norderney und Hilgenriedersiel nach Dörpen. Das dritte Netzanbindungsvorhaben trägt die Bezeichnung DolWin6 und verbindet die



Offshore Plattform DolWin kappa mit dem NVP UW Emden/Ost. Das vierte dort zu realisierende Netzanbindungsvorhaben trägt die Projektbezeichnung DolWin5, die zugehörige Umrichterplattform heißt DolWin epsilon und der landseitige Endpunkt ist das Umspannwerk Emden/Ost (vgl. Abbildung 1).



**Abbildung 1:** Leitungstrasse im Landbereich (Onshore-Abschnitt)



Mit der formellen Veröffentlichung des O-NEP 2025 hat sich der Netzverknüpfungspunkt (NVP) für das DolWin5-Projekt verändert. Nachdem ursprünglich ein NVP im Raum Halbmond vorgesehen war, wurde im O-NEP 2025 das UW Emden/Ost als Netzverknüpfungspunkt bestimmt. Dabei verläuft die geplante Kabeltrasse im Abschnitt zwischen Hamswehrum und Suurhusen parallel zu den bereits hergestellten Netzan schlüssen DolWin3 und BorWin3. Ab Suurhusen verläuft die DolWin5-Trasse parallel der Riffgat- sowie BorWin3- und DolWin6-Trasse zur Weiterführung bis zum UW Emden/Ost.

### 1.3 Rechtlicher Rahmen und Ziele der Wasserrahmenrichtlinie

Gemäß § 43 Satz 1 EnWG unterliegen Errichtung und Betrieb der geplanten Netzanbindungsleitung der Planfeststellung. Die Planfeststellung hat zwingende gesetzliche Vorschriften zu beachten, dazu gehören auch die Regelungen der §§ 27, 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG). Hier werden die Maßgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - EG-WRRL 2000/60/EG; im Folgenden WRRL genannt) in nationales Recht umgesetzt.

Die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) sind:

- Schutz und Verbesserung des Zustands der Gewässer und der von ihnen abhängigen Landökosysteme und Feuchtgebiete;
- Vermeidung einer Verschlechterung des Zustands des aquatischen Ökosystems;
- Förderung einer nachhaltigen Wassernutzung;
- Reduzierung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen bzw. Beendigung von Einleitungen, Emissionen und Verlusten von prioritären gefährlichen Stoffen und
- Minderung der Auswirkungen von Überschwemmungen und Dürren.

Die Ziele der WRRL hat der Gesetzgeber in das WHG als sog. Bewirtschaftungsziele übernommen. In § 27 WHG werden die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer und in § 47 WHG für das Grundwasser (vgl. § 2 Abs. 1, Nr. 1 und 3 WHG) dargestellt. Zum Erreichen der Ziele sind alle Gewässer, sowohl die Oberflächengewässer (Flüsse, Bäche, Seen einschließlich der Küsten- und Übergangsgewässer) als auch das Grundwasser in einen guten Zustand zu versetzen. Daher ist alle 6 Jahre die Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen vorgesehen, wobei bis zum Jahre 2027 insgesamt 3 Bewirtschaftungszyklen durchlaufen werden (1. Bewirtschaftungszyklus 2009 – 2015; 2. Bewirtschaftungszyklus 2015 - 2021; 3. Bewirtschaftungszyklus 2021 - 2027), dann sollen die angestrebten Zustände erreicht sein.

Bei Prüfung und Bewertung der Auswirkungen auf Oberflächengewässer und Grundwasser durch das Vorhaben „600-kV-DC Leitung DolWin5 / 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost“ sind die Urteile des Europäischen Gerichtshofs (EuGH AZ.: C-461/13) vom 01.07.2015 sowie des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG 7 A 2.15 (7 A 14.12)) vom 09.02.2017) zu berücksichtigen. Die dort formulierten Prüfanfor-

derungen sowie Bedingungen zur Charakterisierung einer Verschlechterung des Zustandes fließen in diesen Fachbeitrag ein.

Für die Umsetzung der EU-WRRL in Niedersachsen ist vorrangig der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als nachgeordnete Behörde des niedersächsischen Umweltministeriums zuständig. Beim NLWKN liegen die Hauptaufgaben wie z. B. die Bestandsaufnahme, die Entwicklung der Überwachungskonzepte (Monitoring), die Maßnahmen- und Bewirtschaftungsplanung.

## 1.4 Methodik

Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Fachbeitrags ist die Landtrasse des zur Planfeststellung beantragten Vorhabens „600-kV-DC Leitung DolWin5 / 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost“. In diesem Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird geprüft, ob die durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper (Grund- und Oberflächenwasserkörper), die den Regelungen der WRRL nachstehen, einer Verschlechterung ihrer Bewirtschaftungsziele (§ 27 und § 47 WHG) unterliegen:

- **Verschlechterungsverbot:** Sind durch das Vorhaben Verschlechterungen des chemischen Zustands und des ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächengewässer zu erwarten? Sind durch das Vorhaben Verschlechterungen des mengenmäßigen und chemischen Zustands des Grundwassers zu erwarten?
- **Verbesserungsgebot:** Bleiben der gute chemische und der gute ökologische Zustand (Potenzial) der Oberflächengewässer erreichbar? Bleiben der gute mengenmäßige und der gute chemische Zustand des Grundwassers erreichbar?

Folgende Arbeitsinhalte sind dabei Gegenstand des vorliegenden Fachbeitrags:

- Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper.
- Identifizierung möglicher Wirkfaktoren, die vom Vorhaben ausgehen.
- Beschreibung des chemischen Zustands und ökologischen Zustands (Potenzials) der Oberflächenwasserkörper.
- Beschreibung des chemischen Zustands und des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper.
- Beschreibung der Auswirkungen des Vorhabens auf die wasserrechtlichen Anforderungen.
- Prüfung, ob das Vorhaben zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands oder des ökologischen Zustands (Potenzials) sowie des mengenmäßigen Zustands führt.
- Prüfung, ob die Zielerreichung des guten chemischen und ökologischen Zustands erschwert wird.

Die vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper werden in Kapitel 3 ermittelt. Bestandsbeschreibung und -bewertung sowie die Auswirkungsprognose finden auf Wasserkörperebene statt; es wird daher stets der jeweilige Wasserkörper in seiner Gesamtheit betrachtet.

## 2 Projektbeschreibung und Wirkfaktoren

**Anmerkung:** Eine detaillierte technische Beschreibung des Gesamtvorhabens findet sich im Erläuterungsbericht in Anlage 1.

### 2.1 Kurzbeschreibung des Trassenverlaufs

**Anmerkung:** Die hier dargestellte Trassenführung wurde bereits als BorWin4-Trasse planfestgestellt. Nun wurde die Landtrasse BorWin4 auf Grund des Realisierungszeitraumes laut O-NEP 2030 (Konsultationspapier) dem NVP Hanekenfähr (Stadt Lingen) zugeordnet. Die bereits privatrechtlich gesicherte Trasse ist deshalb wieder frei und kann für das für 2024 vorgesehene Projekt DolWin5 herangezogen werden.

Auf gesamter Länge verlaufen BorWin3 und DolWin5 in Parallellage. Zwischen dem Anlandepunkt bei Hamswehrum und Emden erfolgt zudem eine Bündelung in weiten Teilen mit der Netzanbindung DolWin3. Weitere Parallelführungen werden in der nachfolgenden Trassenbeschreibung genannt.

Ab dem im Bau befindlichen UW Emden/Ost verläuft DolWin5 bis Suurhusen parallel zu BorWin3 sowie ab dem Bereich Uphuser Hammrichweg auch zur DolWin6 Trasse.

Zwischen dem Ems-Jade-Kanal und Suurhusen erfolgt eine zusätzliche Bündelung mit den Netzanbindungen Riffgat, DolWin1, DolWin2 und DolWin3. Im Bereich zwischen Suurhusen und Hilgenriedersiel verlaufen DolWin1 und DolWin2 weiter in Parallellage zu DolWin6.

Die vorliegende Unterlage befasst sich ausschließlich mit dem landseitigen Abschnitt vom Umspannwerk Emden/Ost bis zum Anlandepunkt in Hamswehrum.

Vom geplanten Standort des Umspannwerks Emden/Ost quert die Trasse eine Straße (Am Fehntjer Tief), verläuft östlich der Straße in Richtung Fehntjer Tief bevor sie das Tief selbst quert. Anschließend verläuft die Trasse weitgehend parallel zu den vorhandenen Wirtschaftswegen über Grünlandflächen, die teilweise als Kompensationsflächen ausgewiesen sind, bis zur Autobahn A 31. Die Autobahn wird mittels HDD-Bohrung unterfahren.

Nach der Querung führt die Trasse über Ackerflächen bis zum Ostermeedenweg, der ebenfalls mittels HDD-Bohrung passiert wird. Im Folgenden verläuft die Trasse parallel zum Uphuser Hammrichweg, wobei die Straße mehrfach gekreuzt wird, um die vorhandene Bebauung zu umgehen. Nach der letzten Querung verläuft die Trasse in nordöstlicher Richtung, quert dabei die Straße Zum Uphuser Meer, verläuft anschließend entlang des Riepster Wegs, um danach abzuknicken und den Ems-Jade-Kanal in geschlossener Bauweise zu kreuzen.

Das geplante Erdkabel verläuft weiter in nördlicher Richtung durch den Raum Marienwehr. Mit der Querung des Trecktiefs wird das Gebiet der kreisfreien Stadt Emden verlassen. Bis nach Suurhusen verläuft die Variante parallel zum Tütelborgerweg auf einer Länge von ca. 3,5 km durch das Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“. Zwischen Suurhusen und dem Ems-Jade-Kanal erfolgt eine zusätzliche Bündelung mit den Kabelsystemen DolWin1 und DolWin2.

Ab Suurhusen verläuft die Trasse parallel zur Bundesstraße 210, knickt in nördlicher Richtung ab zwischen Suurhusen und Loppersum hindurch, quert die Bundesstraße 210 sowie das Knockster Tief und wird im Anschluss östlich von Hinte geführt. Sie quert dann die Bahnlinie Emden-Norddeich in nördlicher Richtung

und führt im Weiteren an Osterhusen vorbei, quert die Kreisstraße K 229 südlich von Cirkwehrum. Die Trasse verläuft in enger Parallellage zu Kreisstraße K 229 weiter bevor sie die Ortslage von Cirkwehrum umgeht. Südlich von Uttum trifft DolWin5 auf die Riffgat-Trasse. Im Folgenden verläuft die Trasse parallel zu den Erdgasleitungen Rysum-Werne (E.ON Gas Storage GmbH) bzw. Emden-Etzel (Statoil) in nord-westlicher Richtung, bevor die Ortslage von Canum umgangen wird. Sie quert dann das Pewsumer Tief und die Kreisstraße K 235 in westlicher Richtung und geht dann nördlich an Woltzeten vorbei. Die Ortslage von Hamswehrum wird passiert und die Trasse folgt dem Hamswehrumer Tief. Zuletzt verläuft die Trasse durch das Vogelschutzgebiet V 04 „Krummhörn“ in östlicher Richtung auf Upleward zu. Dann erreicht die Trasse den Anlandepunkt Hamswehrum.

## 2.2 Baubeschreibung

An Land werden die Hochspannungskabel der Leitung überwiegend in offener Bauweise durch Herstellung eines Kabelgrabens direkt in die Erde verlegt.

Die Breite des Arbeitsstreifens beträgt 20 m (vorübergehende Inanspruchnahme); der im Grundbuch gesicherte Schutzbereich für den Betrieb (dauerhafte Inanspruchnahme) dieser Leitung beträgt grundsätzlich 6 m (3 m beidseitig der Leitungsachse). Die Abmessungen des Schutzbereiches können je nach Örtlichkeit und Verlegeart variieren (vgl. Anlage 1).

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. 1,3 m vorgesehen. Bei größeren Verlegetiefen ist der Kabelabstand tiefenabhängig zu vergrößern. In diesen Abschnitten kann sich der Schutzbereich entsprechend verbreitern. Das Steuerkabel (Lichtwellenleiterkabel) wird zwischen den Hochspannungskabeln angeordnet und im Rohr verlegt.

Da die Kabel je nach Lieferant in Einzellängen von bis zu 940 m angeliefert werden, sind diese durch Muffen miteinander zu verbinden. Die 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 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, so dass 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 Kabelgrabens 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, welcher in Art und Weise analog des ersten Leiters verlegt wird, erfolgt eine Abstandskontrolle und ggf. eine Lagekorrektur. Im Anschluss erfolgt zur Dokumentation und zum Lagenachweis eine Vermessung der einzelnen Kabelstränge.

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

Zur Querung von Straßen, Bahnlinien, Fremdleitungen, Gewässern, Deichen sowie einiger 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, im Folgenden auch: HD-Bohrung) im Spülverfahren. 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 Hochspannungskabel und 50 mm für Steuerkabel. Der Abstand der Kabelrohre zueinander variiert in Abhängigkeit von der Legetiefe und beträgt mindestens 1 m. Das Schutzrohr für das Steuerkabel wird durch eine der beiden Schutzrohre 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.

Der standardmäßige Ablauf lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte unterteilen:

- Pilotbohrung
- Aufweitbohrung (Räumen)
- Einziehvorgang der Schutzrohre

Auf der Eintrittsseite wird ein Arbeitsbereich von ca. 10 m x 10 m und auf der Austrittsseite ca. 2 m x 2 m benötigt. Der verbleibende Ringkanal zwischen Kabelrohr und Bohrkanalwandung wird bei den Horizontalbohrungen am Anlandebereich zusätzlich verdämmt, 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 Rekultivierung.

Für die Kabelverlegung kann eine temporäre Entwässerung des Kabelgrabens, der Muffenlöcher 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. Eventuell erforderliche wasserrechtliche Genehmigungen nach § 8 WHG werden in der Planungsphase der Bauausführung beantragt. Im Rahmen der Genehmigungsphase liegen die zur Wassermengenberechnung oder Einleitstellenverortung notwendigen Ausführungsdetails noch nicht vor.

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 Grundwas-



serniveau ist es auch möglich, mit temporären Drainagen parallel zu den Kabelgräben zu arbeiten. Damit wird verhindert, dass das Grundwasser in den Kabelgräben drückt.

Hierbei sind 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 wird eine dauerhafte Absenkung des Grundwassers nicht vorgesehen.

## 2.3 Wirkfaktoren

Die Grundlage für die Ermittlung und Beschreibung der relevanten Projektwirkungen bildet die technische Planung, die das geplante Vorhaben in seinen wesentlichen physischen Merkmalen darstellt und beschreibt (vgl. Anlage 1). Es werden die voraussichtlich relevanten Projektwirkungen bzw. Wirkfaktoren nach Art, Umfang und zeitlicher Dauer des Auftretens beschrieben. Der Wirkraum umfasst dabei den gesamten Wasserkörper, in welchem die vorhabenbedingten Beeinträchtigungen wirksam werden können.

Die Beschreibung der vorhabenbedingten Wirkfaktoren orientiert sich an den im Rahmen der Vorgängerprojekte (BorWin1/2/3, DolWin1/2/3/6 sowie alpha ventus) gemachten Aussagen und Darstellungen.

### 2.3.1 Baubedingte Wirkfaktoren

Grundsätzlich ist bei kreuzenden Gewässern jeweils eine geschlossene Querung vorgesehen. Diese wird mittels gesteuerter **Horizontalbohrungen** (HDD = horizontal directional drilling) durchgeführt (vgl. Anlage 1). Hierbei wird ein Ton-/Wassergemisch (Bentonit) teilweise mit Additiven versetzt als Spülflüssigkeit eingesetzt. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für das verwendete Bentonit und Additive sind durch die ausführende Baufirma vor Baubeginn vorzulegen, um den Nachweis der toxischen Unbedenklichkeit für Flora und Fauna zu erbringen. Bei geringer Tiefenlage der Bohrung und lockeren, nichtbindigen Böden kann beim Bohrvorgang die Bohrsuspension an der Oberfläche austreten (Ausbläser). Die baubedingten Auswirkungen durch eine HD-Bohrung sind zeitlich auf die Bohrung selbst und räumlich auf die Bohrung selbst sowie die dafür erforderlichen Flächen im Arbeitsstreifen begrenzt. Das Gewässer wird durch die Bohrung nicht tangiert.

Eine offene Querung eines Gewässers im Zuge der Bauausführung ist mit der zuständigen ökologischen Baubegleitung abzusprechen und wird nur nach Prüfung der Erforderlichkeit durchgeführt. Wird im Zuge der Bauausführung eine offene Querung erforderlich, kann es durch das Öffnen des Leitungsgrabens im Bereich des Arbeitsstreifens zu kurzfristigen Auswirkungen kommen, dazu gehören **die Aufwirbelung von Sediment**, einhergehend mit einer **Gewässertrübung** sowie die temporäre **Veränderung der Gewässerstruktur**. Diese baulich bedingten Beeinträchtigungen sind zeitlich auf die Baumaßnahmen beschränkt und räumlich auf das Vorhaben begrenzt. Im Anschluss an die Bauarbeiten und die Verfüllung des Leitungsgrabens erfolgt die weitgehende Wiederherstellung des Ausgangszustandes.



