

Aufgestellt:
Bayreuth, den 30.06.2023

Unterlage zur Planfeststellung

i.V. Baier i.V. M. Henning

Anlage 10.5
Fachbeitrag Meeresstrategierahmenrichtlinie
NOR-9-2
±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem
Konverterplattform NOR-9-2 – Wilhelmshaven2
für den Bereich der 12-sm-Grenze bis Anlandungspunkt
Dornumergrode
– Abschnitt Seetrasse –

Prüfvermerk	TenneT Offshore				
Datum	26.05.2023				
Ersteller	IBL Umweltplanung				
Änderung(en):					
Rev.-Nr.	Datum	Erläuterung			
3	26.05.2023	Version zur Vollständigkeitsprüfung			
			Anhang:		

**Anlage 10.5
Fachbeitrag MSRL**

**NOR-9-2
±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem im Nds.
Küstenmeer
Abschnitt Seetrasse**

Grenze 12 sm-Zone bis Anlandungspunkt Dornumergrode


Im Auftrag von

**TenneT Offshore GmbH
Bernecker Straße 70
95448 Bayreuth**



Rev.-Nr. 3-0	26.05.2023	S. v. Gleich	A. Freund
Version	Datum	geprüft	freigegeben

Auftraggeber			
	TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth	Ansprechpartner AG	Martin Hering +49 (0) 921
		Tel.:	50740-4429
		E-Mail:	martin.hering@tennet.eu

Auftragnehmer			
	IBL Umweltplanung GmbH Bahnhofstraße 14a 26122 Oldenburg Tel.: +49 (0)441 505017-10 www.ibl-umweltplanung.de	Zust. Abteilungsleitung	A. Freund
		Projektleitung:	S. v. Gleich
		Bearbeitung:	J. Kruse
		Projekt-Nr.:	1441

Inhalt

1	Hintergrund und Aufgabe	1
2	Rechtliche Grundlagen	1
3	Methodisches Vorgehen	3
4	Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren.....	8
4.1	Vorhabenbeschreibung	8
4.2	Leerrohrmitnahme.....	9
4.2.1	Bauzeitliche Angaben und Kenndaten des Vorhabens	9
4.2.2	Bauabschnitt 1: Deichquerung.....	12
4.2.3	Bauabschnitt 2: Wattbereich (Wattbaustelle und Kabelinstallation im Watt)	14
4.2.3.1	Wasserseitige Arbeitsflächen.....	14
4.2.4	HDD – Arbeiten im Eulitoral	15
4.2.4.1	Fährbetrieb (HDD-Bohrung).....	17
4.2.4.2	Zusätzliche Montage und Lagerfläche	17
4.2.5	Kabelinstallation im Watt (Eulitoral)	18
4.2.5.1	Muffeninstallation Dornumergrode / Baltrum (Bauabschnitte 1 und 3)	19
4.2.6	Bauabschnitt 3: Inselquerung	20
4.2.6.1	BE-Fläche am Nordstrand	20
4.2.7	Bauabschnitt 4: Kabelinstallation im Sublitoral (Flachwasser)	21
4.2.8	Bauabschnitt 5: Kabelinstallation im Tiefwasser (Offshore)	22
4.2.8.1	Anker und Muffeninstallation.....	23
4.2.8.1.1	Anker	23
4.2.8.1.2	Muffeninstallation Seekabel Nearshore	23
4.2.8.2	Kreuzungsbauwerke	24
4.2.8.3	Reparaturbedingte Wirkungen	24
4.2.9	Vorbereitende Arbeiten Kabelinstallation (BA-Übergreifend)	26
4.2.9.1	Trassenuntersuchung und Kampfmittelräumung (Bauabschnitte 2, 3, 4 und 5)	26
4.2.9.2	Beseitigung von Altleitungen - „Route Clearance“ (RC) (Bauabschnitte 2, 4 und 5).....	27
4.2.9.3	Räumung des Arbeitsbereichs im Sublitoral (Bauabschnitte 4 und 5)	27
4.3	Abschichtung relevanter Wirkfaktoren und betroffener MSRL-Aspekte	27
5	Beschreibung des aktuellen Umweltzustandes	28
5.1	Belastungen	29
5.1.1	D5 – Eutrophierung	29
5.1.2	D7 – Änderung der hydrografischen Bedingungen.....	30
5.1.3	D8 – Schadstoffe in der Umwelt	31
5.1.4	D11 – Einleitung von Energie	32
5.2	Zustand	33
5.2.1	D1 – Fische	33
5.2.2	D1 – See- und Küstenvögel	33
5.2.3	D1 – Marine Säugetiere	34
5.2.4	D1 – Cephalopoden	35
5.2.5	D1 – Pelagische Lebensräume.....	35
5.2.6	D1, D6 – Benthische Lebensräume	36

5.2.7	D1, D4 – Ökosysteme und Nahrungsnetze	38
6	Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot	39
7	Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verbesserungsgebot	44
7.1	Beschreibung des guten Umweltzustands	44
7.2	Umweltziele	46
7.3	Maßnahmen	47
8	Kumulation	49
9	Wasserrechtliche Bewertung	50
10	Literaturverzeichnis	51

Abbildungen

Abbildung 3-1:	Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Nordseegewässer	5
Abbildung 4-1:	Bauabschnitte des Abschnitts Küstenmeer der Kabeltrasse NOR-9-2	11
Abbildung 4-2:	Kreuzungsbauwerke Europe I und II	25
Abbildung 5-1:	Eutrophierungszustand der Bewertungsgebiete in den deutschen Nordseegewässern gemäß Bewertung nach Common Procedure basierend auf Daten von 2006-2014	30
Abbildung 5-2:	Bewertungsergebnis der einzelnen Gebiete der deutschen Nordseegewässer anhand ausgewählter Eutrophierungskriterien (D5C2, D5C3, D5C4) mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitaten	36
Abbildung 5-3:	Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume der deutschen Nordsee.....	38

Tabellen

Tabelle 2-1:	Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL.....	3
Tabelle 3-1:	Gliederung der relevanten Deskriptoren der Meeresumwelt in Belastungs- und Zustandsaspekte	4
Tabelle 3-2:	Übersicht über die sieben übergeordneten nationalen Umweltziele sowie die operativen Ziele inkl. Indikatoren.....	6
Tabelle 4-1:	Kenndaten des Vorhabens NOR-9-2 – Abschnitt Küstenmeer	10
Tabelle 4-2:	Wirkfaktoren des Vorhabens mit potenziellen Auswirkungen auf die Belastungs- und Zustandsaspekte.	28
Tabelle 6-1:	Auswirkungsprognose der Belastungs- und Zustandsaspekte hinsichtlich des Verschlechterungsverbots.	39
Tabelle 7-1:	Auswirkungsprognose anhand der Beschreibung des guten Umweltzustands ...	44
Tabelle 7-2:	Auswirkungsprognose anhand der Umweltziele	47
Tabelle 7-3:	Auswirkungsprognose anhand des Maßnahmenprogramms.....	48

Abkürzungsverzeichnis

ASCOBANS	Abkommen zur Erhaltung der Kleinwale in der Nord- und Ostsee, des Nordostatlantiks und der Irischen See
AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BA	Bauabschnitt
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie
BMU	Bundesumweltministerium (heute BMUV)
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
CEMP	Coordinated Environmental Monitoring Programme
COMP	Comprehensive Procedure
EAC	Environmental Assessment Criteria
EcoQO	Ecological Quality Objectives
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FFH	Flora-Fauna-Habitatrichtlinie
HDD	Horizontalbohrung (horizontal directional drilling)
ICES	International Council for the Exploration of the Sea
IMO	International Maritime Organization
IUU Fischerei	Illegale, nicht gemeldete und nicht regulierte Fischerei
JAMP	Joint Assessment & Monitoring Programme
MARPOL	Internationales Übereinkommen zur Verhütung der Meeresverschmutzung durch Schiffe
MSY	Maximum sustainable yield, höchstmöglicher Dauerertrag eines Fischbestandes
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
NECA	Stickstoff-Emissions-Sondergebiet
NLPV	Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks
OWEA	Offshore Windenergieanlagen
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PCB	polychlorierte Biphenyle
SEL	Sound level exposure, Schallereignispegel
UQN	Umweltqualitätsnormen
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UZ	Umweltziele
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Hintergrund und Aufgabe

Die TenneT Offshore GmbH (nachfolgend mit „TOG“ abgekürzt) plant im Rahmen des Vorhabens „NOR-9-2 ±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem Konverterplattform NOR-9-2 – Unterweser für den Bereich der 12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Dornumersiel – Abschnitt Seetrasse -“ die Verlegung und den Betrieb einer ± 525 kV-Gleichstromleitung von der zu errichtenden Konverterplattform NOR-9-2 bis zum Netzverknüpfungspunkt (NVP) Unterweser. Der vorliegende Fachbeitrag bezieht sich auf den Abschnitt Küstenmeer, der vom Schnittpunkt der Trasse mit der 12 sm-Grenze im Norden bis zum Anlandungspunkt Dornumersiel im Süden reicht. Die Zulassung dieses Abschnitts erfolgt gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 Nr. 2 EnWG im Wege der Planfeststellung.

Die Netzanbindung erfolgt über im Boden bzw. im Gewässergrund verlegte Seekabel. Das Vorhaben (Gesamtvorhaben und dieses Vorhaben im Küstenmeer) wird im Erläuterungsbericht (Anlage 1 des Antrags auf Planfeststellung) beschrieben. Darauf wird an dieser Stelle verwiesen.

Der vorliegende Fachbeitrag dient der Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Zielen der europäischen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) 2008/56/EG¹ (geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU vom 17.05.2017). Mit der MSRL wurde ein einheitlicher Ordnungsrahmen für den Umweltzustand der Meeresgewässer vorgegeben, innerhalb dessen ein guter Zustand der Meeresgewässer zu erreichen bzw. zu erhalten ist.

2 Rechtliche Grundlagen

Die MSRL fordert die Mitgliedstaaten auf, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020² einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten und vorrangig anzustreben, seinen Schutz und seine Erhaltung auf Dauer zu gewährleisten und eine künftige Verschlechterung zu vermeiden.

In Deutschland wurde die MSRL in den §§ 45a ff. Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in nationales Recht umgesetzt. Die deutschen Meeresgewässer umfassen die Küstengewässer sowie die Gewässer im Bereich der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) und des Festlandssockels, einschließlich des Meeresgrundes und des Meeresuntergrundes (§ 3 Nr. 2a WHG).

Gemäß § 45a Abs. 1 WHG sind Meeresgewässer so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und
2. ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31. Dezember 2020 erreicht wird (Verbesserungsgebot).

Damit diese Bewirtschaftungsziele erreicht werden, sind nach § 45a Abs. 2 WHG insbesondere:

1. *Meeresökosysteme zu schützen und zu erhalten und in Gebieten, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen,*
2. *vom Menschen verursachte Stoffeinträge und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen*

¹ Richtlinie 2008/56/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie).

² Fristverlängerungen und Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen sind gemäß § 45g WHG jedoch zulässig und werden von Deutschland hinsichtlich der landseitigen Belastungen der deutschen Meeresgewässer durch Nähr- und Schadstoffeinträge in Anspruch genommen (BMUV 2022).

auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen und

3. *bestehende und künftige Möglichkeiten der nachhaltigen Meeresnutzung zu erhalten oder zu schaffen.*

Des Weiteren benennt das WHG in § 45b die Komponenten, die jeweils für die Bestimmung des Ist-Zustands und des guten Zustands der Meeresumwelt zu betrachten sind. Dabei ist gemäß § 45b Absatz 1 WHG der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern unter Berücksichtigung

1. *von Struktur, Funktion und Prozessen der einzelnen Meeresökosysteme,*
2. *der natürlichen physiografischen, geografischen, biologischen, geologischen und klimatischen Faktoren sowie*
3. *der physikalischen, akustischen und chemischen Bedingungen, einschließlich der Bedingungen, die als Folge menschlichen Handelns in dem betreffenden Gebiet und außerhalb davon entstehen.*

Der gute Zustand der Meeresgewässer ist gemäß § 45b Absatz 2 WHG der Zustand der Umwelt in Meeresgewässern, die unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Besonderheiten ökologisch vielfältig, dynamisch, nicht verschmutzt, gesund und produktiv sind, und die nachhaltig genutzt werden, wobei:

1. *die einzelnen Meeresökosysteme ohne Einschränkungen funktionieren und widerstandsfähig gegen vom Menschen verursachte Umweltveränderungen sind und sich die unterschiedlichen biologischen Komponenten der Meeresökosysteme im Gleichgewicht befinden,*
2. *die im Meer lebenden Arten und ihre Lebensräume geschützt sind und ein vom Menschen verursachter Rückgang der biologischen Vielfalt verhindert wird und*
3. *vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresumwelt keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres haben.*

Nach den Vorgaben des Artikels 9 MSRL Abs. 1 bzw. § 45d WHG wird der gute Zustand der Meeresgewässer anhand von elf „qualitativen Deskriptoren“ (Anhang 1 MSRL) festgelegt (Tabelle 2-1). Im Beschluss der Europäischen Kommission 2017/848/EU³ erfolgt eine Zuordnung der Deskriptoren zu den wichtigsten Belastungen und Wirkungen (Belastungsdeskriptoren) bzw. Eigenschaften und Merkmalen (Zustandsdeskriptoren).

³ Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU.

Tabelle 2-1: Deskriptoren (D) zur Beschreibung des guten Umweltzustands gemäß Anhang I MSRL

Deskriptor	Beschreibung
D1: Biologische Vielfalt	Die biologische Vielfalt wird erhalten. Die Qualität und das Vorkommen von Lebensräumen sowie die Verbreitung und Häufigkeit der Arten entsprechen den vorherrschenden physio-graphischen, geografischen und klimatischen Bedingungen.
D2: Nicht-einheimische Arten	Nicht einheimische Arten, die sich als Folge menschlicher Tätigkeiten angesiedelt haben, kommen nur in einem für die Ökosysteme nicht abträglichen Umfang vor.
D3: Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentier-bestände	Alle kommerziell befischten Fisch- und Schalentierbestände befinden sich innerhalb sicherer biologischer Grenzen und weisen eine Alters- und Größenverteilung der Population auf, die von guter Gesundheit des Bestandes zeugt.
D4: Nahrungsnetz	Alle bekannten Bestandteile der Nahrungsnetze der Meere weisen eine normale Häufigkeit und Vielfalt auf und sind auf einem Niveau, das den langfristigen Bestand der Art sowie die Beibehaltung ihrer vollen Reproduktionskapazität gewährleistet.
D5: Eutrophierung	Die vom Menschen verursachte Eutrophierung ist auf ein Minimum reduziert; das betrifft insbesondere deren negative Auswirkungen wie Verlust der biologischen Vielfalt, Verschlechterung des Zustands der Ökosysteme, schädliche Algenblüten sowie Sauerstoffmangel in den Wasserschichten nahe dem Meeresgrund.
D6: Meeresgrund	Der Meeresgrund ist in einem Zustand, der gewährleistet, dass die Struktur und die Funktionen der Ökosysteme gesichert sind und dass insbesondere benthische Ökosysteme keine nachteiligen Auswirkungen erfahren.
D7: Hydrografische Bedingungen	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
D8: Schadstoffe	Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.
D9: Schadstoffe in Lebensmitteln	Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen fest-gelegten Konzentrationen.
D10: Abfälle im Meer	Die Eigenschaften und Mengen der Abfälle im Meer haben keine schädlichen Auswirkungen auf die Küsten- und Meeresumwelt.
D11: Einleitung von Energie	Die Einleitung von Energie, einschließlich Unterwasserlärm, bewegt sich in einem Rahmen, der sich nicht nachteilig auf die Meeresumwelt auswirkt.

Bislang gibt es keine Gerichtsentscheidung, ob die Anforderungen der MSRL für die Zulassung eines Vorhabens rechtlich verbindlich sind. In Anlehnung an die Rechtsprechung zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wird im Rahmen dieses Fachbeitrages vorsorglich davon ausgegangen, dass die Ziele der MSRL für Meeresgewässer eine entsprechende Wirkung für die Zulassung haben könnten. Der Europäische Gerichtshof (EuGH) und das Bundesverwaltungsgericht (BVerwG) vertreten die Auffassung, dass für die Zulässigkeit eines Vorhabens die Übereinstimmung mit den Bewirtschaftungszielen der WRRL maßgebend ist (vgl. EuGH, Urteil vom 01.07.2015, C-461/13, Juris LS 1; BVerwG, Beschluss vom 11.07.2013, 7 A 20/11, Juris Rn. 27 ff.; BVerwG, Urteil vom 02.11.2017, 7C 25/15, Juris Rn. 43).

3 Methodisches Vorgehen

Im Rahmen dieses Fachbeitrags wird geprüft, ob das Vorhaben mit den Zielen der MSRL vereinbar ist. Bisher wurden keine rechtlich verbindlichen Vorgehensweisen oder Leitfäden für die Prüfung der Auswirkungen von Vorhaben auf die Zielerreichung der MSRL definiert. Daher wird zur Prüfung der Vereinbarkeit auf die grundsätzliche Herangehensweise bei der Beurteilung der Verträglichkeit nach Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zurückgegriffen. Insbesondere für die Bewirtschaftungsziele wird entsprechend der WRRL vorsorglich von der gleichen Bedeutung für die Zulässigkeit des Vorhabens ausgegangen (Kapitel 2).

Die einzelnen Arbeitsschritte zur Prüfung der Vereinbarkeit des Vorhabens mit der MSRL werden nachfolgend dargestellt.:

Beschreibung des Vorhabens und der potenziellen Auswirkungen auf den Zustand der Meeresgewässer

Als Grundlage dient die im Erläuterungsbericht (Anlage 1) enthaltene Vorhabenbeschreibung sowie die im UVP-Bericht (Anlage 10.1) abgeleiteten Wirkfaktoren. Auf dieser Basis erfolgt eine Abschichtung der betroffenen Merkmale und Belastungen bzw. der diese beschreibenden Deskriptoren. Wenn eine Beeinträchtigung bestimmter Belastungs- und Zustandsaspekte ausgeschlossen werden kann, erfolgt keine vertiefte Betrachtung.

Beschreibung des aktuellen Zustands der deutschen Nordseegewässer

Grundlage für die Beschreibung des Zustands der deutschen Nordseegewässer bildet die aktualisierte Bewertung des BMU (2018). Für die Beschreibung des guten Umweltzustands sind die in Anhang I der MSRL genannten elf qualitativen Deskriptoren heranzuziehen (Tabelle 2-1). Im Kommissionsbeschluss 2017/848/EU werden die Deskriptoren den wichtigsten Belastungen bzw. Merkmalen zugeordnet. Der MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) bewertet auf dieser Grundlage insgesamt 15 Belastungs- und Zustandsaspekte (Tabelle 3-1). Die Beschreibung des aktuellen Zustands der deutschen Nordseegewässer sowie die Prüfung des Verschlechterungsverbots basiert auf denjenigen Belastungs- und Zustandsaspekten, die potenziell durch das Vorhaben betroffen sind.

Tabelle 3-1: Gliederung der relevanten Deskriptoren der Meeresumwelt in Belastungs- und Zustandsaspekte

Deskriptor	
Belastungen	Zustand
D2 Nicht-einheimische Arten	<u>Arten</u>
D3 Zustand kommerzieller Fisch-/Schalentierbestände	D1 Fische
D5 Eutrophierung	D1 See- und Küstenvögel
D7 Änderungen hydrographischer Bedingungen	D1 Marine Säugetiere
D8 Schadstoffe in der Umwelt	D1 Cephalopoden
D9 Schadstoffe in Lebensmitteln	<u>Lebensräume</u>
D10 Abfälle im Meer	D1 Pelagische Lebensräume
D11 Einleitung von Energie	D1, D6 Benthische Lebensräume
	D1, D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze

Quelle: BMU (2018)

Festlegung des Bezugsraums

Die MSRL bezieht sich räumlich auf die Meeresgewässer der Mitgliedsstaaten (Art. 3 Abs. 1 MSRL). Auf nationaler Ebene sind demnach die beiden Meeresgewässer deutsche Nord- und Ostsee die relevanten Einheiten. Aufgrund der Größe dieser räumlichen Ebene können vorhabenbedingte Auswirkungen auf die Ziele der MSRL in der Regel nicht sinnvoll eingeschätzt werden. Im aktuellen Bericht zum Zustand der deutschen Meeresgewässer (BMU 2018) werden für die betrachteten Belastungs- und Zustandsaspekte teilweise kleinere räumliche Bewertungseinheiten verwendet (Abbildung 3-1). Diese basieren neben den im Beschluss der Kommission 2017/848 geforderten Skalen auch auf weiteren EU-Richtlinien sowie auf räumlichen Abgrenzungen, wie sie in Regionalen Konventionen (in der Nordsee: OSPAR) angewendet werden. Im Rahmen dieses Fachbeitrags werden die Auswirkungen des Vorhabens auf den für die jeweilige Komponente relevanten Bezugsraum abgeschätzt. Auf die Bewertung des jeweils betroffenen Bezugsraums wird bereits bei der Beschreibung des aktuellen Zustands hingewiesen.

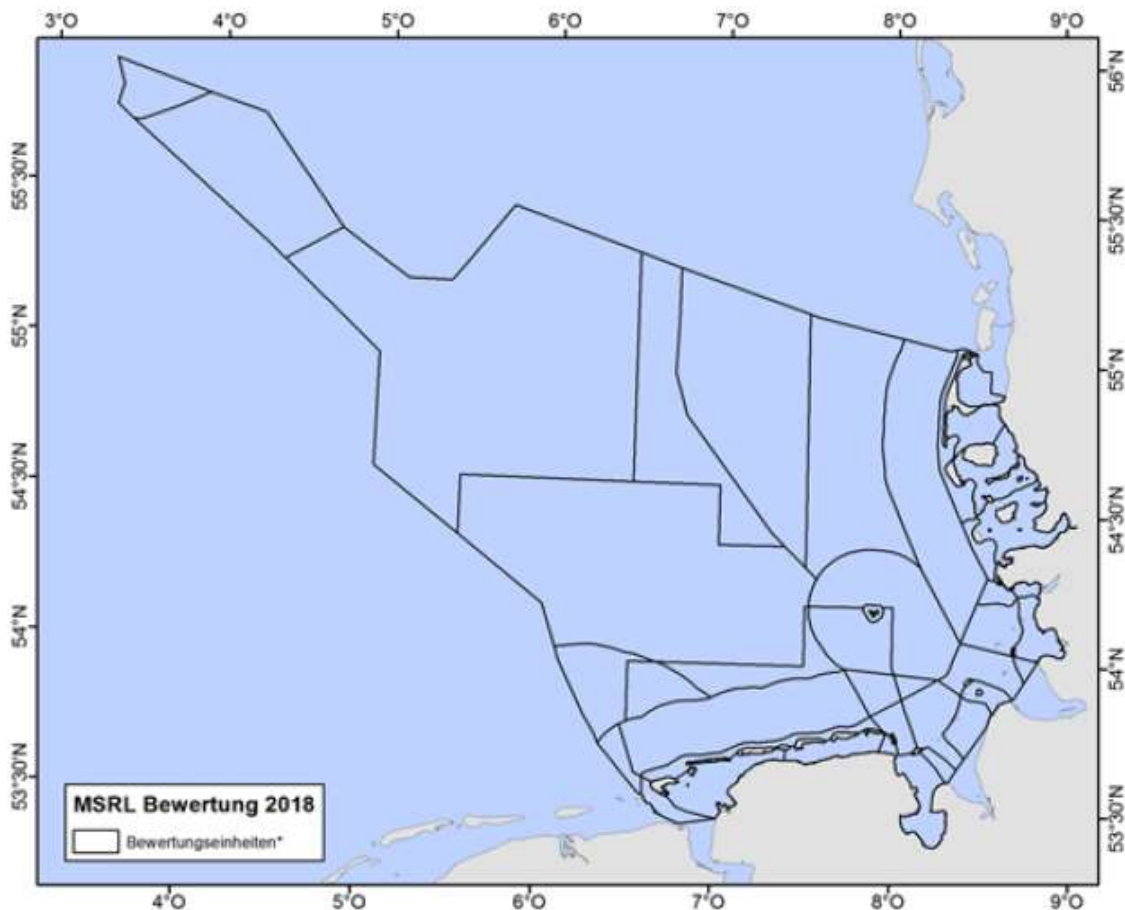


Abbildung 3-1: Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Nordseegewässer

Erläuterung: Die äußere Grenze stellt die Meldegrenze für die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie dar.
Quelle: BMU (2018, S. 11)

Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

Die Auswirkungen des Vorhabens auf den derzeitigen Umweltzustand werden anhand der wichtigsten Belastungen und Merkmale bewertet. Als Grundlage für die Bewertung dienen die im UVP-Bericht (Anlage 10.1) beschriebenen Auswirkungen auf die Schutzgüter. Es wird geprüft, ob das Vorhaben zu einer möglichen Verschlechterung des Zustands der Meeresumwelt, und somit zu einem Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot, führt. Eine Verschlechterung ist anzunehmen, wenn durch das Vorhaben für eines der Merkmale bzw. für eine Belastung eine nachteilige Veränderung eintritt, die zu einer Verschlechterung vom guten zum nicht guten Zustand führt. Sofern bereits ein nicht guter Zustand vorliegt, wird jede vorhabenbedingte weitere Verschlechterung als nicht zulässig eingestuft. Allerdings sind bisher weder Bezugsgrößen noch Schwellenwerte für das Eintreten einer Verschlechterung definiert. Es ist daher nur eine verbal-argumentative Einschätzung unter Berücksichtigung der weiteren umweltrechtlichen Unterlagen (Umweltverträglichkeitsstudie, WRRL-Fachbeitrag, FFH-Verträglichkeit, Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag etc.) möglich.

Bewertung der Auswirkungen im Hinblick auf das Verbesserungsgebot

Es erfolgt eine Prüfung, ob das Vorhaben die Erreichung des guten Umweltzustandes der Nordseegewässer gefährden könnte. Eine Beschreibung des guten Umweltzustandes nach Art. 9 MSRL auf Basis der Deskriptoren ist in BMU (2012a) vorgenommen worden und hat weiter Bestand (BMU 2018). Um den guten Umweltzustand zu erreichen, sind gemäß Art. 10 MSRL von den Mitgliedsstaaten

Umweltziele definiert und gemäß Art. 13 MSRL Maßnahmenprogramme aufgestellt worden. In Letzteren sind Maßnahmen aufgenommen worden, die zur Erreichung der Umweltziele beitragen sollen. In BMU (2012b) sind für die deutschen Nordseegewässer sieben übergeordnete Umweltziele (UZ) formuliert, die durch operative Ziele konkretisiert werden. Die im aktuellen Maßnahmenprogramm (BMUV 2022) festgelegten Maßnahmen beziehen sich auf diese sieben Umweltziele (Tabelle 3-2). Ein Verstoß gegen das Verbesserungsgebot kann angenommen werden, wenn vorhabenbedingte Auswirkungen

- die Erreichung des guten Umweltzustandes,
- die Erfüllung der Umweltziele oder
- die Umsetzung der Maßnahmen

gefährden oder verhindern.