Bei Grabenüberfahrten an Gewässern 3. Ordnung wird eine Verrohrung des Gewässers im Querungsbereich durchgeführt, dies führt zu einer temporären **Veränderung der Gewässerstruktur**. Die Durchgängigkeit der Gräben wird dabei aber weiterhin gewährleistet. Die Verrohrung betrifft nur kurze Gewässerabschnitte von etwa 5 m Länge. Zeitlich ist die Verrohrung auf die Bauausführung beschränkt. Nach Beendigung der Kabelverlegung in dem entsprechenden Trassenabschnitt wird die Verrohrung zurückgebaut.

In mehreren Trassenabschnitten liegen kleinere Stillgewässer (nicht berichtspflichtig gemäß WRRL) im Umfeld des Arbeitsstreifens. Zur Sicherung der Stillgewässer sind ggf. geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen, wie die Einschränkung des Arbeitsstreifens oder Einbau von Tonriegeln.

**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. Neben einer verstärkten **Trübung** des Gewässers und einer Erhöhung der Sedimentfracht, führt ein Eintrag von Baustellenabwässern in erster Linie potenziell zu einer **Schädigung der Gewässerfauna und -flora**. Diese Belastungen und potenzielle Gefährdung durch Stoffeinträge durch den Gebrauch von Maschinen sind räumlich eng begrenzt.

Die beschriebenen baubedingten Auswirkungen treten im unmittelbaren Umfeld der durchgeführten Bauarbeiten auf.

Während der Bauausführung wird ein Drainagestrang entlang der Sohle des Kabelgrabens verlegt um so anfallendes Wasser (vorrangig nachlaufendes Wasser aus durchtrennten Drainagen) in den nächsten Vorfluter abschlagen zu können (Offene Wasserhaltung). Hierzu erfolgen weitergehende Abstimmungen mit den Unteren Wasserbehörden im Landkreis Aurich und der Stadt Emden. Eine geschlossene **Wasserhaltung** (vgl. Anlage 1), z. B. durch den Einsatz von Spülfilterlanzen (sog. Wellpoint-Verfahren) ist nicht vorgesehen. Sollte im Rahmen der Bauausführung eine geschlossene Wasserhaltung notwendig werden, wird entsprechend dem, im Rahmen der Vorgängerprojekte mit den Unteren Wasserbehörden im Landkreis Aurich und der Stadt Emden abgestimmten Verfahren durch die ausführende Firma ein Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis nach § 8 WHG für die Entnahme von Grundwasser bei der jeweils zuständigen Unteren Wasserbehörde gestellt. Diese baulich bedingte Beeinträchtigung ist zeitlich beschränkt und räumlich auf das Vorhaben begrenzt. Hierfür liegt kein langfristiger Bedarf vor. Ein detailliertes Konzept zur Wasserhaltung wird in der Bauvorbereitungsphase erstellt und mit den zuständigen Unteren Wasserbehörden abgestimmt.

Sollte im Zuge der Bauausführung eine Grundwasserabsenkung und eine damit verbundene Einleitung von **Grundwasser in Oberflächengewässer in einem Trassenabschnitt mit sulfatsauren Böden** erforderlich werden, ist die Versauerungsneigung der Böden durch einen Sachverständigen zu prüfen und eine Analytik durchzuführen, um weitere Maßnahmen ergreifen zu können. Eine Umsetzung der Maßnahmen ist durch die ökologische und bodenkundliche Baubegleitung einzuleiten und zu überwachen. (vgl. Anlage 8.2.2.3, Maßnahmen V/M 11 und V/M 12). Diese Vorgehensweise wurde im Rahmen der Vorgängerprojekte mit den zuständigen Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörden beim Landkreis Aurich und der Stadt Emden abgestimmt. Langfristig ist für dieses Vorhaben allerdings keine Grundwasserabsenkung geplant. Eine kurzfristige während der Bauausführung durchzuführende Grundwasserabsenkung ist zu vermeiden.

Ist diese allerdings im Zuge der Bauausführung notwendig, ist das mit der zuständigen ökologischen und bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen und wird nur nach Prüfung der Erforderlichkeit durchgeführt.

### 2.3.2 Anlagebedingte Wirkfaktoren

Da die Leitungen im Grundwasserbereich liegen, können lokale **Drainageeffekte** auftreten. Auch kann es zeitlich begrenzt zu einer geringfügigen **Minderung der Grundwasserneubildungsrate** kommen. Zusätzlich könnten mögliche **Störungen** in oberflächennahen Grundwasserströmen auftreten.

Für die Oberflächenwasserkörper und den Grundwasserkörper liegen anlagebedingt keine relevanten Wirkfaktoren vor.

### 2.3.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Durch die Lage des Erdkabels im Grundwasserbereich kann es zu einer **Erwärmung** des umliegenden Bodenwassers kommen.

Die 600-kV-DC Leitung wird mit Gleichstrom betrieben (600-kV-DC; DC = Direct Current). Das elektrische System besteht 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. Dies gilt sowohl für den Alleinbetrieb von DolWin5 als auch für den Betrieb mehrerer, parallel verlaufender Kabeltrassen (vgl. Anlage 1, Kapitel 5.2.2).

Regelmäßige Kontrollen der Anlage sowie das Freihalten des Schutzstreifens von Gehölzen haben keinen Einfluss auf die Oberflächenwasserkörper oder den Grundwasserkörper.

### 2.3.4 Rückbaubedingte Wirkfaktoren

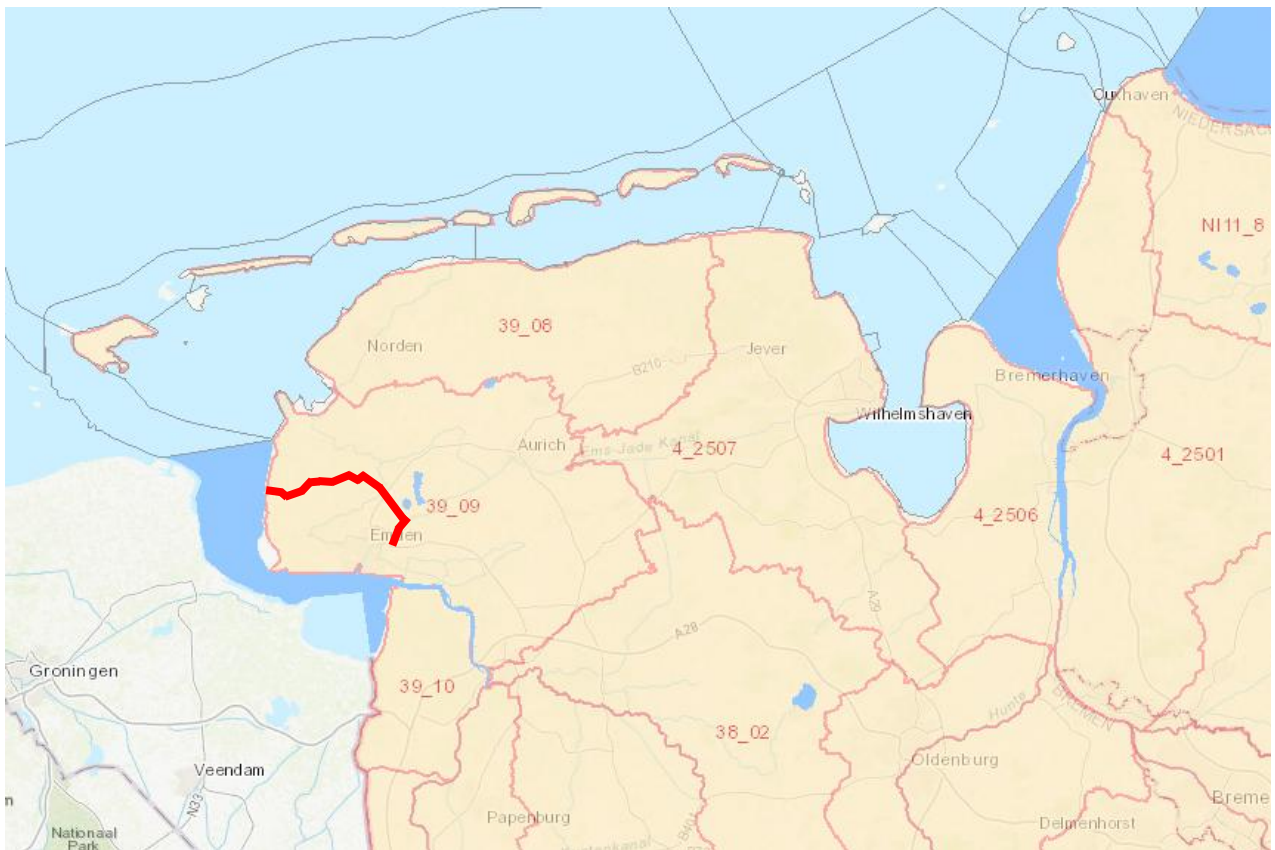
Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt, sind Auswirkungen zu erwarten, die den baubedingten Wirkfaktoren entsprechen.

### 3 Vom Vorhaben betroffene Wasserkörper

#### 3.1 Grundwasserkörper

Folgender Grundwasserkörper wird vom Vorhaben tangiert (vgl. ):

- Grundwasserkörper 39\_09 Untere Ems rechts

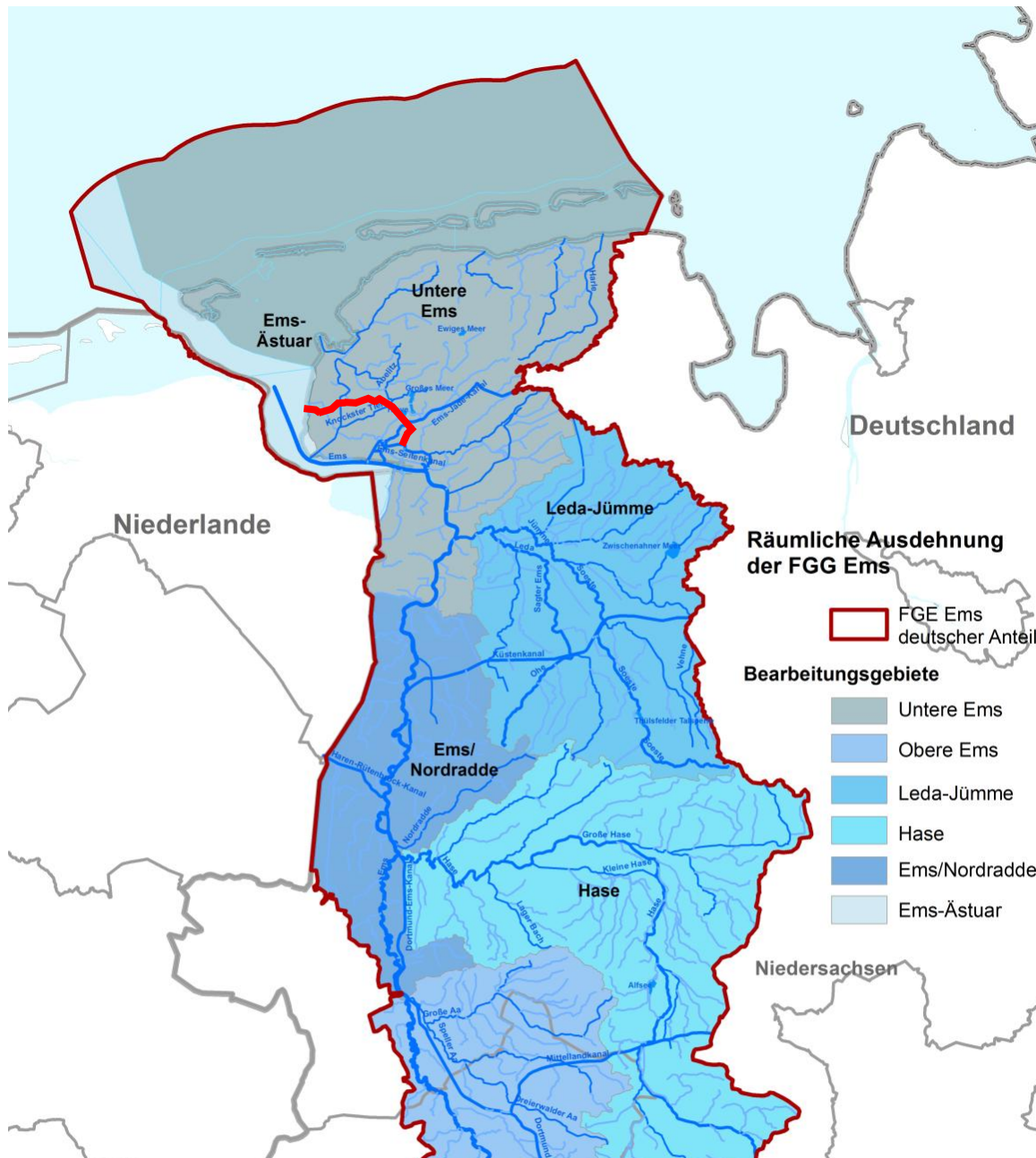


**Abbildung 2: Übersichtsplan betroffener Grundwasserkörper, inkl. Trassenverlauf DW5 (rot)**

(Quelle: Thematische Karten zum 2. WRRL-Bewirtschaftungsplan, Bundesanstalt für Gewässerkunde (2017):  
<https://geoportal.bafg.de/wfdmaps2017/>; aufgerufen am 21.05.2019)

#### 3.2 Oberflächenwasserkörper

Die zu betrachtenden Oberflächenwasserkörper befinden sich innerhalb der Flussgebietseinheit „Ems“, Koordinierungsraum „Ems Nord“, Bearbeitungsgebiet „Untere Ems“ (vgl. Abbildung 3).

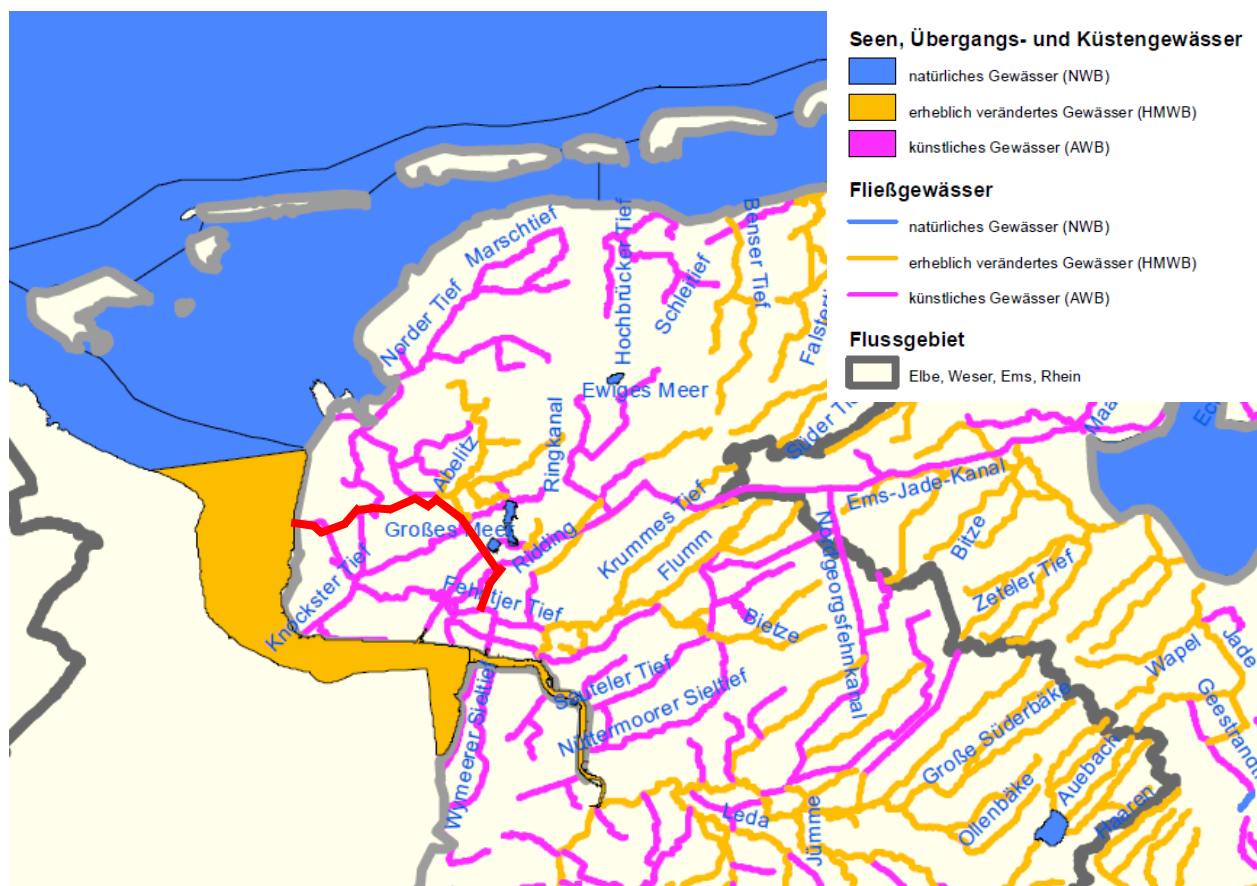


**Abbildung 3: Übersichtsplan Flussgebietseinheit „Ems“, Koordinierungsraum „Ems Nord“, Bearbeitungsgebiet „Untere Ems“, inkl. Trassenverlauf DW5 (rot)**

(Quelle: FGG Ems 2015)

Die durch das Vorhaben betroffenen Oberflächenwasserkörper werden in Abbildung 4 dargestellt.