Tabelle 3-2: Übersicht über die sieben übergeordneten nationalen Umweltziele sowie die operativen Ziele inkl. Indikatoren

UZ 1	<p>Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt (UZ 1.1). Indikatoren für die Überwachung sind die Nährstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Nordsee mündenden Flüsse. • Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens OSPAR hinzuwirken (UZ 1.2). Indikatoren hierfür sind der Import von Stickstoff und Phosphor sowie die räumliche Verteilung von Stickstoff und Phosphor im Seewasser. • Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren (UZ 1.3). Indikatoren sind die jeweiligen Emissions- bzw. Depositionswerte von Stickstoffverbindungen auf die Meeresoberfläche.
UZ 2	<p>Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen der Bewirtschaftungspläne der WRRL aufgestellt (UZ 2.1). Indikatoren für die Überwachung sind die Schadstoffkonzentrationen am Übergabepunkt limnisch-marin der in die Nordsee mündenden Flüsse. • Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren (UZ 2.2). Indikatoren sind die emittierten Schadstoffmengen und die Schadstoffdeposition auf die Meeresoberfläche. • Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer wie Öl- und Gasindustrie sowie Schifffahrt sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe (UZ 2.3). Indikator hierfür ist die Menge der Einträge. Einträge durch die Schifffahrt werden durch das MARPOL-Übereinkommen geregelt; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken. Die Untersuchung dieser Stoffe ist international bereits in Vorbereitung. • Einträge von Öl und Ölzeugnissen und -gemischen ins Meer sind zu reduzieren und zu vermeiden. Dies betrifft illegale, zulässige und unbeabsichtigte Einträge. Einträge durch die Schifffahrt sind nur nach den strengen Vorgaben des MARPOL-Übereinkommens zulässig; zu ihrer weiteren Reduzierung ist auf eine Anpassung bzw. Änderung der MARPOL Anhänge hinzuwirken (UZ 2.4). Indikatoren hierfür sind die Art und Menge der Einträge von Öl und Ölzeugnissen und -gemischen, die Größe und Anzahl der verschmutzten Meeresoberfläche, und die Verölungsrate bei Vögeln. • Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen (UZ 2.5). Indikatoren hierfür sind die Konzentrationen von Schadstoffen in Wasser, Organismen und Sedimenten gemäß bestehender und noch zu entwickelnder Umweltqualitätsziele gemäß ICES/OSPAR und die Schadstoffgehalte in Meeresfrüchten gemäß EU-Grenzwerten.
UZ 3	<p>Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Es bestehen räumlich und zeitlich ausreichende Rückzugs- und Ruheräume für Ökosystemkomponenten. Zum Schutz vor anthropogenen Störungen werden z. B. ungenutzte und/oder eingeschränkt genutzte Räume und Zeiten („No-take-zones“ und „No-take-times“, für die Fischerei gemäß den Regeln der Gemeinsame Fischereipolitik (GFP) der EU eingerichtet (vgl. u. a. Erwägungsgrund 39 zur MSRL; UZ 3.1). Indikatoren hierfür sind die Fläche (in % der Meeresfläche) und der Zeitraum (Aufzucht-, Brut- und Mauserzeiten) der Rückzugs- und Ruheräume, die geringe bzw. natürliche Besiedlung mit opportunistischen Arten sowie das Vorkommen von charakteristischen mehrjährigen und großen Vegetationsformen und Tierarten auf und in charakteristischen Sedimenttypen. • Die Struktur und Funktion der Nahrungsnetze sowie der marinen Lebensräume wird durch Beifang, Rückwurf und grundgeschleppte Fanggeräte nicht weiter nachteilig verändert. Auf die Regeneration der aufgrund der bereits erfolgten Eingriffe geschädigten Ökosystemkomponenten wird hingewirkt. Die funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) oder deren Nahrungsgrundlage werden nicht gefährdet (UZ 3.2). Indikatoren hierfür sind die Beifang- und Rückwurfraten sowie die Bestandentwicklungen von Ziel- und Nichtzielarten, Seevögeln, marinen Säugetieren und

	<p>Benthosarten, sowie der Entwicklungsstand selektiver Fangtechniken.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels die ökologischen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wiederansiedlung von lokal ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten gegeben sind, werden ihre Wiederansiedlung oder die Stabilisierung ihrer Population angestrebt, sowie weitere Gefährdungsursachen in für diese Arten ausreichend großen Meeresbereichen beseitigt. Zu den lokal in der deutschen Nordsee ausgestorbenen oder bestandsgefährdend zurückgegangenen Arten zählen beispielsweise der Stör (<i>Acipenser oxyrinchus</i>), der Helgoländer Hummer (<i>Homarus gammarus</i>) und die Europäische Auster (<i>Ostrea edulis</i>; UZ 3.3). Der Erfolg der Wiederansiedlungs- und Populationsstützungsmaßnahmen ist gleichzeitig auch der Indikator der Zielerreichung. • Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen (UZ 3.4). Indikator ist die Größe, Lage und Verteilung der menschlichen Installationen und ihrer Wirkräume im Verhältnis zu den Ausbreitungs-, Wander-, Nahrungs-, und Fortpflanzungsräumen von funktionalen Gruppen der biologischen Merkmale (Anhang III Tabelle 1 MSRL) sowie die Durchgängigkeit der Wanderwege diadromer Arten. • Die Gesamtzahl von Einschleppungen und Einbringungen neuer Arten geht gegen Null. Zur Minimierung der (unbeabsichtigten) Einschleppung sind Vorbeugemaßnahmen implementiert. Neu auftretende Arten werden so rechtzeitig erkannt, dass ggf. Sofortmaßnahmen mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden können. Die Zeichnung und Umsetzung bestehender Verordnungen und Konventionen sind hierfür eine wichtige Voraussetzung (UZ 3.5). Als Indikator dienen der Trend und die Anzahl neu eingeschleppter nicht einheimischer Arten, die Fundraten in repräsentativen Häfen und Marikulturen als Hotspots und die Implementierung von Maßnahmen des Ballastwassermanagements.
<p>UZ 4</p>	<p>Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet (UZ 4.1). Indikatoren hierfür sind die fischereiliche Sterblichkeit (F_{MSY}) sowie der Fangmenge-Biomasse-Quotient. • Die Bestände befischter Arten weisen eine Alters- und Größenstruktur auf, in der alle Alters- und Größenklassen weiterhin und in Annäherung an natürliche Verhältnisse vertreten sind (UZ 4.2). Indikatoren hierfür sind die Längenverteilung in der Population und die Größe von Individuen bei der ersten Reproduktion. • Die Fischerei beeinträchtigt die anderen Ökosystemkomponenten (Nichtzielarten und benthische Lebensgemeinschaften) nicht in dem Maße, dass die Erreichung bzw. Erhaltung ihres spezifischen guten Umweltzustands gefährdet wird (UZ 4.3). Indikatoren hierfür sind die Gebietsfläche in benthischen Lebensgemeinschaften, die nicht durch grundgeschleppte Fanggeräte beeinträchtigt werden, die räumliche Verteilung von Fischereiaktivitäten, die Rückwurfrate von Ziel- und Nichtzielarten sowie die Diversität von survey-relevanten Arten. • Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null (UZ 4.4). Ein Indikator liegt bisher nicht vor. • Innerhalb der Schutzgebiete in der deutschen Nordsee stehen die Schutzziele und -zwecke an erster Stelle. Die besonderen öffentlichen Interessen des Küstenschutzes an der Gewinnung von nicht lebenden Ressourcen sind zu beachten, und nur nach eingehender Prüfung von Alternativen in Betracht zu ziehen (UZ 4.5). Indikator ist der Anteil der genutzten Flächen am gesamten Schutzgebiet. • Durch die Nutzung oder Erkundung nicht lebender Ressourcen werden die Ökosystemkomponenten der deutschen Nordsee, insbesondere die empfindlichen, zurückgehenden und geschützten Arten und Lebensräume nicht beschädigt oder erheblich gestört. Die Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Art sind dabei besonders zu berücksichtigen (UZ 4.6). Als Indikatoren dienen die Intensität der Störung und Schädigung sowie die Fläche und der Umfang aller konkreten Nutzungs- und Erkundungsgebiete im Verhältnis zur räumlichen Ausbreitung und zum Vorkommen der betroffenen Lebensräume und Arten.
<p>UZ 5</p>	<p>Meere ohne Belastung durch Abfall</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schadwirkung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden (UZ 5.1). Indikatoren hierfür sind die Anzahl und das Volumen der Abfallteile verschiedener Materialien und Kategorien pro Fläche. • Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null (UZ 5.2). Indikator hierfür ist der Müll in Vogelmägen (z. B. Eissturmvogel) und anderen Indikatorarten. • Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert (UZ 5.3). Indikatoren hierfür sind die Anzahl verheddeter Vögel in Brutkolonien und die Totfunde verheddeter Vögel und anderer Indikatorarten.
<p>UZ 6</p>	<p>Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z. B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblich nachteiligen Störung von Meeresorganismen (UZ 6.1). Indikatoren sind die Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) und der Grad und die Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen. Daher ist ein Monitoring der Lärmeinträge und biologischen Effekte sowie die Modellierung der besonders beeinträchtigten Wirkzonen (bspw. Bauarbeiten, OWEA) notwendig, um weitere Indikatoren entwickeln zu können. • Lärmeinträge infolge kontinuierlicher, insbesondere tieffrequenter Breitbandgeräusche haben räumlich und zeitlich keine nachteiligen Auswirkungen, wie z. B. signifikante (erhebliche) Störungen (Vertreibung aus Habitaten, Maskierung biologisch relevanter Signale, etc.) und physische Schädigungen auf

	<p>Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden (UZ 6.2). Indikatoren sind die Einhaltung bereits bestehender oder noch zu entwickelnder Grenzwerte (für die Frequenz, Schallsignalcharakteristika (SPL, SEL etc.), Einwirkzeit und Partikelbewegung) und der Grad und die Häufigkeit der Schädigung und Störung von Meeresorganismen. Daher ist ein ständiges Lärmmonitoring innerhalb von Meeresregionen durch stationäre Messstationen in repräsentativer Anzahl und ein Monitoring der biologischen Effekte notwendig, um weitere Indikatoren entwickeln zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Wattenmeer wird ein Temperaturanstieg im Sediment von 2 K in 30 cm Tiefe, in der AWZ ein Temperaturanstieg von 2 K in 20 cm Sedimenttiefe nicht überschritten (UZ 6.3). Indikatoren hierfür sind die Temperatur und die räumliche Ausdehnung der Wärmeentstehung. • Elektromagnetische und auch elektrische Felder anthropogenen Ursprungs sind so schwach, dass sie Orientierung, Wanderungsverhalten und Nahrungsfindung von Meeresorganismen nicht beeinträchtigen. Die Messwerte an der Sedimentoberfläche beeinträchtigen das Erdmagnetfeld (in Europa $45 \pm 15 \mu\text{T}$) nicht. Es werden Kabel und Techniken verwendet, bei denen die Entstehung elektromagnetischer Felder weitgehend vermieden wird (UZ 6.4). Indikatoren hierfür sind die Intensität und die räumliche Ausdehnung elektromagnetischer und elektrischer Felder. • Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt (UZ 6.4). Indikatoren hierfür sind die Lichtintensität und die Lichtspektren.
<p>UZ 7</p>	<p>Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die (Teil-)Einzugsgebiete der Wattbereiche sind im natürlichen Gleichgewicht. Die vorhandenen Substratformen befinden sich in ihren typischen und vom dynamischen Gleichgewicht geprägten Anteilen. Es besteht eine natürliche Variabilität des Salzgehaltes (UZ 7.1). Indikatoren hierfür sind der Wasserstand und die Topographie, die Flächengröße der verschiedenen Substratformen sowie der Salzgehalt und Abfluss. • Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (UZ 7.2). Als Indikatoren zur Detektion von dauerhaften Veränderungen eignen sich die Messungen des Temperaturprofils und Salzgehaltsprofils sowie die Modellierung der räumlichen Ausbreitung der hydrographischen Veränderungen. • Veränderungen der Habitate und insbesondere der Lebensraumfunktionen (z. B. Laich-, Brut- und Futterplätze oder Wander-/Zugwege von Fischen, Vögeln und Säugetieren) aufgrund anthropogen veränderter hydrografischer Gegebenheiten führen allein oder kumulativ nicht zu einer Gefährdung von Arten und Lebensräumen bzw. zum Rückgang von Populationen (UZ 7.3). Als Indikatoren zur Detektion von Veränderungen eignen sich die räumliche Ausdehnung und Verteilung der von hydrographischen Veränderungen betroffenen Laich-, Brut- und Futterplätze sowie der Wander-/Zugwege.

Quelle: BMU (2012b) und BMUV (2022)

4 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkfaktoren

4.1 Vorhabenbeschreibung

Das Vorhaben NOR-9-2 ± 525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem Konverterplattform NOR-9-2 – Unterweser für den Bereich der 12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Dornumergrade – Abschnitt See- trasse –, nachfolgend mit „NOR-9-2-Küstenmeer“ in dieser Unterlage abgekürzt, umfasst eine See- trasse von rund 36 km Länge. Gegenstand des Netzanbindungsprojekts ist der Anschluss von Off- shorewindparks (OWP), weshalb Seekabel von der Konverterplattform innerhalb durch die Ausschließ- liche Wirtschaftszone (AWZ), weiter durch das Küstenmeer (12 sm-Zone bis Anlandung) und weiter unter dem Deich bis zum Anschluss an das Erdkabel der Landtrasse verlegt werden müssen.

Eine detaillierte Vorhabenbeschreibung ist in Anlage 1 (Erläuterungsbericht) sowie in den Anlagen 3.1 und 3.2 (Baubeschreibungen Horizontalspülbohrung (HDD) und Kabelverlegung) enthalten. Diese wer- den nachfolgend in zusammengefasster Form dargestellt, um in einem nächsten Schritt die für den Fachbeitrag WRRL relevanten Vorhabenwirkungen zu identifizieren.

4.2 Leerrohrmitnahme

Um die wesentlich ambitionierte Abfolge der Inbetriebnahmejahre einhalten zu können, muss eine enge Taktung der einzelnen Bauabschnitte im Bereich des Küstenmeeres realisiert werden. Allerdings können nicht alle Bauschritte komplett parallel realisiert werden. So schließt sich etwa eine zeitgleiche Realisierung der HDDs im Bereich der Anlandung und der Watkabelverlegung aus diversen logistischen Gründen aus. Somit ergibt sich projektübergreifend (NOR-9-3, NOR-9-2 (Baubeginn 2024 und NOR-12-1, NOR-11-1, NOR-13-3 (Baubeginn 2025 und 2026) ein enges Korsett aus aufeinanderfolgenden und sich möglichst nicht gegenseitig beeinträchtigenden Bauschritten.

Deshalb hat sich die Vorhabenträgerin dazu entschlossen im Bereich der Anlandung im ersten Baujahr 2024 nicht nur die sechs Leerrohre zzgl. Rückspüleleitung der zeitgleich zu beantragenden ONAS NOR-9-3 und NOR-9-2, sondern auch die erste Horizontalbohrung des dritten ONAS im Baltrum-Korridor (NOR-12-1), welches ebenfalls im Bereich Dornumergröde anlandet, zu errichten. Dieses Vorziehen hätte zur Folge, dass sowohl in 2024 als auch in 2028 jeweils acht Horizontalbohrungen zu realisieren wären, statt sieben in 2024 und neun in 2028. Jeweils acht HDDs könnten im geplanten Bauzeitfenster Juni-September hergestellt werden. Erst für die neunte HDD wäre eine Aufweitung dieses Bauzeitfensters notwendig.

Das EnWG ermöglicht dieses Vorhaben durch die Anwendung von § 43j EnWG. Für die Verlegung der Leerrohre des ONAS NOR 12 1 (Leerrohr im Sinne des § 43 Absatz 2 Satz 1 Nummer 6 EnWG) im Jahr 2024 sowie die spätere Durchführung der Stromleitung und deren anschließender Betrieb soll das gegenständliche Planfeststellungsverfahren NOR-9-2 als Trägerverfahren dienen.

Gemäß § 43j Satz 2 EnWG ist bereits im Trägerverfahren für das zusätzliche System der Abschnitt HDD-Bohrung bereits vollständig zu prüfen, also neben den baulichen Aspekten für die Leerrohrverlegung auch alle Aspekte des späteren Kabeleinzugs sowie des Betriebs. Somit werden im Folgenden im antragsgegenständlichen Vorhaben NOR-9-2 auch der Abschnitt der Deichquerung per HDD (BA1 und BA2) für das Folgeprojekt NOR-12-1 naturschutzfachlich betrachtet und bewertet. Dieser Abschnitt beinhaltet die HDD sowie den Leerrohreinzug. Einhergehend werden zusätzliche Flächen lediglich im Bereich der wattseitigen Baustelleneinrichtungsflächen in Anspruch genommen. Dies wird im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens NOR-9-2 umweltfachlich und fachrechtlich mitbewertet und mitbilanziert. Die Leerrohrmitnahme NOR-12-1 führt (genauso wie bei NOR-9-2) zu potenziellen Beeinträchtigungen der zu betrachtenden Schutzgüter. Es gilt auch hier der im Rahmen des Scopings abgestimmte Untersuchungsrahmen.

4.2.1 Bauzeitliche Angaben und Kenndaten des Vorhabens

Tabelle 4-1 gibt eine Übersicht zu den Kenndaten und Bauzeiten des Vorhabens.

Tabelle 4-1: Kenndaten des Vorhabens NOR-9-2 – Abschnitt Küstenmeer

Projekt/Vorhaben:	NOR-9-2 ±525 kV-HGÜ-Offshore-Netzanbindungssystem Konverterplattform NOR-9-2 – Unterweser für den Bereich der 12 sm-Grenze bis Anlandungspunkt Dornumergrode – Abschnitt Seetrasse –
Vorhabenträgerin:	TenneT Offshore GmbH Bernecker Straße 70 95448 Bayreuth
Länge der Trasse:	Rund 36 km (12 sm-Grenze bis Anschluss Landtrasse)
Beabsichtigte Umsetzung:	2024: Herstellung der landseitigen BE-Fläche bei Dornumergrode und Installation der Dalbenreihe*. Geplante Horizontalspülbohrungen (HDD) erfolgen voraussichtlich gemäß dem folgenden Zeitplan: 2024: Bohrungen Dornumergrode 2025: Bohrungen Baltrum 2027/28: Kabelverlegung und Kabeleinzug
Bauzeit HDD-Baustellen:	Inselquerung: ca. 30 Kalenderwochen (Anfang April bis Ende Oktober) inkl. Rückbau Watt- und Strandbaustellen Anlandung: ca. 12 Kalenderwochen (Mitte Juli- Ende September) inkl. Rückbau Wattbaustelle. Rückbau der BE-Fläche bei Dornumergrode nach Kabeleinzug.
Bauzeit Kabelinstallation und Kabeleinzug im Watt (BA 2):	Ca. 6 - 8 Kalenderwochen (Mitte Juli - Ende September)
Bauzeit Kabelinstallation im Sublitoral, Flachwasser (BA 4):	Ca. 5 Kalenderwochen (Juni – September innerhalb des Nationalparks, 15.5 – 30.09. außerhalb des Nationalparks)
Bauzeit Kabelinstallation im Sublitoral, Tiefwasser (BA 5):	Abhängig von ausführender Firma und dem verwendeten Verlegeverfahren

Erläuterung: * Die Einrichtung der BE-Fläche Dornumergrode erfolgt im Januar/ Februar 2024. Die Installation der Dalbenreihe erfolgt nicht vor Ende August 2024.

Aufgrund der unterschiedlichen Bauabläufe und Verlegemethoden sowie in Abhängigkeit von den Wassertiefen gliedert sich das Vorhaben in fünf Bauabschnitte (BA) (Abbildung 4-1).



Abbildung 4-1: Bauabschnitte des Abschnitts Küstenmeer der Kabeltrasse NOR-9-2

4.2.2 Bauabschnitt 1: Deichquerung

Die Horizontalbohrungen sind ausführlich in Anlage 3.1 beschrieben. Nachfolgend werden die dortigen Aussagen zusammenfassend unter dem Aspekt der Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen und der Wirkungen durch Baulärm und Baubetrieb wiedergegeben. Für die Flächen- und Zeitangaben wird der Worst Case angesetzt, um die maximalen theoretischen Auswirkungen zu erfassen.

Der standardmäßige Ablauf einer gesteuerten Horizontalbohrung lässt sich in drei Hauptarbeitsschritte unterteilen:

- 1) Pilotbohrung,
- 2) Aufweitbohrung (Räumen),
- 3) Einziehvorgang der Schutzrohre.

Die Bohrungen sollen in 24h - Arbeit an 7 Tagen/Woche ohne Unterbrechung der Einzelbohrungen durchgeführt werden (Laufzeit ca. 2 Wochen pro Bohrung). Nachdem das Bohrgerät installiert und mittels Widerlager aus Spundbohlen in der Lage gesichert ist, wird mit einem relativ dünnen Pilotbohrgestänge der erste Arbeitsgang begonnen. Dabei wird der im Bereich des Pilotbohrkopfes anstehende Spülungsdruck über ein spezielles Messinstrument gemessen. Dieses spezielle Messinstrument ist integrierter Bestandteil des zum Einsatz kommenden Messverfahrens. Wie in Anlage 3.1 Baubeschreibung HDD (S. 10 f.) beschrieben, können dabei unterschiedliche Vermessungssysteme zum Einsatz kommen:

Bei der GPS-gestützten Gyro-Messung werden zur Steuerung der Bohrungen an bestimmten Punkten der Bohrachse Messungen durchgeführt, um die genaue Lage des Bohrkopfes feststellen zu können. Die Messungen erfolgen ausschließlich in manueller Tätigkeit fußläufig, so dass hierbei auf den Einsatz von technischen Hilfsmitteln verzichtet werden kann. Die Festlegung der Messpunkte ist variabel und erfolgt in Abstimmung mit einer Naturschutzfachlichen Baubegleitung (NFB) unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und geltenden naturschutzfachlichen Bestimmungen.

Bei Verwendung des Kreiselsystems müssen die Anfangs- und Endbereiche (jeweils auf einer Länge von max. 50 m) für eine oberirdische Referenzmessung fußläufig betreten werden. Nach Anlage 3.1 ist es damit möglich, zu schützende Bereiche von aktiver Bautätigkeit freizuhalten.

Im Sinne einer Worst Case-Annahme wird im Folgenden davon ausgegangen, dass das 1. Vermessungssystem zum Einsatz kommt.

Die Rückführung der an den Austrittsbereichen im Dornumer Watt anfallenden Bohrspülung (innerhalb geschützter Baugrubenumschließung) ist über eine Kombination aus ober- und unterirdisch verlegter Rückspüleleitung (RSL) geplant. Hierzu ist im Zuge der HDD-Bohrungen eine einmalige separate Bohrung mit Rohreinzug für die Rückführung der Bohrspülung zu errichten. Angebunden wird diese Rückspüleleitung im Watt- und Landbereich durch eine oberirdische Leitung (DA 280).

Nach Abschluss der Arbeiten soll der oberirdische Teil dieser Leitung wieder zurückgebaut und der ursprüngliche Zustand wieder hergestellt werden. Da die Rohrenden sowohl watt- wie landseitig unter GOK abgelegt werden, müssen diese zu Beginn und zum Abschluss der Arbeiten in den Folgejahren jeweils freigelegt werden.

Nach der Aufweitbohrung für die Kabelschutzrohre (KSR) erfolgt wattseitig der Einzug der KSR über den Arbeitsponton. Dazu werden diese zunächst auf einem an die binnendeichs gelegene BE-Fläche angrenzenden Schweißplatz vorgefertigt. Die vorbereiteten Teilrohrstränge müssen vor Einzug zu einem Strang verbunden werden. Hierzu werden die KSR vom Rohrschweißplatz im Bereich der BE-Fläche in Dornumergrade über die Schutzdeiche und das Deichvorland sowie die zu ertüchtigende

Lahnung bis in den Gewässerbereich gezogen. Sobald der erste Teilstrang an der Wasserkante angekommen ist, werden die Teilstränge (2 bis 3 Stück) zu einem Gesamtstrang verbunden.

Anschließend werden die Rohrstränge über die Schutzdeiche und eine befestigte Lahnung bei Hochwasser ins Watt gezogen, mittels schiffbarer Einheiten in Richtung Baltrumer Wattfahrwasser geschleppt und im Worst Case bis zum Rohreinzug (ca. 1 – 2 Tiden) zwischengeparkt.

Für erforderliche Geräte- und Materialtransporte zu und von der BE-Fläche wird ein Fährbetrieb zwischen den Randbereichen des Fahrwassers der Dornumer Balje und dem Arbeitsbereich eingerichtet (Kapitel 4.2.4.1).

Die Landbaustelle wird auch bei der Kabelinstallation genutzt. Hier werden vor der Kabelinstallation die Schutzrohre freigelegt, es werden Baugruben ausgehoben, Spundwände als Widerlager für Zugwinden in den Boden eingebracht sowie ggf. eine Wasserhaltung eingerichtet. Die Wasserhaltung sichert im Falle von starken Regenfällen die Baugruben. Hierzu wird Drainage in der Grubensohle verlegt und Regenwasser abgesaugt, welches über einen oberflächlichen Drainagegraben verrieselt wird.

Details zur BE-Fläche „Dornumergrode“

Die BE-Fläche Dornumergrode ist mit rund 12.350 m² inkl. Oberbodenmiete ausgewiesen (vgl. Anlage 3.3.1). Hinzu kommen direkt angrenzend 19.200 m² Rohrbaufäche (davon 5.500 m² geschottert, s. u.) und 6.390 m² geschotterte Baustraße als Zuwegung zwischen befestigter Straße und BE-Fläche. Die Flächen werden auf einem Acker neu eingerichtet. Die Anlandungsbohrungen im Dornumer Watt sollen voraussichtlich im Jahr 2024 durchgeführt werden.

Die ca. 19.200 m² große Rohrbaufäche inkl. Rohrmontagebahn dient der Herstellung der einzelnen Schutzrohrteilstränge und soll an der binnendeichs gelegenen BE-Fläche errichtet werden. Die Herrichtung der Fläche erfolgt im Zuge der Herstellung der landseitigen BE-Fläche (Januar/ Februar 2024). Die ca. 900 m lange Rohrmontagebahn wird zum Befahren mit Geräten nur mittig auf einer Fläche von 5.500 m² mit Mineralsteingemisch geschottert bzw. temporär befestigt. Vom 01.06. bis 30.09.2024 sollen dann die drei Kabelschutzrohre (KSR) und die Rückspüleleitung im Anlandungsbereich hergestellt werden. Der erste Transport über die Rohrlaufbahn ist für Mitte Juli 2024 geplant. Für das Herstellen der KSR für die Inselquerung (BA 2) sind im Jahr 2025 Schweißarbeiten ab Mitte April auf der BE-Fläche vorgesehen. Nach Fertigstellung werden die insgesamt sechs KSR sowie die RSL über den Deich und das Deichvorland über eine sog. Rohrlaufbahn zum Weitertransport ins Baltrumer Inselwatt gezogen. Die Rohrlaufbahn wird jeweils für einen Tag genutzt, insgesamt somit 8 Tage (die Rückspüleleitung sowie die Leerrohrmitnahme für NOR-12-1 inbegriffen). Der erste Transport ist für ca. Mitte/Ende Mai vorgesehen und der letzte für Mitte/Ende August. Der Umfang (Personen, Geräte, Transporte) und das damit verbundene Störungspotenzial durch Bewegungen und Geräusche ist deutlich geringer als im Zuge der landseitigen HDD-Arbeiten im Jahr zuvor.

Im Bereich der Baustellenzufahrt sowie im Bereich der Rohrmontagefläche müssen Gräben mit zu lieferndem Boden verfüllt werden, um die Zufahrt zu den Baustelleneinrichtungsflächen bzw. die Befahrung der in Teilen zu schotternden Rohrmontagefläche zu ermöglichen und die Entwässerung der Flächen aufrecht zu erhalten. Die Gräben sind zu verrohren (Drainage), um die Vorflut für die Polder- und Flächenentwässerung zu gewährleisten.

Die BE-Flächen sollen nach Abschluss der HDD-Arbeiten zur Nutzung durch die Kabelverlegung verbleiben und werden spätestens im Jahr der Inbetriebnahme (2029) zurückgebaut. Die oberirdischen temporären Hilfseinrichtungen (Sammelbecken, Tankplätze, Oberflächenentwässerung etc.) werden in jedem Jahr nach Abschluss der HDD-Arbeiten zurückgebaut. Die zur Flächenbefestigung verwendeten

Schottermengen werden während des Rückbaus aufgenommen und fachgerecht entsorgt oder einer Wiederverwendung zugeführt. Die Gräben werden in den ursprünglichen Zustand versetzt.

Zwischen dem 01.04. und 30.10.2025 sind die Arbeiten zur Unterquerung der Insel Baltrum geplant (BA2 und 3). Hierfür sollen auf der binnendeichs gelegenen BE-Fläche (dem BA 1 zugehörig) ab dem 01.04. die drei KSR und die Rückspüleleitung geschweißt werden.

Die Beanspruchung der BE-Flächen Dornummergrade erfolgt voraussichtlich in 2 Jahren:

- 2024: Einrichtung der BE-Fläche, Horizontalspülbohrungen
- 2026: Installation Wattkabel und Einzug in die Kabelschutzrohre

4.2.3 Bauabschnitt 2: Wattbereich (Wattbaustelle und Kabelinstallation im Watt)

4.2.3.1 Wasserseitige Arbeitsflächen

Die Einrichtung der wasserseitigen Arbeitsflächen im Nationalpark ist für die Erfüllung der folgenden Aufgaben notwendig:

HDD-Arbeiten

- Sicherung des Bohraustrittspunktes gegen Bentonitaustritt während des Bohrvorganges,
- Sicherung des Bohrkanals gegen den Eintrag von Salzwasser und einem damit verbundenen negativen Einfluss auf die Stabilität des Bohrkanals,
- Durchführung von Gestänge- und Werkzeugwechsel während des Bohrvorganges,
- Zwischenlagerung der erforderlichen Bohrgestänge und Bohrwerkzeuge,
- Zwischenlagerung der Schutzrohrstränge bis zum Einzug in die Bohrung,
- Durchführung der erforderlichen Prüf- und Sicherungsmaßnahmen für den eingezogenen Rohrstrang,
- Lagerung von Material, Geräten und Aufenthalt von Personal für die Überwachung und Eingrenzung möglicher Spülsaustritte,
- Durchführung der notwendigen Schweißarbeiten zum Zusammenfügen der Teilstränge.

Kabelverlegung

- Frei- und Ablegen der Kabelschutzrohre,
- Installation und Betrieb der Wasserhaltung,
- Auslegen des Kabels,
- Kabeleinzug in Kabelschutzrohre,
- Ggf. Muffenherstellung,
- Zwischenlagerung von Material und Geräten.

Als Bauzeitenfenster der geplanten Arbeiten im Nationalpark (BA 1 – 3) ist für die HDD-Arbeiten der Zeitraum 01.04. bis 30.10. (Inselquerung) bzw. 01.06. bis 30.09. (Deichquerung) vorgesehen. Die

Arbeiten im Zuge der Kabelverlegung finden von 15.07 bis 30.09. eines Jahres statt. Für das Vorhaben NOR-9-2 wird für die Wattbaustelle (BE-Fläche) im Dornumer Watt eine Fläche von 8.850 m² in Anspruch genommen. Hinzu kommen 6.650 m² für die Fährverbindung (Anlegeponton, Fährponton und Seilverbindungen). Im Baltrumer Inselwatt werden für die BE-Fläche 9.900 m² zuzüglich 11.700 m² für die Fährverbindung inkl. Anlegeponton benötigt.