**Abbildung 4: Ausschnitt berichtspflichtiger Oberflächenwasserkörper gemäß WRRL in Nds., inkl. Trassenverlauf DW5 (rot)**

(Quelle: Nds. MU 2015)

Durch das Vorhaben werden Fließgewässer II. Ordnung und III. Ordnung sowie eine Vielzahl an Entwässerungsgräben gequert. Nicht alle zu querenden Gewässer sind berichtspflichtig gemäß WRRL. Tabelle 1 gibt einen Überblick aller gequerten Fließgewässer II. Ordnung, die gemäß WRRL berichtspflichtigen Gewässer sind blau hinterlegt und werden im Nachfolgenden genauer betrachtet. Nicht berichtspflichtige Gewässer fließen in die Betrachtung nur mit ein, wenn sich durch die Auswirkungen des Vorhabens auf das betreffende Gewässer mögliche Auswirkungen auf WRRL-berichtspflichtige Gewässer ergeben. Die genaue Lage der aufgeführten Gewässer entlang des Trassenverlaufs lässt sich dem Bestands-, Konflikt- und Maßnahmenplan (Anlage 8.2.2.2) entnehmen.

**Tabelle 1: Fließgewässer II. Ordnung im Trassenverlauf (nach NLWK 2001, NLÖ 2005a, 2005b, Entwässerungsverband 92, 111 und 113)**

 (Quelle: Interaktive Karten NLWKN: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>; aufgerufen am 20.11.2017)

Lage	Trassenkilometer	Gewässer
Stadt Emden	0+040	Ulkampschloot
	0+070	Fehntjer Tief
	4+130	Ems-Jade-Kanal
	6+020	Trecktief / Westerender Tief
Landkreis Aurich	9+250	Knockster Tief Mittellauf
	9+850	Osterhuser Tief
	10+700	Ochsenkampschloot
	14+050	Cirkwehrumer Tief
	15+060	Bischofshörnschloot
	16+600	Neues Greetsieler Sieltief
	18+650	Cnulkeschloot
	18+850	Canumer Tief
	19+900	Altes / Neues Greetsieler Tief (Pewsumer Tief)
	20+650	Woltzetener Tief
	21+400	Woltzetener Schöpfwerksschloot
	22+200	Groothuser Tief
	23+150	Knockster Tief Unterlauf (Hamswehrumer Tief)
	23+650	Erbsenbindereischloot
	27+050	Knockster Tief Unterlauf (Hamswehrumer Tief)

Im Trassenverlauf des Vorhabens „600-kV-DC Leitung DolWin5 / 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost“ existieren keine Stillgewässer, die eine Einzugsgebietsgröße von 10 km<sup>2</sup> haben oder diese überschreiten und somit einen bedeutenden Abschnitt oberirdischer Gewässer darstellen (Vgl. § 3 Nr. 6 WHG). Bei den hier betroffenen Stillgewässern handelt es sich um Wiesentümpel, die z.T. als Viehtränken genutzt werden. Berichtspflichtige Stillgewässer gemäß WRRL sind vom Vorhaben nicht betroffen und werden somit nachfolgend nicht weiter berücksichtigt.

### 3.3 Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL

Die gemäß WRRL relevanten Schutzgebiete umfassen diejenigen Gebiete, für die nach den gemeinschaftlichen Rechtsvorschriften zum Schutz der Oberflächengewässer und des Grundwassers oder zur Erhaltung von wasserabhängigen Lebensräumen und Arten ein besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde (FGE EMS 2015).

Im Folgenden werden die im Umfeld der Trasse liegenden Schutzgebiete aufgeführt:

#### Gebiete zur Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch:

- Grundwasserkörper 39\_09 Untere Ems rechts

Erholungsgewässer (Badegewässer):

- Uphuser Meer
- Naturbad Kleines Meer (Hieve) – Marienwehr

Die aufgeführten Erholungsgewässer werden im Folgenden nicht näher betrachtet, da aufgrund der Entfernungen zum Vorhaben erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.

Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete:

- EU-Vogelschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden“ (V10), EU-Kenn. DE2609-401
- FFH-Gebiet 004 „Großes Meer, Loppersumer Meer“, EU-Kennziffer DE2509-331
- EU-Vogelschutzgebiet „Ostfriesische Meere“ (V 09), EU-Kenn. DE2509-401
- EU-Vogelschutzgebiet „Krummhörn“ (V 04), EU-Kenn. DE2508-401

Die Vogelschutzgebiete „Ostfriesische Meere“ und „Krummhörn“ befinden sich im Trassenverlauf.

Das Vogelschutzgebiet „Emsmarsch von Leer bis Emden“ sowie das FFH-Gebiet „Großes Meer, Loppersumer Meer“ werden nicht gequert, bilden jedoch gemäß Wasserkörperdatenblatt Synergien zu Oberflächenwasserkörpern, die vom Vorhaben betroffen sind. Die beiden Schutzgebiete werden im Folgenden nicht näher betrachtet, da aufgrund der Entfernungen zum Vorhaben erhebliche Beeinträchtigungen ausgeschlossen werden können.



## 4 Bestandsbeschreibung und Bewertung der betroffenen Grundwasserkörper und Oberflächenwasserkörper

Laut WRRL ist das grundsätzliche Bewirtschaftungsziel für natürliche Oberflächengewässer der „gute Zustand“ (guter ökologischer und guter chemischer Zustand) und für künstliche und erheblich veränderte Gewässer das „gute ökologische Potenzial“ und der „gute chemische Zustand“. Die Bewertung wird in fünf Bewertungsklassen „sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ und „schlecht“ ausgedrückt. Dabei ist festzuhalten, dass nicht alle Gewässer berichtspflichtig gemäß WRRL sind, somit liegt für diese Gewässer keine Einstufung vor. Diese Gewässer werden im Weiteren nicht näher betrachtet, es sei denn mögliche Auswirkungen auf diese ziehen eine Verschlechterung eines berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörpers nach sich.

Als grundsätzliches Bewirtschaftungsziel für das Grundwasser gilt ebenfalls der „gute Zustand“ (guter mengenmäßiger und guter chemischer Zustand), welcher in Anhang V WRRL näher beschrieben wird. Außerdem sind die Ziele des guten chemischen Zustandes in der Grundwasserrichtlinie (RL 2006/118/EG) näher ausgearbeitet. Differenziert wird hier zwischen einem guten und einem nicht guten chemischen Zustand.

Die jeweiligen Bewertungsergebnisse entsprechen dem Internationalen Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 WRRL für die Flussgebietseinheit EMS - Bewirtschaftungszeitraum 2015- 2021 (FGG EMS 2015).

### 4.1 Grundwasserkörper (GWK)

Die Angaben über die Grundwasserverhältnisse wurden dem Kartenserver des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG; Juli 2018) entnommen. Zusätzlich wurden Informationen aus dem Bericht zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Untere Ems (NLÖ 2005a, 2005b, 2005c) sowie des aktuellen Bewirtschaftungsplans 2015-2021 (FGG EMS 2015) herangezogen.

Die Trasse befindet sich im Hydrologischen Raum 01, dem Nord- und mitteldeutschen Lockergesteinsgebiet, detailliert gesagt in den Marschen. Vom Vorhaben direkt tangiert wird dabei die **Ostfriesische Marsch**. Diese ist durch Küstensedimente und fluviale Gezeitenablagerungen gekennzeichnet. Durch wiederholte Faziesänderungen während der Entstehung im Holozän entstanden die im Untergrund der Marschen charakteristischen Wechselfolgen aus Torflagen und klastischen Sedimenten. Die Grundwasserflurabstände betragen in den Marschgebieten 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 geplante Trasse berührt in ihrem Verlauf vom UW Emden/Ost bis Hamswehrum folgenden Grundwasserkörper (gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie): **Untere Ems rechts**.

Die folgende Tabelle zeigt die Kurzcharakterisierungen des Betrachtungsraumes dieses Grundwasserkörpers (NLÖ 2005c).

**Tabelle 2: Betrachtungsraum 39\_09 Untere Ems rechts**

Untere Ems rechts		
<b>Hydrogeologischer Teilraum</b>		01208 (Ostfriesische Marsch) 01501 (Oldenburgisch-Ostfriesische Geest)
<b>Größe</b>		1135 km <sup>2</sup>
<b>Leitertyp</b>		I (Porengrundwasserleiter, silikatischer Gesteinstyp)
<b>Grundwasserleitertyp</b>		Porengrundwasserleiter
<b>Geochemischer Gesteinstyp</b>		silikatisch
<b>Grundwasserneubildungsrate</b>		79.757.190 m <sup>3</sup> /a
<b>Anteil Entnahmerechte an GW- Neubildung</b>		19.648.025 m <sup>3</sup> /a
<b>Anteil tatsächlicher GW- Entnahmen an GW-Neubildung in % (Mittel 1996-2001)</b>		nicht wesentlich (17 %)
<b>Trend der GW- Standsganglinien</b>		kleiner 1/3 MST stark fallend
<b>Schutzwirkung der Deck-schichten</b>	<b>günstig [%]</b>	5
	<b>mittel [%]</b>	4
	<b>ungünstig/unbekannt [%]</b>	92
<b>Landnutzung</b>	<b>Acker [%]</b>	23
	<b>Grünland [%]</b>	61
	<b>Siedlungsfläche [%]</b>	9
	<b>sonstige Vegetation [%]</b>	0
	<b>Wald [%]</b>	3
	<b>Wasserfläche [%]</b>	1
	<b>Feuchthfläche [%]</b>	3
	<b>Sonderkulturen [%]</b>	0
<b>N-Flächenbilanzsaldo (Signifikanzschwelle 30 kg N/ha/a)</b>		72 kg N/ha/a
<b>Beeinträchtigungen</b>		Kulturbaumaßnahmen (Entwässerung)
<b>Klassifikation</b>		guter Zustand
<b>Sonstiges</b>		-

#### Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL

Die Umweltqualitätsziele gemäß WRRL sind für den vom Vorhaben betroffenen Grundwasserkörper erreicht (FGG EMS 2015). Die Zielerreichung liegt laut Bewirtschaftungsplan 2009 – 2015 mit dem Datum vom 22.12.2015 vor. Und auch im Bewirtschaftungsplan 2015 – 2021 wird die Zielerreichung als positiv vermerkt. Daher sind keine Maßnahmen für den betreffenden Grundwasserkörper dargelegt worden.

#### **4.1.1 Mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper**

Die Grundwasserneubildung ist aufgrund der gesättigten, grundwassernahen Marschböden überwiegend sehr gering ( $< 51$  mm/Jahr) und die Empfindlichkeit im Hinblick auf das Retentionsvermögen auf einer 5-stufigen Skala (sehr gering – gering – mittel – hoch – sehr hoch) entsprechend als sehr gering einzustufen.

Der Grundwasserspiegel im oberen Stockwerk, teilweise auch im unteren Stockwerk ist gespannt. Das Grundwassergefälle im oberen Aquifer ist sehr gering und wird in Küstennähe durch künstliche Entwässerung beeinflusst. Aufgrund des engen Grabennetzes bestehen Korrespondenzen zwischen den Grabenwasserständen und dem oberflächennahen Grundwasser.

Insgesamt wird der mengenmäßige Zustand des betroffenen Grundwasserkörpers als gut bewertet (FGG EMS 2015).

#### **4.1.2 Chemischer Zustand der Grundwasserkörper**

Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzungen ist vom geologischen Aufbau der Versickerungszone, der Geländemorphologie, sowie den physikalischen und hydrogeologischen Gegebenheiten abhängig.

Als besonders empfindlich gelten im Hinblick auf die Wasser- und Stoffretention Bereiche mit hohen Grundwasserständen, geringen Flurabständen und durchlässigen, geringmächtigen Deckschichten. Bei hohem Grundwasserstand tritt die Art der Deckschichten in den Hintergrund. Bei größeren Grundwasserflurabständen gewinnt die Filterwirksamkeit der Deckschichten an Bedeutung.

Die Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine ist im Trassenverlauf aufgrund des heterogenen geologischen Aufbaus unterschiedlich. Aufgrund des hohen Ton- und Schluffanteils ist sie im Bereich der Marschböden meist gering. Das Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung ist im Bereich der Marschen daher im Allgemeinen hoch, nur einzelne Teilräume bei Emden weisen ein mittleres Schutzpotenzial auf. Bei Passage des eindringenden Wassers werden durch grundwasserüberdeckende Schichten Verunreinigungen in hohem Maße abgebaut oder zurückgehalten.

Neben den natürlichen Vorbelastungen des Grundwassers wie Versalzung/Verbrackung kann intensive landwirtschaftliche Nutzung (Nährstoff- und Schadstoffanreicherungen im Boden z.B. durch Gülle oder Silagemieten) zumindest zu erhöhten Risiken für die Grundwasserqualität führen. Bei geringem Flurabstand und/oder durchlässigem Boden kann es zu Nitratverlagerung ins Grundwasser kommen.

In den Marschgebieten sind die Grundwasserkörper zudem häufig ganz oder zumindest teilweise versalzt, so dass die Grundwassergewinnung in der Regel nicht oder nur mit Einschränkungen möglich ist. Die Versalzung der Grundwasserleiter stellt sich wie folgt dar:

Eine teilweise Versalzung des Grundwassers liegt im Abschnitt UW Emden/Ost bis zur Bundesstraße 210 (Stadt Emden/LK Aurich) vor. Hier ist der untere Grundwasserleiter versalzt (Chloridgehalt  $> 250$  mg/l), so dass eine Trinkwassergewinnung nur mit Einschränkungen möglich ist. Vollständig oder fast vollständig versalzt ist das Grundwasser von Hinte bis zum Anlandepunkt bei Hamswehrum (LK Aurich). In diesen Bereichen beträgt der Chloridgehalt mehr als 250 mg/l. Eine Trinkwassergewinnung ist in der Regel nicht möglich.

Die Marschböden sind im Hinblick auf die Wasser- und Stoffretention von besonderer Bedeutung. Im gesamten Trassenverlauf besteht daher aufgrund der grundwassernahen Böden eine erhöhte Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Verschmutzungen (GW < 2 m unter Flur). Zudem besteht die Problematik der Versalzung der Grundwasserleiter.

Der chemische Zustand hinsichtlich Nitrat, Pflanzenschutzmitteln und Schadstoffen (nach Anhang II der Grundwasserrichtlinie) wird bei dem betreffenden Grundwasserkörper als gut eingestuft. Insgesamt liegt für den betreffenden Grundwasserkörper daher eine gute Bewertung vor (FGG EMS 2015).

## 4.2 Oberflächenwasserkörper (OWK)

**Anmerkung:** Innerhalb der Flussgebietseinheit „Ems“- Koordinierungsraum „Untere Ems“ befinden sich die unterschiedlichsten Fließ- und Stillgewässer welche vom Vorhaben tangiert werden. Im Folgenden ist zu berücksichtigen, dass es sich nicht bei allen querenden Fließ- und Stillgewässern um berichtspflichtige Gewässer gemäß WRRL handelt. Nicht berichtspflichtige Gewässer werden nur berücksichtigt, wenn Auswirkungen auf diese, zu einer Verschlechterung eines berichtspflichtigen Gewässers führen.

Im Untersuchungsraum existieren zahlreiche Fließgewässer. Es handelt sich zum einen 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.

Die Fließgewässer 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 Tidenstrom den Abfluss in den Gewässern. In ihnen steht das Wasser meist oder weist nur extrem niedrige Fließgeschwindigkeiten auf. Bei Siel- und Schöpfungsbetrieb 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.

Die Gewässer der **Kreisfreien Stadt Emden** sind, wie die übrigen Marschgräben des Untersuchungsraums, stark durch die Gezeiten geprägt. Die brackigen Verhältnisse, die weit bis in die Flussläufe hinaufreichen, werden heute durch ein System von Schleusen (Schleusenwerke Emden Hafen), Sielen (Borßumer Sieltief, Petkumer Sieltief) und Schöpfwerken (Knockster Schöpfwerk) vermindert. Im östlichen Stadtgebiet erfolgt die Entwässerung über das Fehntjer Tief, das Borßumer Sieltief und das Petkumer Sieltief. Das nördliche und nordöstliche Stadtgebiet entwässert größtenteils über den Borßumer Kanal sowie das Borßumer Sieltief. Die Hauptentwässerungswege sind das Hinter Tief, Trecktief, Kurzes Tief und der Stadtgraben (LRP Emden 1996). Das Fehntjer Tief ist zudem ein Hauptgewässer des niedersächsischen Fließgewässerschutzsystems (NLWK 2001) und dient als Rückzugsgewässer für den Fischotter. Durch seine Hochlage kann der Ems-Jade-Kanal keine Entwässerungsfunktion für die Stadt Emden übernehmen. Die Gewässer sind als kritisch belastet (II-III) einzustufen. Ihre Strukturgüteklassen liegen bei deutlich beeinträchtigt bis merklich geschädigt (NLÖ 2005a).

Die Gewässer im **Landkreis Aurich** sind nur zu einem sehr geringen Teil natürlichen Ursprungs, die durch das Vorhaben tangierten werden alle als künstlich eingestuft. Die Acker- und Grünlandflächen des Landkreises entwässern durch ein dichtes Netz aus Gräben und Tiefs bis zu den Sielen. Alle Gewässer, bis auf den Jade-Ems-Kanal, dienen vorrangig der Entwässerung. Durch den anthropogenen Einfluss liegt zusätzlich eine hohe stoffliche Belastung vor (LRP AURICH 1996). Die Gewässergüte der betroffenen Gewässer ist überwiegend als kritisch belastet (II-III) einzustufen. Die Gewässerstrukturen sind deutlich beeinträchtigt bis merklich geschädigt (NLÖ 2005a). Das Knockster Tief Mittellauf ist als Laich- und Aufwuchsgewässer für Wanderfische ausgewiesen (NLWKN 2017).

#### Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL

Die Umweltziele gemäß WRRL - gutes ökologisches Potenzial und guter chemischer Zustand - sind für die aufgeführten Oberflächenwasserkörper bisher nicht erreicht worden (FGG EMS 2015). Eine Zielerreichung bis 2027 ist laut Bewirtschaftungsplan 2015 - 2021 vorgesehen. Dafür sind verschiedene Maßnahmen vorgesehen (vgl. Tabelle 3), welche zur Reduzierung der Belastung infolge diffuser Quellen sowie Abflussregulierung und morphologischen Veränderungen beitragen. Im Bewirtschaftungsplan 2009 – 2015 waren für die hier behandelten berichtspflichtigen Gewässer noch keine Maßnahmen geplant. Die Zielerreichung für 2015 war gesetzt. Allerdings hat sich ergeben, dass diese nicht gehalten werden kann und nur durch weitergehende Maßnahmen die Ziele der WRRL bis 2027 umgesetzt werden können. Daher sind im Bewirtschaftungsplan 2015 - 2021 für die Gewässer einzelne Maßnahmen berücksichtigt worden.

**Tabelle 3: Berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper laut WRRL im Trassenverlauf**

(Quelle: Interaktive Karten NLWKN: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>; aufgerufen am 29.07.2018)

Lage	EU-Code Wasserkörper	Wasserkörpername	Gewässername	Gewässertyp	Kategorie	Belastungen	Maßnahmen nach 2015	Maßnahmen nach 2021
Stadt Emden	DE_RW_DENI_06056	Fehntjer Tief (westl. Arm)	Fehntjer Tief	22.1	künstlich	p21, p26, p57	m99	m12, m15, m24, m25, m26
	DE_RW_DENI_06040	Ems-Jade-Kanal	Ems-Jade-Kanal	22.1	künstlich	p26, p57	m99	m15, m24, m25, m26
	DE_RW_DENI_06022	Trecktief / Westerender Ehe	Trecktief	22.1	künstlich	p26, p57	m99	m15, m24, m25, m26
Landkreis Aurich	DE_RW_DENI_06023	Knockster Tief Mittellauf	Knockster Tief	22.1	künstlich	p22, p26, p57	m99	m15, m24, m25, m26
	DE_RW_DENI_06025	Altes / Neues Greetsieler Sieltief	Pewsumer Tief	22.1	künstlich	p21, p26, p57	m99	m12, m15, m24, m25, m26
	DE_RW_DENI_06024	Knockster Tief Unterlauf	Hamswehrumer Tief	22.1	künstlich	p21, p22, p26, p57	m99	m12, m15, m24, m25, m26

**Erklärung-FGG-Ems (2015):**

**Gewässertyp:**

22.1 – Gewässer der Marschen

**Signifikate Belastungen (gemäß Nds. UM 2015):**

p21 - Belastung durch landwirtschaftliche Aktivitäten (durch Versickerung, Erosion, Ableitung, Drainagen, Änderung in der Bewirtschaftung, Aufforstung)

p22 - Belastung aufgrund von Transport und Infrastruktur ohne Verbindung zur Kanalisation (Schiffe, Bahnen, Autos, Flugzeuge und deren zugehörige Infrastruktur außerhalb städtischer Bereiche)

p26 - Belastung durch andere diffuse Quellen,

p57 - Belastung durch Gewässerausbau

Projekt/Vorhaben:

**DolWin5 / 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost**Seite 29 von 59

---

**Maßnahmen nach 2015 (gemäß FGG Ems 2009):****Erklärung FGG-Ems (2009):**

m99 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung sind derzeit nicht vorgesehen

**Maßnahmen nach 2021 (gemäß FGG Ems 2015):**

m12 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge diffuser Quellen aus dem Bereich der Landwirtschaft,

m15 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastungen infolge diffuser Quellen aus dem Bereich sonstige diffuse Quellen,

m24 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Durchgängigkeit,

m25 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich Morphologie,

m26 - weitere Maßnahmen zur Reduzierung der Belastung infolge Abflussregulierung und morphologische Veränderungen aus dem Bereich sonstige hydromorphologische Belastungen



#### 4.2.1 Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial der Oberflächengewässer

Für eine Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials der Oberflächengewässer werden einzelne biologische Qualitätskomponenten gemäß WRRL herangezogen. Dabei kommt es im Wesentlichen anhand der Zusammensetzung der aquatischen Tier- und Pflanzenwelt zu einer Bewertung. Hinzugezogen werden zusätzlich hydromorphologische Parameter wie Gewässerstruktur, ökologische Durchgängigkeit und Wasserhaushalt sowie chemische und allgemeine physikalisch - chemische Parameter als unterstützende Qualitätskomponenten. Abbildung 5 gibt einen Überblick aller Parameter, die zur Bewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials herangezogen werden, dabei werden je nach Gewässertyp unterschiedliche Parameter verwendet.

Qualitätskomponente	Beschreibung	zu untersuchen in
<b>Biologische Qualitätskomponenten</b>		
Fische	Wie z. B. Forellen, Lachse, Hechte	Fließgewässer, Seen und Übergangsgewässer
Makrozoobenthos	Wirbellose Kleintiere (am Boden des Gewässers lebend, mit bloßem Auge sichtbar), z. B. Schnecken und Libellenlarven	Alle Oberflächengewässer
Phytoplankton	Im Wasser frei schwebende Algen z. B. Grünalgen	Seen, Übergangsgewässer <sup>1)</sup> und Küstengewässer
Makrophyten und Phytobenthos	Wasservegetation (zusammengesetzt aus höheren Wasserpflanzen wie z. B. Wasserpest sowie Igelkolben und Aufwuchsalgen)	Fließgewässer, Seen, Übergangsgewässer und Küstengewässer <sup>2)</sup>
Großalgen und Angiospermen		Küsten- und Übergangsgewässer
<b>Unterstützende Qualitätskomponenten</b>		
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Schadstoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden (Anhang VIII Ziffer 1 bis 9 WRRL)	Alle Oberflächengewässer
Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten	Z.B. Temperatur, Sauerstoffgehalt, Salzgehalt, Nährstoffverhältnisse	Alle Oberflächengewässer
Hydromorphologische Qualitätskomponenten	Z.B. Gewässerstruktur, ökologische Durchgängigkeit, Wasserhaushalt	Alle Oberflächengewässer

1) nur in den Niederlanden

2) nur in Deutschland

#### Abbildung 5: Übersicht biologische Qualitätskomponenten (QK) gemäß WRRL

(Quelle: FGG EMS 2015)

Für die hier zu betrachtenden Gewässer sind neben den unterstützenden Qualitätskomponenten (QK) folgende biologische Qualitätskomponenten gemäß WRRL zu betrachten:

- Makrophyten
- Makrozoobenthos
- Fische

Bei der Gesamtbewertung des ökologischen Zustandes/Potenzials eines Gewässers entscheidet dann die am schlechtesten bewertete Qualitätskomponente. Die Bewertung der biologischen Qualitätskomponenten wird in fünf Bewertungsklassen „1 - sehr gut“, „2 – gut“, „3 – mäßig“, „4 – unbefriedigend“ und „5 – schlecht“ ausgedrückt. Grundlage der Bewertung ist ein Referenzzustand, d. h. der Zustand eines vom Menschen praktisch unbeeinflussten vergleichbaren Gewässers.

Im Vergleich zum guten ökologischen Zustand, dem Umweltziel der natürlichen Oberflächengewässer, handelt es sich bei den erheblich veränderten und künstlichen Oberflächengewässern um ein angepasstes Ziel, welches die besondere Funktion der Gewässer mitberücksichtigt. Ziel bei diesen Gewässern ist daher ein gutes ökologische Potenzial. Das „gute ökologische Potenzial“ leitet sich ab vom „höchsten ökologischen Potenzial“. Letzteres wird erreicht, wenn alle technisch möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur an dem Wasserkörper durchgeführt würden, ohne die vorhandenen einschlägigen Nutzungen signifikant zu beeinträchtigen. Das „gute ökologische Potenzial“ darf nur geringfügig vom „höchsten ökologischen Potenzial“ abweichen. (FGG EMS 2015).

Die Bewertung aller Gewässer innerhalb der Flussgebietseinheit Ems wurde im Rahmen des Bewirtschaftungsplans Ems 2015 – 2021 (FGG EMS 2015) vorgenommen und wird im Folgenden für die betroffenen Oberflächengewässer herangezogen.

Tabelle 4 stellt die betroffenen Fließgewässer mit den zugeordneten Ergebnissen bezüglich der zuvor bestimmten Qualitätskomponenten dar. Bei den im Untersuchungsgebiet vorliegenden Stillgewässern handelt es sich um Wiesentümpel und Kleingewässer, diese sind nicht berichtspflichtig und daher durch die Untersuchungen des Bewirtschaftungsplans Ems 2015 – 2021 (FGG EMS 2015) nicht betrachtet worden.

**Tabelle 4: Ökologisches Potenzial der Fließgewässer**

(Quelle: Interaktive Karten NLWKN: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>; aufgerufen am 29.07.2018)

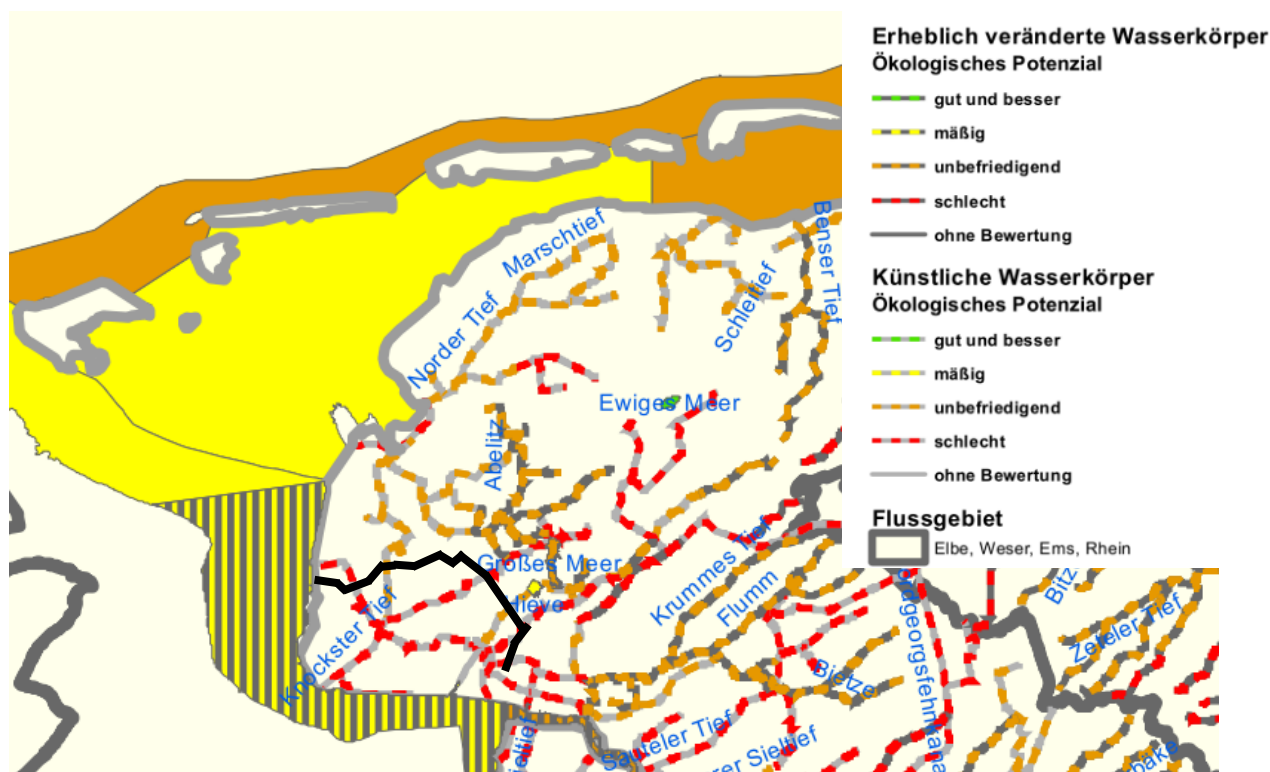
EU-Code Wasserkörper	Gewässername	Ökologisches Potenzial gesamt	Zustand Makrophyten	Zustand Makrozooben- thos	Zustand Fische
DE_RW_DENI_06 056	Fehntjer Tief (westl. Arm)	5 schlecht	5 schlecht	5 schlecht	4 unbefriedigend
DE_RW_DENI_06 040	Ems-Jade-Kanal	5 schlecht	5 schlecht	4 unbefriedigend	nicht relevant
DE_RW_DENI_06 022	Trecktief / Westerender Ehe	4 unbefriedigend	3 mäßig	4 unbefriedigend	3 mäßig
DE_RW_DENI_06 023	Knockster Tief Mittellauf	5 schlecht	5 schlecht	4 unbefriedigend	4 unbefriedigend
DE_RW_DENI_06 025	Altes / Neues Greetsieler Sieltief	4 unbefriedigend	4 unbefriedigend	4 unbefriedigend	4 unbefriedigend
DE_RW_DENI_06 024	Knockster Tief Unterlauf	5 schlecht	5 schlecht	5 schlecht	3 mäßig

Der überwiegende Teil der vom Vorhaben betroffenen Fließgewässer im Untersuchungsraum wurde bezüglich der biologischen Qualitätskomponente Makrophyten als schlecht eingestuft, nur das Alte / Neue

Greetsieler Sieltief wurde als unbefriedigend und das Trecktief als mäßig definiert. Das Makrozoobenthos in den betroffenen Fließgewässern wurde größtenteils als unbefriedigend eingestuft, hier erhielten allerdings das Fehntjer Tief (westl. Arm) sowie das Knockster Tief Unterlauf eine schlechte Bewertung. Die kleinen Marschgräben weisen vielfach ebenfalls eine verarmte Benthosfauna auf, die überwiegend aus luftatmenden Wasserkäfern, Mollusken und Wanzen sowie wenigen schlammbewohnenden Arten besteht. Pflanzenreiche, nährstoffärmere Gräben und Siele sind wesentlich artenreicher.

Die Fischfauna wird als mäßig bis unbefriedigend eingestuft. Dabei weist die Mehrzahl der Marschgräben eine vergleichsweise individuenarme Fischfauna auf. Das Siel- und Grabensystem der Marschen mit Gräben und Tiefs wie Fehntjer Tief, Abelitz u.a. bildet einen artenreichen aquatischen Lebensraum. Aufgrund des zumeist fehlenden oder stark überprägten Fließgewässercharakters besitzen diese Gewässer insbesondere für stagnophile Arten (u.a. Schleie, Karausche, Rotfeder, Moderlieschen, Schlammpeitzger, Neunstacheliger Stichling) eine hohe Bedeutung und können gebietsweise auch die Funktion fehlender Auenbereiche übernehmen (Sekundärhabitats). Insbesondere bei Zustrom salzhaltigen Grundwassers stellen sich eher artenarme Fischgemeinschaften ein (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER 2008). Ein Großteil der Arten ist allerdings nur regional und/ oder in geringen Anzahlen zu erwarten. Maßgeblich für die Besiedlung sind neben der Art der Unterhaltung dabei die Größe des Gewässers, die Durchgängigkeit, die strukturelle Ausstattung (Unterwasservegetation) und die stoffliche Belastung.