4.2.4 HDD – Arbeiten im Eulitoral

Die wasserseitigen Bohraustrittspunkte liegen im Schutz von temporären Baugrubenumschließungen, damit sich die austretende Bentonitsuspension nicht mit umgebendem Sediment oder Wasser vermischt. Diese können schwimmend oder stationär ausgebildet sein.

Material zur Einrichtung der Wattbaustelle wird über das Fahrwasser Dornumer Balje transportiert. Der Einbau der feststehenden Baugrubenumschließung soll durch Eindrücken, Einspülen, Eindrehen oder Einvibrieren erfolgen.

Nach Anlage 3.1 Baubeschreibung HDD ist vorgesehen, eine Rückspüleleitung von der Baugrubenumschließung bis zum Bohreintrittspunkt per HDD Bohrung zu installieren (siehe Kap. 4.2.2). Ein Rückfluss der Spülflüssigkeit und deren Weiterverwendung soll so sichergestellt werden.

Da die Planungen einen Einzug der Schutzrohre vom Watt- zum Festlandbereich vorsehen, müssen die vorbereiteten Rohrstränge vor Einzug zu einem Strang verbunden werden. Hierzu werden die Kabelschutzrohre vom Rohrschweißplatz im Bereich der BE-Fläche in Dornumergrode über den Deich und das Deichvorland über eine sog. Rohrlaufbahn zum sowie die dort befindliche und zu ertüchtigende Lahnung bis in den Gewässerbereich gezogen (siehe Kap 4.2.2.). Das KSR wird bei Hochwasser (HW) mittels schiffbarer Einheiten über die Dornumer Balje, das Baltrumer Wattfahrwasser bis zum Ostende von Baltrum transportiert. Hier wird es über eine der geplanten Anlandungen auf den Strand bzw. die Lagerfläche gezogen. Sollte ein Transport innerhalb einer Hochwasser-Phase nicht umsetzbar sein, wird vorsorglich eine Zwischenlagerfläche (die sog. Zwischenparkposition) beantragt, wo die KSR für ca. 1 - 2 Tiden zwischengelagert werden können. Hierbei werden die Rohrstränge im Worst Case zusammen mit zwei Schiffen auf dem Wattboden am Rande des südlichen Baltrumer Wattfahrwassers trockenfallen. Hierbei werden die KSR durch die Schiffe ständig gegen Abdriften gesichert. Bei einsetzendem Hochwasser werden die KSR daraufhin weiter zum Nordstrand transportiert. Am Bohraustritt werden die KSR über eine Oberbogenkonstruktion in das Bohrloch eingezogen.

Für erforderliche Geräte- und Materialtransporte zu und von der BE-Fläche wird ein Fährbetrieb zwischen den Randbereichen des Fahrwassers der Dornumer Balje und dem Arbeitsbereich eingerichtet (Kap. 4.2.4.1). Für das Herstellen der KSR für die Inselquerung sind im Jahr 2025 Schweißarbeiten ab Mitte April auf der BE-Fläche Dornumergrode (BA 1) vorgesehen. Nach Fertigstellung werden die insgesamt sechs KSR sowie die RSL ins Baltrumer Inselwatt transportiert. Die sog. Rohrlaufbahn wird jeweils für einen Tag genutzt, insgesamt somit sieben Tage. Der erste Transport ist für ca. Mitte/Ende Mai vorgesehen und der letzte für Mitte/Ende August. Der Umfang (Personen, Geräte, Transporte) und das damit verbundene Störungspotenzial durch Bewegungen und Geräusche ist deutlich geringer als im Zuge der landseitigen HDD-Arbeiten im Jahr zuvor.

Wattbaustelle Dornumergrode

Die Beanspruchung der wasserseitigen Arbeitsflächen im Dornumer Watt erfolgt voraussichtlich in verschiedenen Jahren:

- 2024: Einrichtung der BE-Fläche, Horizontalspülbohrungen, Demobilisierung

- 2027: Kabelinstallation und Kabeleinzug.

Die Rückführung der an den Austrittsbereichen anfallenden Bohrspülung ist über eine zu installierende (HDD-Bohrung) Rückspüleleitung zwischen den BE-Flächen (watt- und landseitig) entlang der Trasse geplant (s. Kapitel 4.2.2, BA 1).

Zur Gewährleistung der Zugänglichkeit der Bohrtrasse zur Kontrolle während des Bohrvorganges und als Zugangsmöglichkeit für das Bedienpersonal soll ein Zugangssteg aus Holz über eine befestigte Lahnung bei Dornumergrade bis ins Watt errichtet und nach Abschluss der Arbeiten jährlich zurückgebaut werden. Personenbewegungen vom Festland zur BE-Fläche im Watt sollen über den Steg und anschließend über eine Zuwegung mit einer Breite von ca. 4 m fußläufig von der Wattkante bzw. Ende des Steges in nahezu direktem Weg zu der BE-Fläche im Watt erfolgen. Um eine Beeinträchtigung der Einzelvorkommen von Seegras, welche sich potenziell auf diesem Weg befinden, zu minimieren, erfolgt eine Abstimmung zwischen NLPV und der NFB. Vor Beginn der Bautätigkeiten ist der festgelegte Weg in Abstimmung mit der NFB auszuflocken. Nach Abschluss der Arbeiten sollen die Pflöcke wieder entfernt werden.

Wattbaustelle Baltrum

Die Beanspruchung der wasserseitigen Arbeitsflächen im Baltrumer Inselwatt erfolgt voraussichtlich in den folgenden drei Jahren:

- 2024: Herstellung der Dalbenreihe
- 2025: Einrichtung der BE-Fläche, Horizontalspülbohrungen, Demobilisierung
- 2027: Kabelverlegung und Kabeleinzug

Die Lage des Bohraustrittspunkts im Watt südlich von Baltrum wurde so gewählt, dass ein Abstand von 500 m zur Insel eingehalten wird. Dies dient dem Schutz der Brutvögel (und Gastvögel) und vermindert bzw. verhindert das Störpotenzial. Die Rückführung der an den Austrittsbereichen anfallenden Bohrspülung ist über eine zu installierende (HDD-Bohrung) Rückspüleleitung zwischen den BE-Flächen (watt- und inselseitig) entlang der Trasse geplant (s. Kapitel 4.2.6, BA 3).

Die Versorgung der Baustelle inkl. Personaltransporte erfolgt ausschließlich über den Seeweg. Alle im Wattbereich erforderlichen Materialien und Geräte werden wasserseitig mit schwimmenden Geräten vom Hafen Wilhelmshaven oder Emden aus bis zu den Anlegepontons transportiert, sodass ein Weitertransport bei anstehendem Hochwasser mittel Fährverbindung (Kap. 4.2.4.1) in den Baustellenbereich möglich ist.

Die fußläufige Zuwegung zu den HDD-Arbeitsbereichen zur Querung der Insel Baltrum erfolgt über einen ca. 670 m langen auf Dalben installierten Steg/ Fußgängerbrücke welcher hochwassersicher ist und den Anlegeponton am Baltrumer Wattfahrwasser mit den HDD-Arbeitsbereichen verbindet. Hierdurch werden Personalwechsel und fußläufiger Personenverkehr tideunabhängig ermöglicht. Die geplanten 39 Dalben sollen im Abstand von ca. 30 – 40 m zueinander eingebaut werden, um eine sichere Befestigung der Brückenkonstruktion zu gewährleisten. An oder auf diesem Steg/ Fußgängerbrücke sollen auch die Speise- und Förderleitung für die HDD-Bohrung angebracht werden.

Am Rande des südlichen Baltrumer Fahrwassers, östlich zum geplanten Trassenverlauf, befindet sich die sog. Zwischenparkposition.

Hier werden im Worst Case die Rohrstränge über den Zeitraum von 1 -2 Tiden zwischengeparkt (s. o.), so dass mit geeigneten Strömungsverhältnissen die Rohrstränge weiter zu den Austrittspunkten am Nordstrand von Baltrum verbracht werden können. Zur Sicherung der Rohrstränge während der

möglichen Zwischenlagerung werden sich schiffbare Einheiten mit dem KSR auf den Wattflächen trockenfallen lassen.

Nach Beendigung der Baumaßnahme werden alle im Wattbereich errichteten BE-Einrichtungen vollständig wieder entfernt. Die Dalbenreihe soll auch für die Herstellung der HDDs der geplanten Folgeprojekte (NOR-12-1, NOR-11-2 und NOR-13-1) in diesem Bereich bestehen bleiben. Dementsprechend wird diese frühestens nach Umsetzung der letzten HDDs im Jahr 2026 im Bereich der Inselquerung zurückgebaut, spätestens jedoch zur Inbetriebnahme im Jahr 2029.

4.2.4.1 Fährbetrieb (HDD-Bohrung)

Für die Einrichtung der BE-Flächen im Watt und die Sicherstellung der Versorgung an den Bohraustrittspunkten mit Geräten und Material wird während der Bauzeit der Horizontalspülbohrungen ein Fährbetrieb eingerichtet. Dafür wird ein mit einem Hebegerät ausgestatteter Ponton (Anlegeponton) nach Möglichkeit außerhalb des Fahrwassers positioniert. Im Worst Case ist jedoch aufgrund der örtlichen Gegebenheiten ein Trockenfallen des Anlegepontons nicht auszuschließen. Ein zweiter Ponton (Arbeitsponton) wird als Arbeitsebene jeweils im Bereich der Bohraustrittspunkte (wasserseitige Arbeitsflächen) positioniert. Zwischen den beiden Pontons wird jeweils eine Seilverbindung eingerichtet, über die ein dritter, flachgehender Ponton zwischen Anlege- und Arbeitsponton verholt werden kann und somit die Funktion einer Fähre hat.

Der Anlegeponton wird für die Inselquerung von Baltrum nördlich des Baltrumer Wattfahrwassers, für die in Dornumergrode startenden Bohrungen am Rand der Dornumer Balje platziert.

Die Längen der Fährstrecken belaufen sich auf ca. 500 m im Baltrumer Inselwatt und ca. 820 m im Watt vor Dornumergrode.

Die Ladung der Transport- und Versorgungsschiffe wird am Anlegeponton mit Hilfe des Hebegerätes auf die Fähre gelöscht. Die Fähre transportiert das Material zur Arbeitsebene (Arbeitsponton), wo unter Zuhilfenahme des dortigen Hebegerätes die Fähre entladen wird.

Entlang der Fährstrecke des Arbeitsbereiches werden Bojen ausgelegt.

Die Arbeitspontons befinden sich jeweils innerhalb der jeweiligen BE-Fläche. Da sich die Anlegepontons am Rand des Fahrwassers befinden, werden sie nur im Worst Case trockenfallen und sind immer erreichbar. Die Arbeitsabläufe sollen so geplant werden, dass sich die zwei Fährpontons bei Niedrigwasser immer in einer der Endpositionen befinden. Befinden sich die Fährpontons an den Anlegepontons, werden sie im Worst Case ebenfalls trockenfallen. Befinden sie sich bei Niedrigwasser hingegen an den Bohraustrittsbereichen, werden sie innerhalb der BE-Flächen trockenfallen.

4.2.4.2 Zusätzliche Montage und Lagerfläche

Der Lager- und Umschlagplatz für die wasserseitige Baumaßnahme soll im Hafen Wilhelmshaven/ Emden angelegt werden. Es handelt sich um eine gepflasterte, umzäunte Fläche, die direkt an der Kaikante liegt und ca. 2.000 m² umfasst. Für die Baustelle benötigte Materialien sollen hier angeliefert, eventuell zwischengelagert und dann termingerecht über den Wasserweg den jeweiligen Baubereichen zugeführt werden. Gleichzeitig kann der Hafen je nach Erfordernis als Liegeplatz für die Baustellenversorgungsschiffe und sonstigen schwimmenden Geräte genutzt werden. Darüber hinaus erfolgt hier die Aufrüstung der für die Baudurchführung vorgesehenen Pontons.

4.2.5 Kabelinstallation im Watt (Eulitoral)

Im BA 2 erfolgt die Kabelinstallation im Eulitoral im Jahr 2026 auf ca. 4,6 km Länge. Die Bauausführung dauert in diesem Abschnitt ca. 5 Wochen. Für die Kabelinstallation werden die bereits für die HDD genutzten BE-Flächen im Watt genutzt. Weitere Flächeninanspruchnahmen durch die Kabelinstallation werden nachfolgend beschrieben. Die Kabelinstallation ist bei Hochwasser vorgesehen und erfolgt von einer Barge aus im so genannten Vibrationsverfahren unter Einsatz eines an einem Kran befestigten Verlegeschwerts. Die Installationsarbeiten werden von Nord nach Süd durchgeführt. Das Schwert ist als Verlegegerät für gewöhnlich bei gebündelten Seekabeln ca. 80 – 200 mm breit. Durch die Vibration wird das Sediment im unmittelbaren Bereich des Schwerts bis zur Verlegetiefe „verflüssigt“ und das Schwert sinkt somit auf die Verlegetiefe des Kabelbündels ein. Die Verlegung erfolgt in der Regel ohne Unterstützung durch Wasserdruck (Wasserinjektion).

Diese Verlegetechnik gehört gegenüber anderen Bauweisen zu denjenigen mit den geringeren Auswirkungen auf Wattbiotope und hat sich bei vorhergehenden Seekabelinstallationen im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer als die derzeit naturverträglichste Bauweise hinsichtlich der Schwere und Dauer von baubedingten Veränderungen der Sedimente und des Benthos erwiesen.

Das Kabelbündel NOR-9-2 soll dauerhaft – also für die gesamte Betriebsphase – bestimmte Mindestüberdeckungen (Abstand Oberkante Kabelbündel bis Gewässergrund) aufweisen. Beauftragt sind grundsätzlich 1,5 m Mindestüberdeckung. Zur Sicherung der Mindestüberdeckung werden Verlegetiefen von 3,0 m angesetzt. Hierbei sind langzeitliche morphodynamische Veränderungen der Wattohöhen, Priellagen und Fahrwasserbathymetrie vorausschauend zu berücksichtigen, so dass bei der Kabelverlegung größere Tiefen vorzusehen sind als die dauerhafte Soll-Tiefenlage als Mindestüberdeckung vorgibt.