Das ökologische Potenzial der betreffenden Oberflächengewässer insgesamt wird als unbefriedigend bis schlecht eingeordnet, wobei die Anzahl der als schlecht eingeordneten Fließgewässer hier überwiegt (FGG EMS 2015). Abbildung 6 gibt einen Überblick über die Gesamtbewertung des ökologischen Potenzials. Die Umweltqualitätsziele gemäß WRRL sind für die biologischen Qualitätskomponenten bisher nicht erreicht (FGG EMS 2015). Eine Zielerreichung bis 2027 ist laut Bewirtschaftungsplan 2015- 2021 vorgesehen. In Tabelle 3 werden die dafür vorgesehenen Maßnahmen für die jeweiligen Gewässer dargelegt. Hauptsächlich handelt es sich dabei um die Reduzierung der Belastungen infolge diffuser Quellen sowie Abflussregulierungen und morphologischer Veränderungen. Diese sollen neben einer Verbesserung des ökologischen Potenzials auch zu einer Verbesserung des chemischen Zustandes der Gewässer beitragen.



**Abbildung 6: Ökologischer Zustand/Potenzial der Oberflächengewässer – Gesamtbewertung, inkl. Trassenverlauf DW5 (schwarz)**

(Quelle: Nds. MU 2015)

#### 4.2.2 Chemischer Zustand der Oberflächengewässer

Weite Bereiche des Untersuchungsraumes sind durch die intensive Agrarnutzung des Raumes vorbelastet. Besonders die strukturarmen Ackerflächen sind durch ihre Bearbeitung sowie durch das Ausbringen von Dünger (Gülle) und Pestiziden beeinflusst. In den Grünlandflächen wirkt sich die intensive Nutzung in Form von Beweidung mit hohen Besatzdichten, mehrmaliger sowie sehr früher Mahd und die Ausbringung von Gülle negativ auf die chemische Belastung des abfließenden Niederschlagswassers und die angrenzenden Gräben aus. Durch intensive Nutzung der anliegenden landwirtschaftlichen Flächen kommt es zudem zu Nähr- und Schadstoffeinträgen in Gewässer, die die Sauerstoffverhältnisse und damit die Lebensraumqualität erheblich beeinträchtigen können.

Alle im Untersuchungsgebiet vorkommenden Oberflächengewässer verfehlen den guten chemischen Zustand, da nicht alle Umweltqualitätsnormen (UQN, gemäß OGewV bzw. Richtlinie 2008/105/EG und 2013/39/EU) eingehalten werden (vgl. Tabelle 5). Die Gewässer werden in erster Linie durch Quecksilber und Tributylzinn belastet. Diese sind ubiquitäre Stoffe, die bei vielen Prozessen freigesetzt werden, schwer abbaubar sind und deshalb auf der Erde weit verbreitet sind (FGG EMS 2015, Nds. MU 2015).

In diesem Zusammenhang ist die im Rahmen der Richtlinie 2013/39/EU verschärfte UQN für Quecksilber zu erwähnen, die im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Ems für eine flächendeckende Verfehlung des guten chemischen Zustandes ausschlaggebend ist (FGG Ems 2015).

Eine Zielerreichung bis 2027 ist laut Bewirtschaftungsplan 2015- 2021 vorgesehen. In Tabelle 3 werden die dafür vorgesehenen Maßnahmen dargelegt. Dabei handelt es sich größtenteils um Maßnahmen die zu einer Reduzierung der Belastungen infolge diffuser Quellen sowie Abflussregulierungen und morphologischer Veränderungen führen. Diese sollen neben einer Verbesserung des chemischen Zustandes auch eine Verbesserung des ökologischen Potenzials der Gewässer nach sich ziehen.

**Tabelle 5: Chemischer Zustand der Fließgewässer**

(Quelle: Interaktive Karten NLWKN: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>; aufgerufen am 29.07.2018)

EU-Code Wasserkörper	Gewässer	Chemischer Zustand	Chemischer Zustand ohne ubi- quitäre Stoffe	Überschreitung durch
DE_RW_DENI_06056	Fehntjer Tief (westl. Arm)	nicht gut	gut	Quecksilber in Biota
DE_RW_DENI_06040	Ems-Jade-Kanal	nicht gut	keine Einstufung	Quecksilber
DE_RW_DENI_06022	Trecktief / Westerender Ehe	nicht gut	keine Einstufung	Quecksilber in Biota
DE_RW_DENI_06023	Knockster Tief Mittel- lauf	nicht gut	gut	Quecksilber in Biota Tributylzinn
DE_RW_DENI_06025	Altes / Neues Greetsieler Sieltief	nicht gut	keine Einstufung	Quecksilber
DE_RW_DENI_06024	Knockster Tief Unter- lauf	nicht gut	gut	Quecksilber in Biota Tributylzinn

Chemischer Zustand ohne ubiquitäre Stoffe: FGG Ems 2015

### 4.3 Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL

Eine detaillierte Beschreibung der betroffenen Vogelschutzgebiete und ihrer Erhaltungsziele erfolgte im Rahmen der Prüfung des Vorhabens auf seine Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen der NATURA 2000-Gebiete. Um Wiederholungen zu vermeiden soll hier auf die Natura 2000 – Verträglichkeitsuntersuchung gemäß § 34 BNatSchG für das Vorhaben DolWin5 Bezug genommen werden (Anlage 10.2.2).

## 5 Auswirkungen des Vorhabens auf den ökologischen und chemischen Zustand

Die dargestellten Wirkfaktoren aus Kapitel 2.3 dieses Fachbeitrags sind im gesamten Trassenbereich in vergleichbarem Umfang vorzufinden. Somit erfolgt eine übergreifende Betrachtung der Wasserkörper bezüglich der resultierenden Auswirkungen.

Wie bereits bei den Wirkfaktoren (vgl. Kapitel 2.3) wird die Beschreibung der prognostizierten Projektauswirkungen wie folgt gegliedert:

- **Bau** (Wirkungen resultieren allein aus der Bauphase des Objektes)
- **Anlage** (Wirkungen resultieren allein aus der Struktur des realisierten Objektes)
- **Betrieb** (Wirkungen resultieren allein aus der Nutzung und dem Betrieb des realisierten Objekts)
- **Rückbau** (Wirkungen resultieren allein aus dem Rückbau und der Verwertung oder Entsorgung des Objekts)

### 5.1 Grundwasserkörper

**Anmerkungen:** Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

#### 5.1.1 Mengenmäßiger Zustand

##### 5.1.1.1 Baubedingte Auswirkungen

###### Horizontalbohrung (HDD)

Grundsätzlich ist bei der Querung der Gewässer eine HD-Bohrung (vgl. Anlage 1) vorgesehen. Dabei ist eine Wasserhaltung der Bohrgruben nicht erforderlich. Die bei der Bohrung eingesetzte Spülflüssigkeit (Ton-/Wassergemisch (Bentonit) teilweise mit Additiven versetzt) dichtet die Grube weitgehend gegen eintretendes Grundwasser und somit auch gegen austretende Flüssigkeiten ab. Das aushärtende Dämmittel im Ringraum verhindert Sickerwasserbildung und Drainagewirkungen. So wird eine Vermischung der Flüssigkeiten mit dem umliegenden Grundwasser unterbunden. Der Einsatz von Bentonit bei den HD-Bohrungen ist aus wasserhygienischer Sicht unbedenklich. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für das verwendete Bentonit und Additive sind durch die ausführende Baufirma zur Weitergabe an die Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörden im Landkreis Aurich und der Stadt Emden vorzulegen, um den Nachweis der toxischen Unbedenklichkeit zu erbringen. Eine Wasserhaltung der Bohrgruben ist nicht notwendig. Arbeiten im Zuge der HD-Bohrungen finden zeitlich und räumlich begrenzt auf die Bohrung selbst statt. Arbeiten darüber hinaus sind nicht erforderlich.

###### Grundwasserabsenkung, Grundwasserstau

Mögliche Eingriffe in den Grundwasserkörper sind lokal stark begrenzt. Eine aktive Absenkung des Grundwasserspiegels, z.B. durch das Einbringen von Spülfilterlanzen ist nicht geplant. Während der Bau-



ausführung 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 des betroffenen Grundwasserkörpers ist nicht anzunehmen, da die potenziell im Rahmen der Bauausführung anfallende Grundwassermenge im Vergleich zur jährlichen Grundwasserneubildungsrate als nicht signifikant einzuschätzen ist. Während der Bauausführung wird die Menge des anfallenden Grundwassers überwacht.

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

#### **5.1.1.2 Betriebsbedingte Auswirkungen**

##### Erwärmung des umliegenden Bodenwassers

Eine mögliche Erwärmung des umliegenden Bodenwassers wurde in einem Feldversuch durch TRÜBY U. UTHNER (2011) untersucht. Dabei untersuchten sie den möglichen Einfluss eines Hochspannungskabels auf den Bodenwasserhaushalt eines Bodens mit Wärmeleitwert 1 W/mK. TRÜBY U. UTHNER (2011) unternahmen dafür einen dreijährigen Freilandversuch. Die Wärmeabgabe eines Erdkabels wurde durch eine Heizanlage simuliert. Im Ergebnis konnte kein nennenswerter Einfluss auf den Bodenwasserhaushalt festgestellt werden.

#### **5.1.1.3 Anlagebedingte Auswirkungen**

##### Drainagewirkungen und Störung in oberflächennahen Grundwasserströmen

Da die Leitungen im Grundwasserbereich liegen, können durch den Einbau der Kabel in ein Sandbett geringfügig lokale Drainagewirkungen hervorgerufen werden, welche jedoch im Untersuchungsraum aufgrund der zahlreichen Gräben und andere Drainagesysteme bereits vorhanden sind. Sind bisher nicht drainierte Flächen durch den Kabelverlauf betroffen, so wird die Entwässerungswirkung durch das Sandbett mit Einbau von Tonriegeln unterbunden. Kleinräumig kann es daher im unmittelbaren Umfeld des Kabelbündels zu Störungen oberflächennaher Wasserströme kommen. Relevante Auswirkungen auf den Grundwasserkörper sind dadurch 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. Es wird davon ausgegangen, dass mögliche Veränderungen der Grundwasserneubildung innerhalb des Bereiches der natürlichen Grundwasserschwankung liegen.

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 haupt-

sächlich 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.

## 5.1.2 Chemischer Zustand

### 5.1.2.1 Baubedingte Auswirkungen

#### 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. Stoffeinträge durch den Gebrauch von Maschinen werden durch ordnungsgemäße Handhabung (vgl. Kapitel 5.1.1.1 dieses Fachbeitrags sowie Anlage 8.2.1, Kapitel 4.5.2) verhindert. So sind wassergefährdende Stoffe in dichten, resistenten und überdachten Auffangwannen aufzubewahren. Ein Umgang mit diesen Stoffen im Baustellenbetrieb (z. B. das Betanken von Fahrzeugen) ist auf dafür vorgesehenen Plätzen durchzuführen oder während des Vorgangs sind Auffangwannen und Ölbinder vor Ort vorzuhalten. Verunreinigte Materialien müssen fachgerecht gelagert und entsorgt werden. Mögliche anfallende Baustellenabwässer sind einem Absetzbecken zuzuführen.

Zusätzlich können z. B. Baustraßen bzw. Baggermatten den Eintrag von Schadstoffen verringern, da diese aufgefangen werden bevor sie in den Boden gelangen und somit möglicherweise weiter in die anliegenden Gewässer. Diese Anlagen werden nach Abschluss der Arbeiten vollständig zurückgebaut.

Grundsätzlich ist bei der Querung der Gewässer eine HD-Bohrung (vgl. Anlage 1) vorgesehen. Eine Wasserhaltung der Bohrgruben ist nicht erforderlich, durch die eingesetzte Bohrspülflüssigkeit (Ton-/Wassergemisch (Bentonit) teilweise mit Additiven versetzt) wird die Grube weitgehend gegen eintretendes Grundwasser und somit auch gegen austretende Flüssigkeiten abgedichtet. Eine Vermischung der Flüssigkeiten mit dem umliegenden Grundwasser wird so unterbunden. Der Einsatz von Bentonit bei den HD-Bohrungen ist aus wasserhygienischer Sicht unbedenklich. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für das verwendete Bentonit sowie die zum Einsatz kommenden Additive sind durch die ausführende Baufirma vorzulegen, um den Nachweis der toxischen Unbedenklichkeit zu erbringen.

Sollten bislang unbekannte Altablagerungsflächen bei der Bautätigkeit angeschnitten werden, ist mit einer Gefährdung des Grundwassers zu rechnen, wenn

- die Deponie im Lockergestein liegt und somit eine hohe Wasserdurchlässigkeit und Versickerung von Schadstoffen gegeben ist;
- die Deponie im Grundwasserleiter liegt;
- der Abstand der Deponiesohle zum Grundwasserleiter sehr gering ist und die Deponiesohle beim Bodenaushub durchstoßen wird.

Während der Bauausführung wird die Qualität des anfallenden Grundwassers regelmäßig überwacht. Nach Einhaltung aller gängigen Regelwerke (vor allem GrwV und OGewV) und einer sachgemäßen Handhabung (wie oben beschrieben) ist eine chemische Verschlechterung des betroffenen Grundwasserkörpers nicht anzunehmen.

#### 5.1.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen

Durch die Wirkfaktoren des Vorhabens sind anlagebedingt keine Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers zu erwarten.

#### 5.1.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingt sind keine Auswirkungen durch das Vorhaben auf den chemischen Zustand des Grundwasserkörpers zu erwarten.

## 5.2 Oberflächengewässer

**Anmerkung:** Falls es zum Rückbau des Kabelsystems kommt sind Wirkungen anzunehmen, die denjenigen der Bauphase entsprechen.

Die folgenden dargestellten Auswirkungen beziehen sich auf die **baubedingten Auswirkungen** des Vorhabens. Die beschriebenen Auswirkungen treten räumlich begrenzt im unmittelbaren Umfeld der durchgeführten Bauarbeiten auf und sind kurzfristig angelegt.

### 5.2.1 Ökologischer Zustand/Ökologisches Potenzial

Für die hier zu betrachtenden Oberflächengewässer sind die biologischen Qualitätskomponenten (QK) gemäß WRRL (vgl. Kapitel 4.2.1 dieses Fachbeitrags) zu berücksichtigen.

#### 5.2.1.1 Baubedingte Auswirkungen für die dargestellten QK

##### Horizontalbohrung (HDD)

Grundsätzlich ist bei den zu kreuzenden Gewässern eine geschlossene Querung mittels HD-Bohrung (vgl. Anlage 1) vorgesehen. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für das verwendete Bentonit sowie die zum Einsatz kommenden Additive sind durch die ausführende Baufirma zur Weitergabe an die Unteren Wasser- und Bodenschutzbehörden im Landkreis Aurich und der Stadt Emden vorzulegen, um den Nachweis der toxischen Unbedenklichkeit für Flora und Fauna zu erbringen. Wie in Kapitel 2.3.1 dargelegt bleiben die berichtspflichtigen Oberflächenkörpergewässer durch die Bohrung unberührt. Bei den zeitlich und räumlich auf die Bohrung und den Arbeitsstreifen begrenzten Arbeiten wird das Gewässer nicht tangiert. Das bei den Bohrungen verwendete Bentonit wird auf beiden Seiten der Bohrung fachgerecht geborgen und zusammen mit den Cuttings (Vermengungen mit dem Baugrund) auf Nachweis der Menge, des Endlagers und der behördlichen Genehmigung vom bauausführenden Unternehmen entsorgt.

Bei geringer Tiefenlage der Bohrung und lockeren, nichtbindigen Böden kann beim Bohrvorgang die Bohrsuspension an der Oberfläche austreten (Ausbläser). Grundsätzlich sind Ausbläser bei der Durchführung einer HDD nicht immer vermeidbar. Es gibt jedoch Möglichkeiten das Risiko eines Ausbläsert zu minimieren. Dazu gehören die Festlegung des passenden Bohrlochdurchmessers und die kontinuierliche Überwachung des Spülungsdrucks. Im Hinblick auf den Bohrlochdurchmesser ist festzustellen, dass eine Vergrößerung des Bohrlochdurchmessers den Abströmquerschnitt vergrößert und bei konstanter Pumprate den aufzuwendenden Druck für das Bewegen der Bohrspülung im Bohrloch reduziert. Der geringe Spüldruck reduziert effektiv die Wahrscheinlichkeit von Ausbläsern. Die Bohrlochdurchmesser und Spüldruck sind für jede Bohrung in Abhängigkeit von den Bodenverhältnissen, dem Bodenwasserhaushalt zum Zeitpunkt der

Durchführung der Bohrung, der Länge und Tiefe der Bohrung sowie dem verwendeten Bohrgerät und der Zusammensetzung der Bohrspülflüssigkeit im Einzelfall festzulegen. Eine pauschale Festlegung im Rahmen dieses Fachbeitrags ist aufgrund der zu berücksichtigenden Parameter nicht möglich.