Um die geplante Verlegetiefe im Bereich des Baltrumer Wattfahrwassers zu erreichen, ist ein Pre-Lay-Run (syn. Pre-Trench) notwendig. Hierbei wird zunächst ohne die Leitung das Vibrationsschwert auf der erforderlichen Strecke zur ersten Sedimentlockerung eingesetzt. Für die zeitnah darauffolgende Kabelverlegung – wieder im Vibrationsverfahren – wird der Pre-Trench erneut genutzt. Das Schwert kann aufgrund der aufgelockerten Sedimente tiefer eindringen, um die geplante Verlegetiefe zu erreichen. Tidenbedingt wird die Verlegeeinheit (Barge, Ponton & Verlegegerät) für die Dauer der Bauphase bei Niedrigwasser auf dem Watt oder im Flachwasser aufliegen. Erst mit der nächsten Hochwasserphase wird die Verlegung fortgesetzt. Im LBP (Anlage 8.1) werden diese Verlegepausen nach dem Orientierungsrahmen Naturschutz berücksichtigt. Bezogen auf einzuordnende nachteilige Umweltauswirkungen wird in dieser Unterlage von rund 8 bis 10 Trockenfallphasen ausgegangen.

Südlich des Baltrumer Wattfahrwassers befindet sich eine ausgedehnte Muschelbank (Anlage 11.4 Ergebnisbericht Benthos 12 sm (Eulitoral) und Anlage 11.# Seetrassen "NOR_12-1, NOR-11-2 und NOR-13-1" im Küstenmeer - Benthosbiologische Korridoruntersuchungen 2022). Es kann nicht mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden, dass die Verlegeeinheit die Muschelbank in südlicher Richtung innerhalb einer Hochwasserphase überschwimmen und sich südlich davon positionieren kann. Infolgedessen wird als Worst Case von einem Trockenfallen der gesamten Verlegeeinheit (Annahme 40 x 80 m (Inter-Connector)) über den Zeitraum von einer Niedrigwasserphase innerhalb der Muschelbank ausgegangen. Es ist davon auszugehen, dass die Verlegeeinheit auf der Verlegestrecke im Eulitoral insg. 7 bis 14 mal trockenfällt.

Die Fortbewegung der schwimmenden Verlegeeinheit erfolgt über Zuganker im Trassenkorridor. Seitliche Positionsanker kommen nur bei starkem Seitenwind oder entsprechend starker Strömung zum Einsatz. Der Einsatz von Zug- und Seitenankern wird auf das technisch erforderliche Mindestmaß begrenzt. Ggf. ist es notwendig, die Anker im Arbeitsbereich bei Niedrigwasser mit einem für das Wattgebiet

geeigneten Fahrzeug auszubringen, um den Verlegevorgang beim nächsten Hochwasser fortsetzen zu können.

Der Worst Case wird dadurch abgebildet, dass von vier seitlich ausgebrachten Positionsankern je Positionierung ausgegangen wird und ein Positionswechsel alle 600 m erfolgt. Auswirkungen durch Ankerpositionierungen werden im Kapitel 4.2.8.1 gesondert beschrieben.

Da die Barge beim Einschwimmen durch den Tiefgang nur bis auf ca. 500 m an den geplanten HDD-Eintrittspunkt im Baltrumer Inselwatt heran kommt, werden die Kabel über Rollenböcke geführt und ggf. durch einen Tensioner (Spanner) beim Kabeleinzug unterstützt. Diese 500 m Kabel werden im Anschluss mittels offener Bauweise in den Boden eingebracht. Es kann nicht mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden, dass die Verlegeeinheit eine Muschelbank nördlich des Baltrumer Wattfahrwassers (Anlage 11.4 Ergebnisbericht Benthos 12 sm (Eulitoral) und Anlage 11.# Seetrassen "NOR_12-1, NOR-11-2 und NOR-13-1" im Küstenmeer - Benthosbiologische Korridoruntersuchungen 2022) überschwimmen und sich nördlich davon positionieren kann. Infolgedessen wird als Worst Case von offenen Verlegungen vom Bohreintrittspunkt südlich von Baltrum bis zum Baltrumer Wattfahrwasser ausgegangen. Dies würde eine Querung der Muschelbank auf 56 m Strecke mittels Wattbagger (5 m Breite) bedeuten. Vor der Kabelinstallation werden die Schutzrohrenden aus der HDD-Bauphase im Bereich der Wattbaustelle ausgebaggert. Hierzu wird vor den Baggerarbeiten eine Wasserhaltung installiert, um die Baugruben zu stabilisieren. Durch diese wird der Bereich des Aushubes so verdichtet, dass die Festigkeit des Bodens und damit der Baugrube erhöht wird. Die bis zu 6 m langen Spüllanzen saugen mit Hilfe von Pumpen das Wasser aus dem Wattboden, welches anschließend wattschonend verrieselt wird. Im Bereich zwischen den beiden Schutzrohren und dem Startpunkt des Vibrationsschwerers wird in offener Bauweise gearbeitet. Nach Abschluss der Kabelinstallation und den dafür notwendigen Arbeiten im Watt erfolgt der Rückbau.

Die Flächeninanspruchnahme erfolgt voraussichtlich 2027 für sechs bis acht Wochen.

4.2.5.1 Muffeninstallation Dornumergrode / Baltrum (Bauabschnitte 1 und 3)

Auf den BE-Flächen Dornumergrode und Nordstrand Baltrum werden Verbindungs- / Übergangsmuffen vorgesehen. Diese Muffen werden auf den vorhandenen BE-Flächen installiert.

In dem Bereich der zu installierenden Muffen wird eine Baugrube von ca. 30 x 10 m auf einer Tiefe von ca. 2,0 bis 2,20 m ausgehoben. Die herangeführten Kabel aus den ankommenden HDD-Rohren werden hier mit einer Überlappung von ca. 10 bis 15 m zusammengeführt. Zur Verbindung der Kabel werden konfektionierte Container in die Muffengrubenmitte gesetzt. Der Container wird benötigt, da diese Arbeiten witterungsunabhängig unter Ausschluss von Schmutz und Feuchtigkeit durchgeführt werden müssen. Nach Herstellung der Muffen werden die Kabel abgelegt und der Container wieder aus der Baugrube entfernt. Zusätzlich wird eine Erdungsanlage um die Muffen erstellt, in die die Muffen und Widerlager der Armierungsdrähte des Seekabels eingebunden werden.

Zum dauerhaften Schutz der Muffe kann ein Beton-Gehäuse mit ausreichender Überdeckung errichtet werden.

Nach Einbringung aller Bauteile und Einmessen aller Elemente erfolgt die schichtenweise Herstellung des Bodens. Die Überdeckung (> 1,30 m) wird ausreichend für eine mögliche Nutzung der Bodenfläche hergestellt.

Während der Muffenarbeiten müssen die Baugruben auf ca. 2,20 m Tiefe abgeböschert werden und offen bleiben, bis die Muffenarbeiten abgeschlossen sind. Für diesen Zeitraum ist eine Drainage der

Baugruben notwendig. Das aufgesaugte Wasser wird ein über einem angrenzenden oberflächigen Drainagegraben verrieselt.

4.2.6 Bauabschnitt 3: Inselquerung

4.2.6.1 BE-Fläche am Nordstrand

Die Bohraustrittspunkte der nördlichen Bohrungen liegen östlich am Nordstrand der Insel Baltrum. Zum Schutz der Zielgruben gegen Überschwemmung bei hohen Tidepegeln wird ein Schutzwall aus Sand errichtet, der gleichzeitig verhindert, dass Bohrspülung ins Meer gelangt. Da die Bohrspülung an den Austrittspunkten in Baugruben von ca. 10 x 5 m aufgefangen werden kann, wird auf den Einbau einer Baugrubenumschließung verzichtet.

Ausgehend von der ca. 10.700 m² großen BE-Fläche wird außerhalb in Richtung Westen entlang der Uferlinie auf dem Strand eine ca. 23.600 m² große Zwischenlagerfläche eingerichtet. Hier wird auf einer Länge von ca. 1.800 m eine Ablaufbahn aus Rollenböcken errichtet, auf der die Rohrstränge gelegt werden sollen, um die Einzugskräfte zu minimieren. Die vormontierten KSR werden in kompletter Länge oder als Teilrohrstränge bei günstiger Witterung über den Wasserweg bis zum Nordstrand transportiert. Zum Schutz der angestammten (regelmäßig besuchten) Brutplätze von Strandbrütern (hier v. a. Sandregenpfeifer) wird in Abstimmung mit der Nationalparkverwaltung (NLPV) und der NFB die genaue Lage der Kabelschutzrohre am Nordstrand festgelegt. Hierbei ist eine Verschiebung von Teilstücken nach Nord möglich, um Störungen von Brutvögeln und Jungtieren zu vermeiden/ minimieren.

Ebenfalls zum Schutz von Strandbrütern (v. a. Zwergseeschwalbe) am Ostende der Insel Baltrum werden zwei unterschiedliche Anlegestellen zur Materialanlieferung vorgesehen. Eine Anlegestelle wird die Anlandung von Norden auf den Strand berücksichtigen, während eine Weitere von Osten über die Accumer Ee auf den Strand führt. Aus technischer Sicht ist die östliche Anlandung, welche in der Nähe der angestammten Brutplätze der Zwergseeschwalbe liegt, zu bevorzugen und wird favorisiert (da tideunabhängig). Bei bestätigten Bruten im Bereich der geplanten Anlandung inkl. Zuwegung zur Baustelle am Nordstrand kann die Anlandung von Norden erfolgen. In Abstimmung mit der NLPV soll zum geplanten Baubeginn geprüft werden, ob Strandbrüter anwesend sind, um festzulegen welche Anlandung genutzt werden kann. Zudem wird als sog. Kohärenzsicherungsmaßnahme (siehe Anlage 10.3. und Anlage 8.2) zum Schutz von angestammten Hochwasserrastplätzen für Gastvögel und Brutplätzen von Strandbrütern (wie Zwergseeschwalbe und Sandregenpfeifer) am Ostende der Insel Baltrum ein Bereich gegen Betretung abgesperrt. Der Wirkraum umfasst rund 60 ha.

Dort angekommen werden die Rohrstränge mit entsprechender Technik (Radlader, Bagger) angenommen und auf den Strand gezogen. Teilrohrstränge müssen vor Einzug am Strand zusammengefügt werden. Die bis zum Einzugstermin notwendige Zwischenlagerung soll am Strand in der Form erfolgen, dass die Störung des Urlauberverkehrs so gering wie möglich gehalten wird und die Stränge gleichzeitig hochwasser-/abtriebssicher lagern.

Nach Anlage 3.1 werden sowohl das im Strandbereich benötigte Material als auch und die Gerätschaften unter dem Gesichtspunkt, die notwendigen Transporte auf ein Minimum zu verringern, auf das notwendigste Maß beschränkt. Bei angekündigten Hochwassern mit überdurchschnittlich hoch auflaufenden Wasserständen muss die BE-Fläche geräumt werden. Hierzu müssen die Baugrube von Bentonit gesäubert und die Geräte und Materialien auf eine hochwassersichere Fläche bzw. von der Insel

gebracht werden. Alle strandseitigen BE-Flächen haben nur temporären Charakter, werden nicht befestigt und nach Abschluss der Bohrarbeiten, der Entsorgung der restlichen Bohrspülung sowie Sicherung der Kabelschutzrohre wieder vollständig zurückgebaut.

Im Strandbereich ist voraussichtlich der Einsatz folgender Gerätschaften erforderlich:

- Hebegeräte: 2 x Hydraulikbagger
- Hilfsgeräte: Radlader, Traktor, Minibagger, 2 Rückspülpumpen, Stromaggregat, Kleingeräte
- Transportfahrzeuge: geländegängiger LKW oder vergleichbares Gerät
- Container (Büro- Aufenthalts- Sanitär-, Material- und Werkstattcontainer)

Die Zugänglichkeit zum nördlichen Strandbereich auf Baltrum ist auf Grund der dort vorhandenen Schutzdünen (Ruhezone, Schutzzone I) nur eingeschränkt möglich. Eine Andienung der Baustelle für Ver- und Entsorgungszwecke kann ausschließlich über den Wasserweg erfolgen und ist rechtzeitig mit dem NLWKN abzustimmen und zu vereinbaren.

Für die Kabelverlegung wird die Baustelle erneut eingerichtet, jedoch in geringerem Umfang.

Der Antransport von Material und Geräten erfolgt ausschließlich über den Seeweg zum Nordstrand. Eine Wasserhaltung zwischen den Schutzrohren und der Hochwasserlinie wird ggf. notwendig, um die Stabilität bei der Erstellung des Kabelgrabens im Strandbereich zu gewährleisten. Die Wasserhaltung wird so ausgeführt, dass der Strandboden durch Seewasser die Baugruben nicht verflüssigt und trocken hält. Hierzu werden vom Bereich der HDD-Rohren bis zur Niedrigwasserlinie Spüllanzen von ca. 6 m Länge in den Strandboden eingespült. Mit Hilfe von Pumpen wird das Seewasser aus dem Sediment gesaugt und an der Strandlinie einlaufen gelassen.

Die Beanspruchung der BE-Flächen am Strand Baltrum erfolgt voraussichtlich in drei Jahren:

- 2025: Einrichtung der BE-Fläche, Horizontalspülbohrungen
- 2026: Installation Wattkabel und Einzug in die Kabelschutzrohre
- 2027: Installation Nearshorekabel und Herstellung eines Muffenbauwerks zum Verbinden mit den Wattkabel.

4.2.7 Bauabschnitt 4: Kabelinstallation im Sublitoral (Flachwasser)

Im Bereich nördlich von Baltrum von der Brandungszone bis zum Übergabepunkt im Bereich der 8 m- bzw. 14 m-Tiefenlinie ist die Verlegung des Kabelbündels auf einer Strecke von ca. 5,2 km grundsätzlich im so genannten Einspülverfahren vorgesehen. Zum Einsatz kommt hier eine Kabelverlegebarge (120 x 30 m), die die Kabel mit Hilfe eines „Stehenden Spülschwerts“ eingräbt. Nach Positionierung bzw. Trockenfallen der Barge am Strand beginnt die Installation der Kabel. Für die Installation am Strand gibt es zwei mögliche Varianten:

1. Variante (Vom Strand Richtung See):

Bei dieser Variante werden die Kabel bereits vorab auf die Barge verladen (z. B. in einem Hafen oder der Kabelfabrik). Die Barge fällt vor der Sandbank ca. 500 m von der Muffenposition entfernt trocken. Die HVDC-Kabel werden direkt von der Barge über den Strandabschnitt nacheinander bis zur BE-Fläche an der Nordstrand Baltrum für das Erstellen der Muffe abgelegt. Nachdem die Kabel positioniert sind, werden diese in das Spülschwert eingelegt und die Barge beginnt mit der Verlegung der Kabel in seewärtiger Richtung. Im Strandbereich werden die Kabel auf einer Distanz von ca. 500 m mittels offener Verlegung in den Boden eingebracht.

2. Variante (Von See Richtung Strand):

Die Verlegerichtung von Nord nach Süd kann unterschiedliche Gründe haben. Zum einen könnte durch einen zu hohen Tiefgang der Barge bei voller Beladung der Zielpunkt am Strand nicht erreicht und die Kabel nicht sicher an Land gebracht werden. Zum anderen könnte womöglich die Verlegung zu einem Zeitpunkt stattfinden, an dem es nicht möglich ist, auf der BE-Fläche an der Nordstrand Baltrum zu arbeiten.

Die Installation der Kabel im Strandbereich erfolgt, nachdem die Verlegebarge den Strandbereich verlassen hat. Hierzu werden 3 m tiefe Gräben ausgebaggert, um die Kabel und die Schutzrohre auf die geforderte initiale Mindestüberdeckung von 3 m zu bringen. Der Einsatz einer Wasserhaltung im Strandbereich sorgt dafür, dass die Böschungen des Kabelgrabens stabiler und der Grundwasserspiegel deutlich reduziert werden. Die Wasserhaltung wird so ausgeführt, dass der Strandboden durch Seewasser die Baugruben nicht verflüssigt und trocken hält. Hierzu werden vom Bereich der HDD-Rohrenden bis zur Niedrigwasserlinie Spüllanzen von ca. 6 m Länge in den Strandboden eingespült.

Im Brandungsbereich (zwischen Baggergraben und Einsatzpunkt des Spülschwertes) können, wenn notwendig, die Kabel mit einer Spüllanze (oder vergleichbarem Gerät wie z. B. Doppelspüllanze oder Airlift) auf die erforderliche Tiefe gebracht werden.

Ab dem Brandungsbereich erfolgt im BA 4 bis zum Ende des Nearshore Bereichs die Kabelverlegung mit dem Stehenden Spülschwert (Vertical Injector) auf rd. 5,3 km Strecke.

Voraussichtlich wird im BA 4 ein Pre-Lay-Run durchgeführt. Das bedeutet, dass die Verletechnik des Spülens einmal vorher entlang der Route durchgeführt wird, um die Mindestüberdeckung sicherzustellen, den Verlegegraben vorzubereiten und im zweiten Arbeitsschritt erfolgt das simultane Einspülen des Kabelbündels mit einer geplanten Soll-Verlegtiefe bei der initialen Verlegung von mind. 3,0 m.

Die Wirkungen des Pre-Lay-Run unterscheiden sich nicht von denen der eigentlichen Kabelverlegung. Ein beurteilungsrelevanter Unterschied besteht hinsichtlich der Positionsankerungen, die sich infolge des Pre-Lay-Run im BA 4 verdoppeln. Da das Thema Ankerpositionierungen in Kapitel 4.2.8.1 gesondert behandelt wird, werden hier nur die Wirkungen der Kabelverlegung im BA 4 beschrieben. Bezugsmaßstab ist der Einsatz eines gezogenen Spülschlittens von mehreren Metern Breite als Worst Case-Szenario, da die betroffenen Grundflächen gegenüber dem Stehenden Spülschwert etwas größer sind (IBL Umweltplanung 2020).

Die Flächeninanspruchnahme erfolgt voraussichtlich 2027 für ca. fünf Wochen.

4.2.8 Bauabschnitt 5: Kabelinstallation im Tiefwasser (Offshore)

Ab der 8 bis 14 m-Tiefenlinie bis zum Ende der Seetrasse NOR-9-2 innerhalb der 12 sm-Zone liegt der BA 5 mit rund 24,6 km Streckenlänge, davon auf rund 4,5 km Strecke im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer.

Im BA 5 erfolgt die Verlegung mit dem Spülschwert am Schlitten oder am „trenching remotely operated vehicle“ (TROV). Das Verlegegerät bewegt sich hierbei direkt auf dem Meeresboden fort. Es kommt ein Verlegeschiff zum Einsatz, das sich i. d. R. selbständig ohne Zug- und Positionsanker fortbewegt.

Es gibt zwei mögliche Varianten der Verlegung: Entweder im sog. „Post-Lay-Verfahren“ oder im sog. „Simultaneous-Lay-Verfahren“. Bei der ersten Variante wird das Kabel zunächst auf dem Meeresgrund abgelegt und mit einem zweiten Schiff eingespült. Bei der zweiten Variante wird der Unterwasserschlitten mit dem Spülschwert (Spülschlitten) vom Verlegeschiff gezogen und das Kabel wird in den vom Spülschwert simultan erzeugten Graben in die entsprechende Tiefe gelegt. Die Wirkungen beider

Varianten entsprechen denen in BA 4 (Kapitel 4.2.7). Entgegen der Kabelinstallation mit dem Stehenden Spülschwert entfallen die Wirkungen durch Zug- und Positionsanker, hinzukommen aber Wirkungen von Kufen oder Kettenfahrwerk des Spülschlittens oder TROV.

Die geplante Soll-Verlegetiefe bei der initialen Verlegung beträgt 1,5 m (Mindestüberdeckung).

Die Kabelinstallation erfolgt im Jahr 2028 für mehrere Wochen.

4.2.8.1 Anker und Muffeninstallation

4.2.8.1.1 Anker

Die Positionierung und Fortbewegung der Verlegeeinheit auf der Seetrasse erfolgt mit einem Zuganker und den eigenen Antrieben. Abhängig von den Wetterbedingungen und der vorherrschenden Strömung können auch Seitenanker eingesetzt werden. Das Setzen der Seitenanker soll möglichst sedimentschonend durchgeführt werden, um eine zusätzliche Beeinträchtigung des Sediments und der bodenlebenden Fauna zu minimieren. Transportiert werden die Anker i. d. R. mit Schiffen. Bei geringen Wassertiefen (im Bereich der HDD-Austrittspunkte) ist ein Ausbringen ggf. auch mittels geeignetem Wattbagger (Bodendruck von max. 230 g/cm²) möglich, um Auskolkungen vorzubeugen.

Insgesamt benötigen die Verlegegeräte einen Arbeitskorridor von 600 m, der sich aus beidseitigen Arbeitsstreifen von je 200 m zusammensetzt. In diesem Korridor kann bei entsprechenden Witterungs- und Strömungsverhältnissen das Setzen von Positionsankern nötig werden. In dem Fall handelt es sich um tonnenschwere Anker mit bis zu 3 m Breite, die sich bis zu 0,5 m tief mehrere Meter (bis zu 10 m Strecke) durch das Sediment ziehen, wenn sie nicht einvibriert werden. Dieses ist nur im Wattbereich möglich. Bei größeren Wassertiefen scheidet ein Einvibrieren aus.

Es wird im Worst Case von einem Zuganker und vier seitlichen Positionsankern - Seitenanker - ausgegangen, deren neue Positionierung auf der Trasse ca. alle 600 m erfolgt.

Ankerseile oder -ketten können großflächig Abrasionserscheinungen der Wellenrippeln verursachen und die Epifauna schädigen. Grundsätzlich wird für die Seitenanker empfohlen, statt Stahlseilen oder Ankerketten die leichteren Polypropylenleinen zu verwenden.

4.2.8.1.2 Muffeninstallation Seekabel Nearshore

Die einzelnen Kabelenden der Teilabschnitte werden beim Übergang vom tiefen zum flachen Sublitoral (12 – 14 m Tiefenlinie) mit Seemuffen miteinander verbunden. Hierzu werden die vorher flach abgelegten Seile am Ende des Kabelbündels mit einem Suchanker oder bei ausreichender Wassertiefe auch mit einem ROV aufgenommen und das Kabelbündel an Bord geholt. Die zu verbindenden Kabelbündel werden in einem an Bord bereitgestellten Muffencontainer abgelegt und gesichert. Der Kabelstrumpf wird abgenommen und die Kabelenden werden mit dem Kabelbündel des neuen Teilabschnittes auf dem Verlegeschiff verbunden.

Die Herstellung der Muffen (3 x Energiekabel und 1 x FO Kabel) dauert erfahrungsgemäß ca. 7 bis 10 Tage. Während dieser Zeit muss das Schiff die Position sicher halten, d. h., dass auch das Wetterfenster entsprechend gegeben sein muss, dies zu ermöglichen.

Bei der anschließenden Ablage der Muffen auf dem Meeresboden wird zwischen der sogenannten Inline- und Omega-Verlegung unterschieden. Bei der Inline-Verlegung wird das Ende des bereits

verlegten Kabelbündels an Bord des Kabellegeschiffes geholt und dort mit dem noch zu verlegenden Kabeln verbunden. Die Muffe wird dann in Linie mit dem Kabelbündel auf dem Meeresboden abgelegt und eingespült. Das Kabellegeschiff setzt dann die Verlegung fort. Bei der Omega-Muffe werden die beiden Enden der bereits verlegten Kabelbündel an Bord geholt und nach der Verbindung auf dem Meeresboden abgelegt. Da die Muffe bedingt durch die entstandene Überlänge der Kabelbündel (mindestens 2-fache maximale Wassertiefe) nicht mehr direkt auf der Trasse abgelegt werden kann, wird sie seitlich neben der Trasse abgelegt. Die Überlänge wird in Form eines Omega abgelegt und eingespült. Sollte das Einspülen durch ein anderes Schiff durchgeführt werden, wird die Muffe bis zum Einspülen durch ein Verkehrssicherungsschiff bewacht. Das Einspülen der Muffe erfolgt abhängig von der Wassertiefe mit einer Spüllanze oder einem TROV.

Abhängig von der Reihenfolge und Richtung, in der die einzelnen Verlegabschnitte abgearbeitet werden, kommt eine der beschriebenen Muffenverbindungen bzw. Muffenablage zum Einsatz.

4.2.8.2 Kreuzungsbauwerke

Der geplante Trassenverlauf kreuzt die Gasleitungen „Europipe I & II“ in Höhe der 20 m-Tiefenlinie im Sublitoral. An dieser Stelle müssen zwei Kreuzungsbauwerke installiert werden. I. d. R. erfolgt dies über die Ablage von Steinplatten mit Steinschüttung (Abbildung 4-2).

Kreuzungsbauwerke sind bei zu kreuzenden Kabeln und Leitungen notwendig, um a) ein vorhandenes Kabel (hier Gasleitung) gegen das neue Kabel und b) das neue Kabel gegen äußere mechanische Schäden zu schützen. Zunächst werden auf das vorhandene Substrat, in dem eine vorhandene Leitung liegt, lagegenau zentral auf der Achse Betonmatratzen (Mattressing) ausgelegt. Das neue Kabel soll die somit geschützte vorhandene Leitung möglichst rechtwinkelig queren.

Das neue Kabel wird im Anschluss mit einer Steinschüttung gegen äußere mechanische Schäden geschützt, weil es im Bereich der Kabelquerung nicht in die entsprechend nötige Verlegetiefe gebracht werden kann (IBL Umweltplanung 2020). Erfahrungsgemäß werden hierfür pro Kreuzungsbauwerk ca. 900 m² Fläche dauerhaft beansprucht (versiegelt).

4.2.8.3 Reparaturbedingte Wirkungen

Die zur Verlegung vorgesehenen Kabel sind grundsätzlich wartungsfrei. Vorgesehen ist ggf. eine regelmäßige Kontrolle bzgl. Lage und Überdeckung der Kabel, ggf. sind Reparaturarbeiten nötig. Instandsetzungsarbeiten könnten durch äußere und innere Einflüsse notwendig werden. Hierzu gehören zum Beispiel Beschädigungen durch Ankerwurf, Schleppnetze oder Materialfehler. Durch die Überdeckung von mindestens 1,5 m sind die Risiken durch äußere Einwirkungen allerdings gering.

In jedem Fall muss bei einer Reparatur der Kabelfehler geortet und der fehlerhafte Bereich freigelegt werden. Anschließend wird der defekte Bereich herausgeschnitten und geborgen. Die herausgetrennte Länge einschließlich Zuschlag für die Überbrückung der Meerestiefe wird an die verbleibenden Kabelenden angemufft. Nach erfolgter Reparatur wird das Kabel einschließlich des o. a. Zuschlags in einem Bogen bzw. einer „Reparatur-Schleife“ am Gewässergrund abgelegt und auf die erforderliche Überdeckung eingespült.