Sofern es trotz entsprechender Maßnahmen zum Austritt von Bentonit kommt, ist die austretende Bohrspülflüssigkeit aufzufangen und im Anschluss der fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

Somit sind keine Auswirkungen für die dargestellten biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten, auch die unterstützenden Qualitätskomponenten unterliegen keinerlei Änderungen.

#### Veränderung der Gewässerstruktur, Sedimentaufwirbelung, Gewässertrübung

Örtliche Bedingungen können allerdings im Zuge der Bauausführung eine offene Querung erforderlich machen. Berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper gemäß WRRL werden grundsätzlich geschlossen gequert. Ausschließlich kleinere, temporär wasserführende Gräben III. Ordnung werden ggf. in offener Bauweise gequert. Hierzu erfolgen weitergehende Abstimmungen mit den Unteren Wasserbehörden im Landkreis Aurich und der Stadt Emden.

Wird eine offene Querung erforderlich werden Spundwände in den Graben eingebaut und das Wasser im Zwischenraum abgepumpt. Bei Querung von Fließgewässern in offener Bauweise kommt es durch Bodenentnahme zu Auswirkungen 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 (vgl. Anlage 8.2.2.2). Damit verbunden ist ein vorübergehender Verlust von Lebensraum für Makrophyten und Makrozoobenthos sowie Benthosfauna. Nach Wiederherstellung bedarf es eines größeren Zeitraumes, bis sich die Vegetationsstruktur, die vor dem Eingriff vorzufinden war, wiedereingestellt hat. Die Fläche steht allerdings für eine Neubesiedlung der Arten direkt nach dem Eingriff wieder zur Verfügung.

Zur Herstellung des Kabelgrabens werden die Gewässer bei offener Querung während der Bauphase für kurze Zeit aufgestaut. Die Wanderbewegungen der Fischfauna werden dadurch vorübergehend eingeschränkt. Außerdem kann es zu einer temporären Verdrängung der Fisch- und Amphibienarten aus dem betroffenen Gewässerabschnitt kommen. Nach Fertigstellung der Querung wird das ursprüngliche Gewässerprofil wiederhergestellt, so dass dauerhafte Auswirkungen auf die Fisch- und Amphibienfauna auszuschließen sind. Wie oben schon erwähnt werden sämtliche größeren Fließgewässer mittels HD-Bohrung in geschlossener Bauweise gequert. Bei einer geschlossenen Querung ist baubedingt mit keinen Auswirkungen auf biologische oder auch unterstützende Qualitätskomponenten zu rechnen.

Bei Grabenüberfahrten an Gewässern 3. Ordnung wird eine Verrohrung des Gewässers im Querungsbereich durchgeführt. Die Durchgängigkeit der Gräben wird dabei weiterhin gewährleistet. Die baubedingten Auswirkungen (Veränderung der Gewässerstruktur, Sedimentaufwirbelung, Gewässertrübung) einer offenen Querung und der Einrichtung von Grabenüberfahrten sind zeitlich und lokal stark begrenzt, sie sind ausschließlich im Arbeitsstreifen bzw. im Bereich der Zufahrten zum Arbeitsstreifen zu erwarten und beschränken sich auf den Zeitraum der aktiven Bauausführung. Nach Beendigung der Bauphase wird die verwendete Verrohrung zurückgebaut. Es wird eine Wiederherstellung der baubedingt in Anspruch genommenen Gewässerstruktur durchgeführt, mit eingeschlossen ist auch die Rekultivierung

der zuvor entfernten Vegetation (vgl. Anlage 8.2.2.3: Maßnahme V/M 8). Die Erstbegrünung wird in einem möglichst kurzen Zeitabstand zum Bodenauftrag durchgeführt, um Erosionen zu vermeiden. So entstehen naturnah gestaltete Uferrandstreifen die die Gewässer z.B. vor Einschwemmung von landwirtschaftlichen Einträgen schützen und ihre Naturnähe wiederherstellen, um ihre biologischen und ökologischen Funktionen zu verbessern.

Während der Bauphase kann es in begrenztem Umfang zu einem Eintrag von Baustellenabwässern kommen, der 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. In erster Linie allerdings potenziell zu einer **Schädigung der Gewässerfauna und -flora**. Es sind daher geeignete Vorkehrungen zu treffen, dass keine verunreinigten, schadstoffbelasteten Baustellenabwässer in Gewässer gelangen oder eingeleitet werden.

Kurzfristig ist eine Veränderung der unterstützenden Qualitätskomponenten aufzuführen, da es durch die offene Querung zu einer vorübergehenden Änderung in der Gewässerstruktur kommt. Durch die Einhaltung aller Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (vgl. Anlage 8.2.2.3) sowie einer fachgerechten Reaktivierung und unter Berücksichtigung der Vorbelastungen der Gewässer sind allerdings keine langfristigen Auswirkungen für die dargestellten biologischen Qualitätskomponenten zu erwarten, die zu einer Verschlechterung berichtspflichtiger Gewässer führen.

#### Störung von Stillgewässern (nicht berichtspflichtig nach WRRL)

In mehreren Trassenabschnitten liegen kleinere Stillgewässer im Umfeld des Arbeitsstreifens. Zur Sicherung der Stillgewässer sind geeignete Schutzmaßnahmen vorzusehen, wie die Einschränkung des Arbeitsstreifens oder Einbau von Tonriegeln.

#### **5.2.1.2 Anlagebedingte Auswirkungen für die dargestellten QK**

Es erfolgen keine Veränderungen der Wasserführung von Gewässern oder des Wasserstandes. Daher ergeben sich durch die dargestellten Wirkfaktoren des Vorhabens keine anlagebedingten Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung der biologischen oder unterstützenden Qualitätskomponenten gemäß WRRL für die berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper führen.

#### **5.2.1.3 Betriebsbedingte Auswirkungen für die dargestellten QK**

Durch den Betrieb der Anlage ergeben sich keine Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung einer biologischen oder unterstützenden Qualitätskomponente gemäß WRRL führen.

### **5.2.2 Chemischer Zustand**

#### **5.2.2.1 Baubedingte Auswirkungen**

##### Horizontalbohrung (HDD)

Bei den geschlossenen Querungen der Gewässer wird ein Ton/Wassergemisch verwendet, das als Bentonit bezeichnet wird. Die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter für das verwendete Bentonit sowie die zum Einsatz kommenden Additive sind durch die ausführende Baufirma vorzulegen, um den Nachweis der toxischen Unbedenklichkeit zu erbringen. Das verwendete Bentonit wird auf beiden Seiten der Boh-



rung fachgerecht geborgen und zusammen mit den Cuttings (Vermengungen mit dem Baugrund) auf Nachweis der Menge, des Endlagers und der behördlichen Genehmigung vom bauausführenden Unternehmen fachgerecht entsorgt. Bei Ausbläsern werden, wie in Kapitel 5.2.1.1 dargestellt, Maßnahmen ergriffen um diese zu vermeiden. Sofern es trotz dieser Maßnahmen zum Austritt von Bentonit kommt, ist die austretende Bohrspülflüssigkeit aufzufangen und im Anschluss der fachgerechten Entsorgung zuzuführen. Dadurch kommt es nicht zu einem Kontakt mit den Gewässern und damit auch nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustandes der berichtspflichtigen Oberflächengewässer durch das Vorhaben.

#### 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. Diese im Weiteren dargelegten Vorkehrungen sind durch die ökologische und bodenkundliche Baubegleitung zu überwachen (vgl. Anlage 8.2.2.3 Maßnahme V/M 11 und V/M 12). Die Belastungen durch Baustellenabwässer können durch das Einhalten der einschlägigen gesetzlichen Grundlagen (hier sind vor allem WHG, OGewV, GrwV zu nennen) vermieden werden. So dürfen Abwässer der Baustelle nur in Oberflächengewässer eingeleitet werden, wenn sie der oben genannten gesetzlichen Grundlagen entsprechen. Mögliche anfallende Baustellenabwässer sind einem Absetzbecken zuzuführen. 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, technische Regelwerke zum ordnungsgemäßen Umgang mit den verwendeten Maschinen, BodenschutzV, DIN 18300, DIN18915, RAS-Ew) minimiert. Auf der Baustelle ist strikt darauf zu achten, dass wassergefährdende Stoffe wie Treibstoff, Öl oder Chemikalien in dichten, resistenten und überdachten Auffangwannen aufgestellt werden. Der Umgang mit diesen Stoffen (z. B. das Betanken von Fahrzeugen) ist auf dafür vorgesehenen Plätzen durchzuführen oder während des Vorgangs sind Auffangwannen und Ölbinder vor Ort vorzuhalten. Auch dürfen nur zugelassene Tanks mit entsprechenden Auffangwannen verwendet werden. Verunreinigte Materialien müssen immer in Auffangbehältern, Mulden oder auf Kunststofffolien zwischengelagert werden.

Zum Schutz der Gewässer sind ebenfalls die Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen für das Schutzgut Boden anzuwenden (vgl. Anlage 8.2.1, Kapitel 4.5.2). Beeinträchtigungen des Bodens stehen stark mit den Auswirkungen auf die Gewässer im Zusammenhang. So sind im Bauumfeld gelegene Gräben gegen Einschwemmung von erodiertem Bodenmaterial und bei den HD-Bohrungen vor Beeinträchtigungen durch Maschineneinsatz etc. durch entsprechende DIN-Normen (DIN 18300, DIN18915) und Richtlinien zum Schutz des Oberbodens und dem Erhalt der natürlichen Bodenstruktur zu schützen. Hierbei ist auch die Richtlinie zur Anlage von Straßen – Teil: Entwässerung (RAS-Ew) zu beachten. Zusätzlich können z. B. Baustraßen bzw. Baggermatten zum Schutz des Bodengefüges den Eintrag von Schadstoffen verringern, da diese mögliche Stoffe auffangen bevor sie in den Boden gelangen und somit möglicherweise weiter in die anliegenden Gewässer. Diese Anlagen werden nach Abschluss der Arbeiten vollständig zurückgebaut.



Die ordnungsgemäße Handhabung, wie oben beschrieben, ist durch die ökologische und bodenkundliche Baubegleitung (vgl. Anlage 8.2.2.3 Maßnahme V/M 11 und V/M 12) zu überwachen und trägt so zu einer Reduzierung der potenziellen Gefährdung bei, so dass nicht von einer Verschlechterung des chemischen Zustandes der berichtspflichtigen Oberflächengewässer auszugehen ist.

#### Sulfatsaure Böden

Auf der gesamten Trassenlage liegt laut LBEG möglicher sulfatsaurer Boden vor. Eine Wasserhaltung ist in der Regel nicht vorgesehen. Sollte aber im Zuge der Bauausführung eine Wasserhaltung erforderlich werden, ist bei Einleitung von Sickerwasser aus der Baugrube ein fachgerechter Umgang durch die bodenkundliche und ökologische Baubegleitung durchzuführen. Wie in Kapitel 2.3.1 dieses Fachbeitrags dargelegt ist zunächst der Boden durch einen Sachverständigen analytisch zu prüfen. Dabei ist z. B. der aktuelle pH-Wert des Bodens zu bestimmen, das kann erste Angaben über eine mögliche Schwermetallmobilität schon vor dem Bau geben. Durch die bodenkundliche Baubegleitung (vgl. Anlage 8.2.2.3, Maßnahme V/M 11) wird ein fachgerechtes und auf sulfatsaure Böden abgestimmtes Bodenmanagement oder ggf. Entsorgungskonzept gewährleistet. Das beinhaltet auch das anfallende Sickerwasser aus der Baugrube. Mögliches anfallendes Sickerwasser aus der Baugrube ist kontrolliert abzuführen. Durch die Einleitung des Sickerwassers kann es zu einer Beeinträchtigung des chemischen Zustandes des Oberflächengewässers kommen. Daher ist das Sickerwasser vorab analytisch zu untersuchen und gegebenenfalls eine Abwasseraufbereitung vorzuschalten (z. B. ein Ionenaustauscher). Die Werte des Wassers sind dabei zu überwachen. Einer Verschlechterung des chemischen Zustandes berichtspflichtiger Oberflächengewässer ist durch diese ordnungsgemäße Handhabung vorzubeugen.

#### **5.2.2.2 Anlagebedingte Auswirkungen**

Durch die Anlage und den damit verbundenen Wirkfaktoren des Vorhabens ergeben sich keine Auswirkungen, die Einfluss auf den chemischen Zustand der berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper gemäß WRRL haben. Somit liegt keine Verschlechterung des chemischen Zustandes der berichtspflichtigen Gewässer vor.

#### **5.2.2.3 Betriebsbedingte Auswirkungen**

Durch den Betrieb der Anlage ergeben sich keine Auswirkungen die zu einer Verschlechterung des chemischen Zustandes der berichtspflichtigen Oberflächengewässer führen.

### **5.3 Schutzgebiete gemäß Anhang IV WRRL**

Die Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Vogelschutzgebiete liegen hauptsächlich im Bereich der **baubedingte Wirkfaktoren**. Grundwasserbeeinflusste Biotope und Gewässer werden durch den Einsatz des HDD-Verfahrens nicht negativ beeinflusst. Die Auswirkungen durch eine HD-Bohrung sind zeitlich auf die Bohrung selbst und räumlich auf die Bohrung selbst sowie die dafür erforderlichen Flächen im Arbeitsstreifen begrenzt. Sollte während der Bauphase eine temporäre Einleitung von Sickerwasser in angrenzende Gewässer erforderlich werden, erfolgt ein Monitoring der Grundwassereinleitung um mögliche Beeinträchtigungen erkennen zu können und Gegenmaßnahmeneinleiten zu können.

Die beschriebenen Auswirkungen treten räumlich begrenzt im unmittelbaren Umfeld der durchgeführten Bauarbeiten auf und sind kurzfristig angelegt. Eine erhebliche Beeinträchtigung der umliegenden Schutzgebiete kann daher ausgeschlossen werden.

## 6 Bewertung der Auswirkungen

Eine Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die berichtspflichtigen Wasserkörper erfolgt im Weiteren. Durch das Vorhaben sind berichtspflichtige Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper gemäß WRRL betroffen.

Die betroffenen Oberflächenwasserkörper werden alle als künstlich eingestuft. Allgemein lässt sich festhalten, dass die als künstlich oder erheblich verändert eingestuften oberirdischen Gewässer nach § 27 Abs. 2 Nr. 2 WHG so zu bewirtschaften sind, dass ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden. Diese Regelungen dienen zur Umsetzung von Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziffer ii und iii und b Ziffer ii und iii WRRL. Nach der Rechtsprechung des EuGHs (Urteil vom 1. Juli 2015 - C-461/13) ist eine Genehmigung vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme zu versagen, wenn das zu betrachtende Vorhaben das Erreichen eines guten ökologischen Potenzials und / oder eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Für das Grundwasser ist das Erreichen eines guten mengenmäßigen und chemischen Zustands als Ziel definiert. Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) sind, laut EuGH (vgl. EuGH Urteil zur Auslegung der EU-WRRL [AZ. C-461/13] vom 01.07.2015) nicht einfach nur Zielvorgaben für die Gewässerbewirtschaftung, sondern konkrete Zulassungsvoraussetzungen bei Einzelvorhaben. Dabei stellt der EuGH klar, dass eine Verschlechterung des Zustands eines Gewässerkörpers vorliegt, wenn sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente um eine Klasse verschlechtert. Nicht ausschlaggebend ist, dass die Verschlechterung zu einer niedrigeren Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Sollte die betreffende biologische Qualitätskomponente bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet sein, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine Verschlechterung dar. Eine „Erheblichkeitsschwelle“ erkennt der EuGH nicht an.

Im Weiteren soll durch diesen Fachbeitrag betrachtet werden, in wie weit das Vorhaben den Bewirtschaftungszielen gemäß WRRL entgegensteht oder die Umsetzung dieser gefährdet. Hier ist es laut EuGH nicht ausreichend, dass das Bewirtschaftungsziel möglicherweise nicht fristgerecht erreicht wird, noch muss die Zielverfehlung gewiss sein. Maßgeblich ist, ob die Folgewirkungen des Vorhabens mit hinreichender Wahrscheinlichkeit faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen können.

Die WRRL fordert eine wasserkörperbezogene Prüfung. In diesem Fachbeitrag werden die vorhabenbedingten Auswirkungen hinsichtlich ihrer Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen gemäß WRRL sowie §§ 27 und 47 WHG bewertet. Es ist zu prüfen, ob:

- durch das Vorhaben eine Verschlechterung des chemischen oder ökologischen Zustandes/Potenzials einzelner Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot).
- durch das Vorhaben eine Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands des Grundwassers zu erwarten ist (Verschlechterungsverbot).
- das Vorhaben im Widerspruch zu den Bewirtschaftungszielen der betroffenen Wasserkörper steht und somit eine Gefährdung der Zielerreichung für die betroffenen Wasserkörper vorliegt (Verbesserungsgebot).

Nachfolgend werden die Bedingungen dargestellt, die eine Verschlechterung des Zustands einzelner Qualitätskomponenten charakterisieren:

- **Wasserkörperbezug** - die Auswirkungen auf die Qualitätskomponente beziehen sich auf den gesamten Wasserkörper.

Bedingung trifft zu, wenn sich die Auswirkungen auf den Zustand der biologischen Qualitätskomponenten im Wasserkörper insgesamt beziehen und diese dann räumlich geeignet sind, um die Einstufung der Zustandsklasse einer biologischen QK zu verschlechtern.

- **Zeitdauer** - die vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponente sind langfristig.

Bedingung trifft zu, wenn die Auswirkungen zeitlich geeignet sind, um die Einstufung der Zustandsklasse eines biologischen QK zu verschlechtern. Vorübergehende Veränderungen sind keine Verschlechterung, wenn sich der Ausgangszustand ohne menschliches Zutun kurzfristig wieder einstellt.

- **Qualität** - die vorhabenbedingten Auswirkungen auf die Qualitätskomponente sind nachteilig.

Bedingung trifft zu, wenn die Auswirkungen im Rahmen der Überwachung nachweisbar nachteilig sind und dafür geeignet sind, die Einstufung der Zustandsklasse eines biologischen QK zu verschlechtern. Hierbei sind geringfügige Veränderungen, die von natürlichen Schwankungen nicht trennbar sind, nicht als nachteilig definiert.

Durch die vorhabenbedingten Wirkungen und damit verbundenen Auswirkungen sind keine Verschlechterungen des ökologischen Zustands/Potenzials sowie des chemischen oder mengenmäßigen Zustands der Wasserkörper zu erwarten. Die Bedingungen für die Verschlechterung des Zustands einzelner Qualitätskomponenten sind nicht erfüllt.

- **Verschlechterung des chemischen oder ökologischen Zustandes/Potenzials der Oberflächenwasserkörper (Verschlechterungsverbot)?**

Wasserkörperbezug: Das Vorhaben zieht keine Auswirkungen nach sich, die zu einer Verschlechterung in der Einstufung einzelner Qualitätskomponenten für die betreffenden Oberflächengewässer führen. Die vorhabenbedingten Auswirkungen sind räumlich auf einen geringen Teil des Wasserkörpers begrenzt. Einzelne Wirkfaktoren, wie die offene Querung, haben Auswirkungen auf kleine Abschnitte eines Gewässers, jedoch nicht auf die QKs des gesamten Wasserkörpers. Auch die Querung von sulfatsauren Böden dient bei fachgerechter Handhabung nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands des gesamten Wasserkörpers.

Zeitdauer: Das Vorhaben und die damit verbundenen Auswirkungen zeigen keine Verschlechterung in der Einstufung einzelner Qualitätskomponenten für die betreffenden Oberflächenwasserkörper. Es kommt lediglich zu baubedingten und damit verbundenen vorübergehenden Auswirkungen auf einzelne Qualitätskomponenten. Bei den kurzzeitigen Auswirkungen stellt sich ohne menschliches Zutun der Ausgangszustand wieder ein. Langfristige negative Auswirkungen treten nicht auf, da durch das Landkabel weder anlage- noch betriebsbedingte Auswirkungen ausgelöst werden.

Qualität: Die Auswirkungen sind für die Oberflächenwasserkörper nur eingeschränkt nachteilig, d.h. die kurzfristigen Veränderungen sind bei Einhaltung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen nicht dazu geeignet, die aktuellen Zustandseinstufungen des ökologischen Zustands/Potenzials zu verändern.

- **Verschlechterung des mengenmäßigen oder chemischen Zustands des Grundwassers (Verschlechterungsverbot)?**

Wasserkörperbezug: Der vorhabenbedingte Wirkfaktor der Grundwasserabsenkung im Rahmen der Bauausführung bezieht sich räumlich auf einen geringen Teil des Wasserkörpers und bewirkt keine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwasserkörpers in seiner Gesamtheit.

Zeitdauer: Die Wirkfaktoren finden nur im Rahmen der Bautätigkeiten statt und haben keine langfristigen Auswirkungen, die zu einer Verschlechterung des chemischen oder mengenmäßigen Zustands des gesamten Grundwasserkörpers führen. Dazu zählen auch die kurzfristig durchgeführten Wasserhaltungsmaßnahmen. Nach Beendigung der Baumaßnahmen stellt sich der Ausgangszustand ohne menschliches Zutun kurzfristig wieder ein. Langfristige negative Auswirkungen treten nicht auf, da durch das Landkabel weder anlage- noch betriebsbedingte Auswirkungen ausgelöst werden.

Qualität: Die Auswirkungen sind für die betreffenden Grundwasserkörper nur eingeschränkt nachteilig, d.h. eine mengenmäßige Verschlechterung des gesamten betroffenen Grundwasserkörpers ist nicht anzunehmen, da die potenziell im Rahmen der Bauausführung anfallende Grundwassermenge im Vergleich zur jährlichen Grundwasserneubildungsrate als nicht signifikant einzuschätzen ist. Die vorhabenbedingten Wirkungen führen daher ebenso wenig zu einer Verschlechterung der Funktion des Grundwasserkörpers als Gebiet zur Entnahme von Wasser zum menschlichen Gebrauch.

- **Gefährdung der Zielerreichung für die betroffenen Wasserkörper (Verbesserungsgebot)?**

Wasserkörperbezug: Für die Grundwasserkörper liegt die Zielerreichung gemäß WRRL schon vor. Der chemische und mengenmäßige Zustand ist als gut bewertet worden. Diese Ziele werden von den Wirkfaktoren und den daraus resultierenden Auswirkungen nicht gefährdet. Die einzelnen Auswirkungen sind zeitlich und lokal begrenzt und tragen nicht zu einer Verschlechterung des gesamten Wasserkörpers bei.

Die Oberflächenwasserkörper werden nur temporär und in kleinräumigen Abschnitten durch die Wirkfaktoren und den daraus resultierenden Auswirkungen in Anspruch genommen. Baubedingt wird kein Oberflächengewässer ganzheitlich tangiert, sondern nur im Nahbereich des Bauvorhabens. Anlage- und betriebsbedingt sind keine Auswirkungen zu erwarten. Die Bewirtschaftungsziele für die einzelnen Gewässer können weiterhin verfolgt werden und sind nicht vom Vorhaben gefährdet.

Zeitdauer: Die aufgezeigten Wirkfaktoren und die damit einhergehenden Auswirkungen sind kurzfristig angelegt. Es kommt hauptsächlich zu baubedingten Auswirkungen. Nach Beendigung der

Baumaßnahmen stellt sich der Ausgangszustand bei den betrachteten Gewässern wieder ein. Es handelt sich daher nur um eine vorübergehende Veränderung. Langfristige negative Auswirkungen treten nicht auf, da durch das Landkabel weder anlage- noch betriebsbedingte relevante Auswirkungen ausgelöst werden. Dem Erreichen der Bewirtschaftungsziele bis 2027 steht das Vorhaben nicht entgegen.

Qualität: Die Auswirkungen werden nicht als nachteilig definiert, da es sich nur um geringfügige Veränderungen handelt. Die Bewirtschaftungsziele gemäß WRRL sind nicht gefährdet.



## 7 Zusammenfassung

Die Ergebnisse des Fachbeitrags zur Wasserrahmenlinie für die Landtrasse „DolWin5 / 600-kV-DC Leitung DolWin epsilon – Emden/Ost“ sind in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammenfassend dargestellt. Die in Kapitel 5 dieses Fachbeitrags dargestellten anzuwendenden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung der Auswirkungen werden im Anhang 1 zu diesem Fachbeitrag zusammengefasst dargestellt. Es kommt allenfalls zu kurzfristigen Auswirkungen auf einzelne Qualitätskomponenten auf jeweils sehr geringer Fläche der Wasserkörper im Nahbereich des Vorhabens.

Da insgesamt der ökologische Zustand/Potenzial, der chemische und mengenmäßige Zustand in den gesamten zu betrachtenden Wasserkörpern nicht verschlechtert wird und auch Maßnahmen zur Zielerreichung nicht behindert werden, ist das Vorhaben vereinbar mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27, 47 WHG.

**Tabelle 6: Ergebnisse des Fachbeitrags zur WRRL**

	Auswirkungen in den jeweiligen Wasserkörpern	
Qualitätskomponenten	Oberflächenwasserkörper	Grundwasserkörper
Biologische Qualitätskomponenten (inkl. unterstützende Qualitätskomponenten)	Ja, lediglich vorübergehende Auswirkungen in Teilen des Wasserkörpers	-
Mengenmäßige Qualitätskomponenten	-	Ja, lediglich vorübergehende Auswirkungen in Teilen des Wasserkörpers
Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustandes	Ja, lediglich vorübergehende Auswirkungen in Teilen des Wasserkörpers	Ja, lediglich vorübergehende Auswirkungen in Teilen des Wasserkörpers
Kommt es vorhabenbedingt zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustandes/Potenzials in den untersuchten Wasserkörpern?	Nein	-
Kommt es vorhabenbedingt zu einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustandes in den untersuchten Wasserkörpern?	-	Nein
Kommt es vorhabenbedingt zu einer Verschlechterung des chemischen Zustandes in den untersuchten Wasserkörpern?	Nein	Nein
Wird durch das Vorhaben die Zielerreichung in den untersuchten Wasserkörpern behindert?	Nein	Nein
Fazit: Vereinbar mit den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ WHG?	Ja	Ja

## 8 Quellenverzeichnis

### Literatur

**AEDES** (2017a): DolWin6 / 600-kV-Leitung DolWin kappa – Emden Ost, Umweltverträglichkeitsstudie.

**AEDES** (2017b): DolWin6 / 600-kV-Leitung DolWin kappa – Emden Ost - Dörpen West, Landschaftspflegerischer Begleitplan.

**AEDES** (2017c): DolWin6 / 600-kV-Leitung DolWin kappa – Emden Ost - Dörpen West, Prüfungen der Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG.

**AEDES** (2017d): DolWin6 / 600-kV-Leitung DolWin kappa – Emden Ost, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.

**AG Boden** (1994): *Bodenkundliche Kartieranleitung*, Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Geologische Landesämter, 4. Aufl., 392 S., 33 Abb., 91 Tab., Hannover.

**Binner, U. & Reuther, C.** (1996): Verbreitung und aktuelle Situation des Fischotters in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Niedersachsen 1/96.

**Bohlen, M. & Burdorf, K.** (2005): Bewertung des Erhaltungszustandes von Vogelarten der Vogelschutzrichtlinie. – Unveröffentl. Manuskript der Staatl. Vogelschutzwarte, Hannover.

**Breuer, W.** (1994a): Erfolgskontrollen für Ausgleichs- und Kompensationsmaßnahmen – Bedarf und Anforderung.

**Breuer, W.** (1994b): Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 14.Jg. Nr.1, Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (NLÖ) Hannover.

**Breuer, W.** (2006): Beiträge zur Eingriffsregelung V (2006), Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 26, Jg. Nr.1, 3-5, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Hannover.

**Bundesanstalt für Gewässerkunde (2017):** Thematische Karten zum 2. WRRL-Bewirtschaftungsplan. <https://geoportal.bafg.de/wfdmaps2017/>; aufgerufen am 21.05.2019

**Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen – BMVBW** (2004): Leitfaden zur FFH-Verträglichkeitsprüfung im Bundesfernstraßenbau (Leitfaden FFH-VP).

**Bundesministerium für Wirtschaft und Energie – BMWi** (2011): Leitlinien für die Planfeststellung von Hochspannungsleitungen nach Energiewirtschaftsgesetz (Planfeststellungsleitlinien).

**Burdorf, K., Heckenroth, H. & Südbeck, P.** (1997): Quantitative Kriterien zur Bewertung von Gastvogellebensräumen in Niedersachsen. Inform. d. Naturschutz Nieders. 17: 225-231.

**Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e.V. – DGHT** (2014-2015): Verbreitungsatlas der Amphibien und Reptilien Deutschlands. Arbeitsgemeinschaft Feldherpetologie und Artenschutz in Zusammenarbeit mit der Universität Trier, dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) und der Zentraleinrichtung Botanischer Garten und Botanische Museum Berlin-Dahlem (BGBM). <http://www.feldherpetologie.de/atlas/>. Letzter Zugriff: Oktober 2016.

**Drachenfels, O. v.** (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen mit Angaben zu Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung (Rote Liste). - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 32, Nr. 1 (1/12): 1-60. Korrigierte Fassung 25. August 2015. NLWKN.

**Drachenfels, O. v.** (2016) Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie, Stand Juli 2016. - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. **Heft A/4**, 326 Seiten

**Ecoplan: Baum, R., Baum S., Bergmann M., Moormann, K.-D., Linders, HW.** (2006): EU-Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“ Brutvogelerfassung 2006, NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Staatliche Vogelschutzwarte.

**Flussgebietsgemeinschaft Ems – FGG Ems** (2009): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems – Bewirtschaftungszeitraum 2009 – 2015

**Flussgebietsgemeinschaft Ems – FGG Ems** (2015): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems – Bewirtschaftungszeitraum 2015 - 2021

**Flade, M.** (1994): Die Brutvogelgemeinschaft Mittel- und Norddeutschlands. Grundlagen für den Gebrauch vogelkundlicher Daten in der Landschaftsplanung. IHW-Verlag, Eching.

**Flächennutzungsplan FNP** der Stadt Emden, 2004.

**Garniel, A., Daunicht, W. D., Mierwald, U. & Ojowski, U.** (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. - Kieler Institut für Landschaftsökologie, FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. Bonn, Kiel.

**Garve, E.** (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 5. Fassung, Stand 1.3.2004. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 24 (1): 1-76. Hildesheim.

**Gaumert, D. & Kämmereit, M.** (1993): Süßwasserfische in Niedersachsen. – Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie: 1-162, Hildesheim.

**Gesellschaft für Ichthyologie:** Fischfauna-Online. Digitaler Fischartenatlas von Deutschland und Österreich. Hochschule Bremen. [http://www.fischfauna-online.de/cms2.0/index.php?option=com\\_biodiversity&task=show&cid=40094&Itemid=75](http://www.fischfauna-online.de/cms2.0/index.php?option=com_biodiversity&task=show&cid=40094&Itemid=75). Letzter Zugriff: Oktober 2016.

**Gröger, J., Hamer, K & Blankenburg, J.** (2009): Handlungsempfehlung zur Bewertung des Versauerungspotentials von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen. – Bericht, Version 1.1., Fachbereich Geowissenschaften, Universität Bremen und Geologischer Dienst für Bremen.

**Gunreben, M., & Boess, J.** (2015): Schutzwürdige Böden in Niedersachsen - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Schutzgutes Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. - GeoBerichte 8: 3., überarb. Aufl., 47 S., 16 Abb., 8 Tab., 6 Anh.; Hannover.

**Jungmann, S.** (2004): Arbeitshilfe Boden und Wasser im Landschaftsrahmenplan.- Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 24 (2): 77-164.

**Kaiser, T. & Zacharias, D.** (2003): PNV-Karten für Niedersachsen auf Basis der BÜK 50 Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 24 (1): 2-60.

**Köhler, B. & Preiß, A.** (2000): Erfassung und Bewertung des Landschaftsbildes, Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 1/00: 3-60.

**Köppel, J., Feickert, U. & Spandau, L.** (1998): Praxis der Eingriffsregelung. Schadenersatz an Natur und Landschaft Ulmer Verlag, Stuttgart.

**Kottelat, M. & Freyhof, J.** (2007): Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646 pp.

**Kruckenberg, H.** (2006): Vorkommen und räumliche Verteilung rastender Gänse und Schwäne in den Gänseregionen Ems-Dollart (Rheiderland), Krummhörn und Leybucht sowie Ostfriesische Binnenmeere (EU Vogelschutzgebiete V 03, V 04, V 06, V 09, V 10).

**Kruckenberg, H.** (2009): Vorkommen von Gänsen und Schwänen in den EU-Vogelschutzgebieten der Gänseregionen Ems-Dollart und Krummhörn-Leybucht (V 03, V 04, V 06, V 10) im Winter 2008/09 im Rahmen der Effizienzkontrolle des PROFIL-Kooperationsprogramm Naturschutz, Fördermaßnahme Nordische Gastvögel im Auftrag der Staatlichen Vogelschutzwarte im NLWKN, Hannover.

**Krüger, T. & Nipkow, M.** (NLWKN) (2015) Rote Listen der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Brutvögel, 8. Fassung, Stand 2015, Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 27.Jg., Nr.3, 131-175 Hannover.

**Landschaftsrahmenplan – LRP** für den Landkreis Aurich, Entwurf 1996.

**Landschaftsrahmenplan - LRP** für die Stadt Emden, 1996; Fortschreibung begonnen, 2014.

**LaPro Niedersachsen** (1989): Niedersächsisches Landschaftsprogramm.- Der Niedersächsische Minister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Hannover.

**LaReG** (2010) 155 kV-Netzanbindung „Riffgat“, Umweltverträglichkeitsstudie.

**LaReG** (2011a) Machbarkeitsstudie BorWin3/DolWin3 Anlandepunkt Campen bis Umspannwerk Emden/Ost, unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag der TenneT Offshore GmbH.

**LaReG** (2011b): Artenschutzkonzept Stadt Emden – Maßnahmenkonzept für ausgewählte Arten. Holtland.

**LaReG** (2012a) BorWin3 / 600-kV-Leitung BorWin gamma – Emden/Ost, Umweltverträglichkeitsstudie

**LaReG** (2012b) BorWin3 / 600-kV-Leitung BorWin gamma – Emden/Ost, Landschaftspflegerischer Begleitplan

**LaReG** (2012c) BorWin3 / 600-kV-Leitung BorWin gamma – Emden/Ost, Prüfungen der FFH-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG

**LaReG** (2012d) BorWin3 / 600-kV-Leitung BorWin gamma – Emden/Ost, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

**LaReG** (2013a): BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta Emden/Ost, Umweltverträglichkeitsstudie.

**LaReG** (2013b): BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta Emden/Ost, Landschaftspflegerischer Begleitplan.

**LaReG** (2013c): BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta Emden/Ost, Prüfungen der Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG.

**LaReG** (2013d): BorWin4 / 600-kV-Leitung BorWin delta Emden/Ost, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.

**Melter, J. & Schreiber, M.** (2000): Wichtige Brut- und Rastvogelgebiete in Niedersachsen, Vogelkundliche Berichte aus Nds. Band 32, Sonderheft, NABU Niedersachsen, Hannover.

**Mosimann, T., Frey, T. & Trute, P.** (1999): Schutzgut Klima/Luft in der Landschaftsplanung, Inform. d. Naturschutz Niedersachsen, Supplement zu Heft 4/99.

**NABU** (2005): Brutvogelkartierung im Europäischen Vogelschutzgebiet V 04 Krummhörn 2005. NLWKN – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten und Naturschutz, Staatliche Vogelschutzwarte.

**Niedersächsischer Landkreistag** (2011): Hochspannungsleitungen und Naturschutz. Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung beim Bau von Hoch- und Höchstspannungsfreileitungen und Erdkabeln. Stand: Januar 2011. Hannover.

**Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie - LBEG**, NIBIS® Kartenserver des LBEG zu Boden und Geologie: [www.lbeg.niedersachsen.de](http://www.lbeg.niedersachsen.de).- letzter Zugriff: Juli 2016.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie -NLÖ** (2000a): Beiträge zur Eingriffsregelung IV, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 20.Jg. Nr.3, Hildesheim.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2000b): Leitlinie Naturschutz und Landschaftspflege in Verfahren nach dem Flurbereinigungsgesetz, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 22.Jg. Nr.2, Hildesheim.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2001a): Hinweise zur Ausarbeitung und Fortschreibung des Landschaftsrahmenplans.- Inform. d. Naturschutz Niedersachs. Jg. 21 Nr. 3, 121-192.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2001b): Brutvogelerfassung 2001 im Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2003): Arbeitshilfe zur Anwendung der Eingriffsregelung bei Bodenabbauvorhaben, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 23.Jg. Nr.4, Hildesheim.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2005a): B-Bericht 2005, Untere Ems, Flussgebiets-einheit Ems. Hannover.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2005b): C-Bericht 2005, Bestandsaufnahme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. Oberflächengewässer Bearbeitungsgebiet Untere Ems. Hannover.

**Niedersächsisches Landesamt für Ökologie - NLÖ** (2005c): Grundwasser 2005, Untere Ems, Flussgebiets-einheit Ems. Hannover.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft und Küstenschutz - NLWK** (2001): Gewässergütebericht 1994, ergänzt durch Gewässergütekarte 1995, Gewässergütekarte 2000, Strukturgütekarte 2000, Karte der besonderen Gewässer 1995.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN** (div. Jahrgänge): Vogelarten-Erfassungsprogramm. Datenbewertung- und -herausgabe: [www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de). Stand: Juli 2016.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz – NLWKN-VZH:** Tier- und Pflanzenartenschutz. Vollzugshinweise für Arten und Lebensraumtypen: [www.nlwkn.niedersachsen.de](http://www.nlwkn.niedersachsen.de). Stand: Juli 2016.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2006): Erhaltungsziele für das gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) gemeldete Gebiet - ENTWURF- V 63 Ostfriesische Seemarsch zwischen Norden und Esens EU-Kennziffer DE2309-431, Staatl. Vogelschutzwarte im NLWKN, Hannover.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2006a) Brutvogelerfassung 2006 im Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2006b): Erhaltungsziele für das gemäß der EU-Vogelschutzrichtlinie (79/409/EWG) gemeldete Gebiet - ENTWURF – V 09 Ostfriesische Meere EU-Kennziffer DE2509-401, Staatl. Vogelschutzwarte im NLWKN, Hannover.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2007a): Erfassung nordischer Gänse 2006/2007 im Vogelschutzgebiet V 09 „Ostfriesische Meere“.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2007b): Gütedaten ostfriesischer Oberflächengewässer. Datenband 2007. Oberirdische Gewässer, Band 28. Hannover.

**Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - NLWKN** (2017) – interaktive Karte: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>; aufgerufen am 20.11.2017

**Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz – Nds. MU** (2015): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie

**NLWKN: Goethe, F. & Heckenroth, H. & Schumann, H.** (1985) Die Vögel Niedersachsens - Entenvögel. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.2.

**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H. & Knolle, F.** (1989) Die Vögel Niedersachsens - Greifvögel. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.3.

**NLWKN: Knolle, F. & Heckenroth, H.** (1985) Die Vögel Niedersachsens – Hühner- und Kranichvögel. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.4.

**NLWKN: Zang, H. & Großkopf, G. & Heckenroth, H.** (1995) Die Vögel Niedersachsens – Austernfischer bis Schnepfen. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H.2.5.

**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H.** (1986) Die Vögel Niedersachsens – Tauben- bis Spechtvögel. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.7.

**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H.** (2001) Die Vögel Niedersachsens – Lerchen bis Braunellen. Natursch. Landschaftspfl. Niedersachs. B, H. 2.8.



**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H. & Südbeck, P.** (2005) Die Vögel Niedersachsens – Drosseln, Grasmücken, Fliegenschnäpper. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. B, H.2.9.

**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H.** (1998) Die Vögel Niedersachsens – Bartmeisen bis Würger. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. B, H. 2.10.

**NLWKN: Zang, H. & Heckenroth, H. & Südbeck, P.** (2009) Die Vögel Niedersachsens – Rabenvögel bis Ammern. Natursch. Landschaftspfl. Nieders. B, H. 2.11.

**Niedersächsischer Städtetag – NTS** (2013): Arbeitshilfe zur Ermittlung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen in der Bauleitplanung. 9. völlig überarbeitete Auflage 2013.

**Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz – Nds. MU** (2015): Niedersächsischer Beitrag zu den Bewirtschaftungsplänen 2015 bis 2021 der Flussgebiete Elbe, Weser, Ems und Rhein nach § 118 des Niedersächsischen Wassergesetzes nach Art. 13 der EG-Wasserrahmenrichtlinie

**Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung - LROP** (2008): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen, i. d. F. vom 30. Januar 2008.

**Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz – MU:** Kartenserver Natur & Landschaft [http://www.umwelt.niedersachsen.de/live/live.php?navigation\\_id=2296&\\_psmand=10](http://www.umwelt.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=2296&_psmand=10), letzter Zugriff: Juli 2016.

**Petersen, B.; Ellwanger, G.; Bless, R.; Boye, P.; Schröder, E.; Ssymank, A. (Bearb.)** (2004) Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland. Bd.2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 69/2. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (Hrsg.): 427-435.

**Planungsbüro Laukhuf** (2012a): DolWin2 / 600-kV-Leitung DolWin beta - Dörpen West, Umweltverträglichkeitsstudie.

**Planungsbüro Laukhuf** (2012b): DolWin2 / 600-kV-Leitung DolWin beta - Dörpen West, Landschaftspflegerischer Begleitplan.

**Planungsbüro Laukhuf** (2012c): DolWin2 / 600-kV-Leitung DolWin beta - Dörpen West, Prüfungen der Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG.

**Planungsbüro Laukhuf** (2012d): DolWin1 / 600-kV-Leitung DolWin beta - Dörpen West, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag.

**Podloucky, R. & Fischer, C.** (1994): Rote Listen der gefährdeten Amphibien und Reptilien in Niedersachsen und Bremen - 3. Fassung, Stand 1994. - Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 14, Nr. 4 (4/94): 109-120, Hannover.

**Pottgiesser, T. & Sommerhäuser, M.** (2008): Typ 22: Marschengewässer. Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen; überarbeitet durch FINCH et al. (2016).

**Rassmus, J. Brüning, H., Kleinschmidt, V., Reck, H., Dierßen, K. & Bonk, A.** (2001): Entwicklung einer Arbeitsanleitung zur Berücksichtigung der Wechselwirkungen in der Umweltverträglichkeitsprüfung. Umweltbundesamt, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 297 13 180. Kiel.

**Rasper, M.** (2004): Hinweise zur Berücksichtigung von Naturschutz und Landschaftspflege bei Grundwasserentnahmen, Inform. d. Naturschutz Nieders. 24 (4): 199-230.

**Regionales Raumordnungsprogramm – RROP:** für den Landkreis Aurich, Entwurf 2015.

**Rettig, K.** (2007): Brutvogelatlas Stadt Emden. Stadt Emden, Fachdienst Umwelt.

**Schäfer, W., Gehrt, E., Müller, U., Blankenburg, J. & Gröger, J.** (2010): Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten. - 9 S., 4 Abb., 1 Tab.; Hannover.

**Scholles, F.** (2006): Integration von Umweltprüfung zur Flächennutzungsplanung und örtlicher Landschaftsplanung, UVP-report 20 (1+2): 8-11.

**Schuchardt, B., Scholle, J., Beckmann, M. & Kulp, H. G.** (1999): Auswirkungen der Verlegung einer Gasfernleitung in der Marsch (Ostfriesland) auf die Bodenfunktionen – Analyse anhand von Vegetation, Regenwürmern und Laufkäfern in der Marsch. Naturschutz und Landschaftsplanung 31(6), S. 165-170.

**Schweppe-Kraft, B.** (1994): Naturschutzfachliche Anforderungen an die Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung. Teil 1: Unsicherheiten bei der Bestimmung von Ausgleich und Ersatz. Naturschutz und Landschaftsplanung 26 (2): 5-12.

**Statistische Ämter des Bundes und der Länder** (2016): [www.statistik-portal.de](http://www.statistik-portal.de). Letzter Zugriff: Juni 2016.

**Steinmann, I. & Bless, R.** (2004): *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758). – In: Petersen, B., Ellwanger, G., Bless, R., Boye, P., Schröder, E. & Ssymank, A.: Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH- Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landespflege und Naturschutz 69 (2): 239-243.

**Streck, T.** (2006): Vorlesung Böden als Pflanzenstandorte und Filterkörper.- Universität Hohenheim, Fg. Biogeophysik, WS 06/07.

**Südbeck, P., Andretzke, H., Fischer, S., Gedeon, K., Schikore T., Schröder K. & Sudfeld, C.** (Hrsg.; 2005): Methodenstandards zur Erfassung der Brutvögel Deutschlands. Radolfzell.

**Südbeck, P. & Bauer, H.-G., Boschert, M., Boye, P. & Knief, W.** (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. Ber. Zum Vogelschutz.

**Svensson, L.** (1999): Der neue Kosmos Vogelführer.

**TGP** (2004): Orientierungsrahmen zur Bestanderfassung, -bewertung und Ermittlung der Kompensationsmaßnahmen im Rahmen landschaftspflegerischer Begleitplanungen für Straßenbauvorhaben (Kompensationsermittlung Straßenbau).

**Theunert, R.** (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – (Stand 1. November 2008), Teil B: Wirbellose Tiere. – Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 28, Nr. 4 (4/08): 153-210.

**Trüby, P. & Aldinger, E. (2013):** Auswirkungen der Wärmeemission von Hochspannungserdkabeln auf den Wärme- und Wasserhaushalt des Bodens. Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege, S. 100 bis 108.

**Trüby, P & 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.

**Uther, D., Brakelmann, H., Stammen, J., Aldinger, E. & Trüby, P. (2009):** Wärmeemission bei Hoch- und Höchstspannungskabeln. VWEW Energieverlag GmbH. Sonderdruck Nr. 6290 aus Jg. 108, Heft 10.

**Wilms, U., Behm-Berkelmann, K. & Heckenroth, H. (1997):** Verfahren zur Bewertung von Vogelbrutgebieten in Niedersachsen. Vogelkdl. Ber. Niedersachs. 29: 103-111.

**Wirtz, K. W. & Schuchardt, B. (2003):** Auswirkungen von Rohrleitungen und Stromkabeln.

Gesetze / Richtlinien / Urteile

**Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Schutz gegen Baulärm - Geräuschimmissionen (AVV Baulärm)** - vom 19. August 1970 (Beilage zum Bundesanzeiger Nr. 160 vom 01. September 1970).

**Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPVwV)** v. 18.09.1995 (GMBI S. 671).

**Bundesverwaltungsgericht [BVerwG]**, Urteil vom 09.02.2017 – 7 A 2.15. bezüglich des Ausbaus der Bundeswasserstraße Elbe („Elbvertiefung“) [ECLI:DE:BVerwG:2017:090217U7A2.15.0]

**DIN 18300:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten

**DIN 18915:** Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten

**Europäischer Gerichtshof [EUGH]**, Urteil vom 01.07.2015 - C-461/13 zur Weservertiefung [ECLI:EU:C:2015:433]

**Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)** vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 6 G. v. 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808).

**Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG)** in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 14b G. v. 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808).

**Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)** in der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Art. 3 G. v. 30. Juni 2017 (BGBl. I S. 2193).

**Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG)** vom 17. März 1998 (BGBl. II, 1998, 502) zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 5 G. v. 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808)).

**Gesetz über die Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden (Umweltschadensgesetz - USchadG)** vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 666), zuletzt geändert durch Art. 4 G. v. 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972).

**Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes- Immissionsschutzgesetz – BImSchG)** in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Art. 3 G. v. 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771).

**Grundwasserverordnung- GrwV** vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist.

**Niedersächsisches Wassergesetz (NWG)** in der Fassung vom 19.02.2010 (Nds. GVBl. 2010, S 64) zuletzt geändert durch Art. 2 § 7 G. V. 12.November 2015 (Nds. GVBl. S. 307).

**Niedersächsisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (NAGBNatSchG)** in der Fassung vom 19. Februar 2010 (GVBl Nr. 6 vom 26.02.2010 S. 104) Gl.-Nr.: 28100.

**Niedersächsisches Bodenschutzgesetz (NBodSchG)** vom 19. Februar 1999 (GVBl. 1999 S. 46; 2001 S. 701; 12.12.2002 S. 80202), zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417).

**Niedersächsisches Denkmalschutzgesetz (NDSchG)** vom 30. Mai 1978 (Nds. GVBl. S. 517), zuletzt geändert durch das Gesetz vom 26.05.2011 (Nds. GVBl. S. 135).

**Niedersächsisches Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (NUVPG)** in der Fassung vom 30. April 2007 (Nds. GVBl. 13/2007 S. 180 - VORIS 28000 -), zuletzt geändert durch Gesetz vom 19.02.2010 (Nds. GVBl. S. 122).

**Oberflächengewässerverordnung - OGewV** vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

**RAS-Ew:** Richtlinie für die Anlage von Straßen – Teil Entwässerung.

**RAS-LP 4:** Richtlinie für die Anlage von Straßen - Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen.

**Raumordnungsgesetz – ROG** vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), zuletzt geändert durch Art. 2 Abs. 15 G. v. 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808).

**Raumordnungsverordnung – ROV** vom 13. Dezember 1990 (BGBl. I S. 2766), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 35 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

**Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten** (kodifizierte Fassung) - Amtsblatt der Europäischen Union (ABl. L 20 vom 26.1.2010) S. 7 (EU-Vogelschutzrichtlinie).

**Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen** (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7), zuletzt geändert durch die Richtlinie 2013/17/EU des Rates vom 13. Mai 2013 (ABl. L 158/193).

**Richtlinie 2004/35/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. April 2004 über Umwelthaftung zur Vermeidung und Sanierung von Umweltschäden** (ABl. L 143 vom 30.4.2004, S. 56), zuletzt geändert durch Art. 38 der Richtlinie 2013/30/EU (ABl. L 178 vom 12. Juni 2013, S. 66).

**Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik** (ABl. L 327 vom 22.12.2000 S. 1)

**Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG** (ABl. EU vom 24.08.2012 Nr. L 226 S. 1) zuletzt geändert am 12. August 2013 durch Artikel 2 der Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik.

**Richtlinie 2013/39/EU des Europäischen Parlaments und des Rates** vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik (ABl. L 226/1 vom 24.08.2013).

**Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung** (ABl. L 372 S. 19), geändert am 20. Juni 2014 (ABl. L 182 S. 52)

**Wasserhaushaltsgesetz (WHG)** in der Fassung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Art. 1 G. v. 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771).