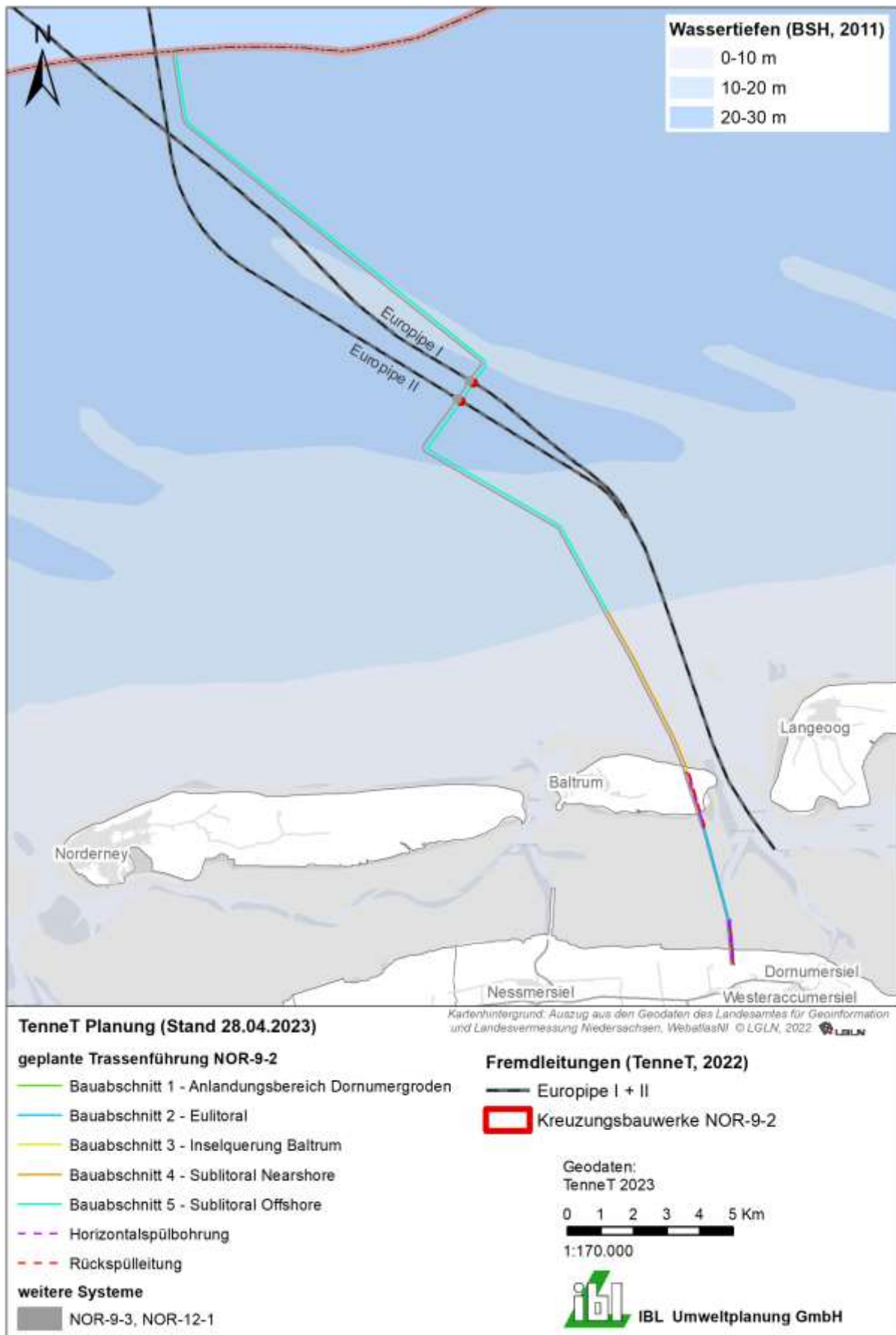


Abbildung 4-2: Kreuzungsbauwerke Europepipe I und II

4.2.9 Vorbereitende Arbeiten Kabelinstallation (BA-Übergreifend)

4.2.9.1 Trassenuntersuchung und Kampfmittelräumung (Bauabschnitte 2, 3, 4 und 5)

Trassenuntersuchung

Bevor die Streckenräumung, vorbereitende Arbeiten und die eigentliche Seekabelinstallation stattfinden, werden verschiedene Untersuchungen des Meeresbodens durchgeführt, die zusammenfassend eine „Baugrunduntersuchung“ darstellen. Diese als „Route Survey“ bezeichneten geophysikalischen Voruntersuchungen der Meeresbodenstrukturen und -zusammensetzung dienen als Grundlage für eine geotechnische Verlegestudie („Burial Assessment Study“ (BAS)) mit Empfehlungen für den genauen Streckenverlauf (u. a. Feintrassierung durch Umgehung von Hindernissen) und die sich daraus ableitende Verlegetechnik und Anforderungen (u. a. Verlegetiefe) an die Verlegegeräte während der Kabelverlegung.

Der „Survey“ erfolgt unter Verwendung der Echolot(schall)technik und wird allgemein als Seitensichtsonar (englisch Side-Scan-Sonar, Kurzform: SSS) bezeichnet, um Strukturen und Objekte auf dem Gewässergrund und in den oberen Sedimentschichten zu erfassen.

Die o. a. Untersuchungen sollen in Abstimmung mit der Vorgabe des NLPV und NLWKN erfolgen. Dazu werden die Anforderungen aus Anlage 3.2 Baubeschreibung zur Kabelverlegung und zum Kabeleinzug - Seetrasse -, Anhang 1 (NLWKN & NLPV 2019) berücksichtigt. Im Rahmen der Ausführungsplanung sind ggfs. auftretende notwendige Abweichungen durch den Auftragnehmer aufzuzeigen und mit den Behördenvertretern einvernehmlich abzustimmen.

Kampfmittelräumung

Grundsätzlich sind neben der geotechnischen Untersuchung der Kabelroute auch Untersuchungen der Verlegestrecke nach Vorkommen von nicht explodierten Kampfmitteln (unexploded ordnance, UXO) notwendig, um die Arbeiten zur Seekabelverlegung gefahrlos durchzuführen. Dieser UXO-Survey und die vorgeschaltete Risikountersuchung kann zum Ergebnis haben, dass je nach Anzahl vorgefundener Anomalien die Streckenführung angepasst wird (Abstand bis 25 m) bzw. stellenweise eine spezielle Kampfmittelräumung (KMR) der späteren Kabellegung vorausgeht. In der Regel wird dieser Survey als Magnetometer Vermessung durchgeführt (ggfs. könnte auch MBES, SSS und SBP angewendet werden). Dabei werden die magnetischen Eigenschaften von Munition genutzt.

Aufgrund der, für die Installation des Kabels erforderlichen möglichst aktuellen Daten über den Baugrund erfolgt i. d. R. innerhalb eines Zeitraumes von einem bis einem halben Jahr vor Baustart eine erneute Vermessung durch sog. Survey-Fahrten. Je nach geomorphologischer Dynamik und Strömungsverhältnissen im Trassenkorridor können strukturelle Änderungen des Meeresbodens oder auch Lageänderungen von Objekten (durch Verdriftung o. ä.) die Baugrundsituation zwischen dem Zeitpunkt der Vorhabenplanung und dem Baustart verändern.

Diese o. g. Untersuchungen des Meeresbodens dienen neben der Erfassung der Bodenstruktur auch der Identifikation von Kampfmittelverdachtspunkten zur Gewährleistung der Sicherheit von Personal und Material bei der eigentlichen Kabelverlegung. Hinsichtlich akustischer Verfahren wird auf den vorigen Abschnitt zur Trassenräumung zuvor verwiesen.

Treten solche Kampfmittelverdachtspunkte auf, ist vor Baustart der Kampfmittelverdacht auszuräumen. Dazu sind Kampfmittelverdachtspunkte oder -flächen zu ermitteln, zu vermessen, ggf. näher zu

erkunden (Ansteuern und Freilegen der Objekte) und erforderlichenfalls zu räumen (Bergung, ggf. Sprengung) falls ein sicheres Umgehen („micro routing“) der Objekte nicht möglich ist.

Die einzelnen Arbeitsschritte sind Anlage 3.2 (Kapitel 3.2.2, S. 40 ff.) zu entnehmen.

4.2.9.2 Beseitigung von Altleitungen - „Route Clearance“ (RC) (Bauabschnitte 2, 4 und 5)

Vor der Installation der Kabel muss die Seetrasse frei von Altleitungen (Out-of-Service oder auch OOS-Kabeln) sein. Bei den Voruntersuchungen wurden zwei stillgelegte Altleitung erfasst. Vor der Installation des geplanten Kabelbündels werden alle stillgelegten Kabel in einem Bereich von 250 m beiderseitig der Seetrasse entfernt. Dabei wird das zu entfernende Kabel gezielt angefahren, mit einem Suchanker ergriffen, hochgezogen und ein Stück Kabel herausgetrennt. Die im Meer verbleibenden Kabelenden werden abgedichtet, mit einem Senkkörper versehen und so positioniert, dass ein Mindestabstand von 250 m zu den geplanten Trassen gewährleistet wird. Sofern Kabelreste und andere Objekte an Bord genommen werden, sind diese in einem Hafen entsprechend den jeweiligen nationalen Umweltgesetzen zu verwerten oder zu entsorgen. Im Wattenmeer kann die seitliche Räumung abweichen. Hier muss nach dem Minimierungsprinzip abgewogen werden. Allerdings ist die Räumung so weit durchzuführen, dass Risiken für die technische Verlegung nicht zu höheren Beeinträchtigungen führen.

4.2.9.3 Räumung des Arbeitsbereichs im Sublitoral (Bauabschnitte 4 und 5)

Nach der Beseitigung von Altleitungen und so unmittelbar wie möglich soll vor dem Verlegen des Kabelbündels eine Trassensäuberung (Pre-Lay Grapnel Run, PLGR) ausgeführt werden. Ziel der Trassensäuberung ist es, störende physikalische Hindernisse, wie z. B. Fischernetze, Ankerketten, etc. zu beseitigen. Hierzu wird ein Schiff ein Greifankersystem aus Suchanker und Ankerketten mit Catchern (Fangketten) entlang der geplanten Kabelroute ziehen. Während dieser Operation wird das ziehende Schiff eine Geschwindigkeit einhalten, die gewährleistet, dass der Such- und Greifanker kontinuierlichen Kontakt mit dem Meeresboden beibehält. Eine kontinuierliche Messung der Zugkraft erfolgt, um zu gewährleisten, dass Hindernisse registriert werden. Soweit technisch möglich, werden Objekte (z. B. Fischernetze, Ankerketten, Stahlseile, Kabelreste, etc.), die mit dem Greifankersystem erfasst wurden, an Bord gebracht und einer fachgerechten Entsorgung an Land zugeführt.

4.3 Abschichtung relevanter Wirkfaktoren und betroffener MSRL-Aspekte

Tabelle 4-2 gibt eine Übersicht über die relevanten Wirkfaktoren und die potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte bzw. Deskriptoren. Eine Beeinträchtigung der Aspekte Nichteinheimische Arten (D2), Kommerzielle Fisch- und Schalentierbestände (D3), Schadstoffe in Lebensmitteln (D9) und Abfälle im Meer (D10) ist sicher auszuschließen. Daher erfolgt in den anschließenden Kapiteln keine weitere Betrachtung dieser Aspekte.

Tabelle 4-2: Wirkfaktoren des Vorhabens mit potenziellen Auswirkungen auf die Belastungs- und Zustandsaspekte.

	Nicht-einheimische Arten	Kommerzielle Fisch-/Schalentierbestände	Eutrophierung	Hydrographische Bedingungen	Schadstoffe in der Umwelt	Schadstoffe in Lebensmitteln	Abfälle im Meer	Einleitung von Energie	Fische	See- und Küstenvögel	Marine Säugetiere	Cephalopoden	Pelagische Lebensräume	Benthische Lebensräume	Ökosysteme und Nahrungsnetze
Deskriptor	D2	D3	D5	D7	D8	D9	D10	D11	D1	D1	D1	D1	D1	D1, D6	D1, D4
Bau- und rückbaubedingte Wirkfaktoren															
Direkte Störung oberflächennaher Sedimente									x					x	
Sedimentumlagerung, Resuspension und Sedimentation									x					x	
Bildung von Trübungsfahnen									x				x	x	
Veränderung der Sedimentstruktur														x	
Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen			x		x				x					x	
Lärmemissionen und Vibrationen								x	x	x	x	x			
Visuelle Unruhe und Lichtimmissionen										x	x				
Anlagebedingte Wirkfaktoren															
Einbau von Hartsubstrat (Beton, Steinschüttung)				x					x					x	x
Betriebsbedingte Wirkfaktoren															
Wärmeemissionen der Kabel								x	x					x	
Magnetfelder der Kabel								x	x		x			x	

5 Beschreibung des aktuellen Umweltzustandes

In den folgenden Kapiteln 5.1 und 5.2 wird zusammenfassend der Umweltzustand der potenziell betroffenen Belastungs- und Zustandsaspekte aus Tabelle 4-2 beschrieben, wie er im MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) für den Bewertungszeitraum 2011 bis 2016 dargestellt ist. Für weitere Details zum Umweltzustand wird auf den Zustandsbericht verwiesen. Neben der Bewertung des jeweiligen Aspekts für die deutschen Nordseegewässer wird auch auf evtl. räumlich abgegrenzte kleinere Bewertungseinheiten eingegangen, die für das Vorhabengebiet relevant sind.

5.1 Belastungen

5.1.1 D5 – Eutrophierung

Nach der Beschreibung des guten Umweltzustands (BMU 2012a, S. 29) ist dieser für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Eutrophierung erreicht, *„wenn der „gute ökologische Zustand“ gemäß WRRL erreicht ist und wenn gemäß der integrierten Eutrophierungsbewertung OSPAR-COMP der Status eines „Nicht-Problemgebiets“ erreicht ist.“*

Die Bewertungskriterien für den Deskriptor Eutrophierung (D5) gemäß dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind „Nährstoffkonzentrationen“ (D5C1), „Chlorophyll-a Konzentrationen“ (D5C2), „Schädliche Algenblüten“ (D5C3), „Sichttiefe“ (D5C4), „Sauerstoffkonzentration“ (D5C5), „Opportunistische Makroalgen“ (D5C6), „Makrophytengemeinschaften“ (D5C7) und „Makrofaunagemeinschaften“ (D5C8) jeweils bezogen auf die Fläche deutscher Nordseegewässer. Wobei das sekundäre Kriterium Makrozoobenthos (D5C8) gegenwärtig nur in den Küstengewässern bewertet werden kann, da es für die offene See an einem fachlich adäquaten Bewertungsverfahren fehlt.

Der gute Umweltzustand der deutschen Nordseegewässer ist in Bezug auf Eutrophierung insgesamt nicht erreicht. Weiterhin sind die Nährstoffeinträge über die Flüsse, die Atmosphäre und über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten zu hoch. Wesentliche Einträge stammen aus der Landwirtschaft (71 % der Stickstoff- und 44 % der Phosphoreinträge von 2012 bis 2014). Da die Nährstoffe überwiegend über die Flüsse eingetragen werden, zeigt sich ein ausgeprägter Gradient der Nährstoffkonzentrationen von der Küste zur offenen See. 55 % der deutschen Nordseegewässer gelten als eutrophiert, für 39 % fehlt eine abschließende Bewertung. Lediglich in der äußeren Deutschen Bucht (Entenschnabel, 6 % der Fläche) wird der gute Umweltzustand erreicht.

Direkte Effekte der Nährstoffanreicherung sind erhöhte Chlorophyll a Konzentrationen, verringerte Sichttiefen, lokaler Rückgang der Seegrasflächen und -bewuchsdichte mit einhergehender Massenvermehrung von Grünalgen sowie erhöhte Zellzahlen störender Phytoplanktonarten. Indirekte Effekte zeigen sich in Sauerstoffdefiziten, einer veränderten Artenzusammensetzung des Makrozoobenthos und hohen Konzentrationen organischen Kohlenstoffs.

Die Kabeltrasse NOR-9-2 befindet sich in den Bewertungseinheiten EF12 und ICEF (Abbildung 5-1). Die Kriterien „Nährstoffe“ (D5C1), „Chlorophyll-a“ (D5C2) und „Sauerstoffkonzentrationen“ (D5C5) befinden sich im Gebiet ICEF in einem guten Zustand, das Kriterium „Sichttiefe“ (D5C4) wird als nicht gut bewertet. Aufgrund der mangelnden Bewertungsgrundlage für weitere Kriterien wird das Gebiet insgesamt als „potenzielles Problemgebiet“ eingestuft. Im Gebiet EF12 sind die Kriterien „Schädliche Algenblüte“ (D5C3), „Sauerstoffkonzentrationen“ (D5C5) und „Makrozoobenthos“ (D5C8) in einem guten Zustand, während „Nährstoffe“ (D5C1), „Chlorophyll-a“ (D5C2) sowie „Opport. Makroalgen“ (D5C6) und „Makrophyten“ (D5C7) als nicht gut bewertet wurden. Das Gebiet wird daher als „Problemgebiet“ eingestuft (BMU 2018, S. 33 ff.).

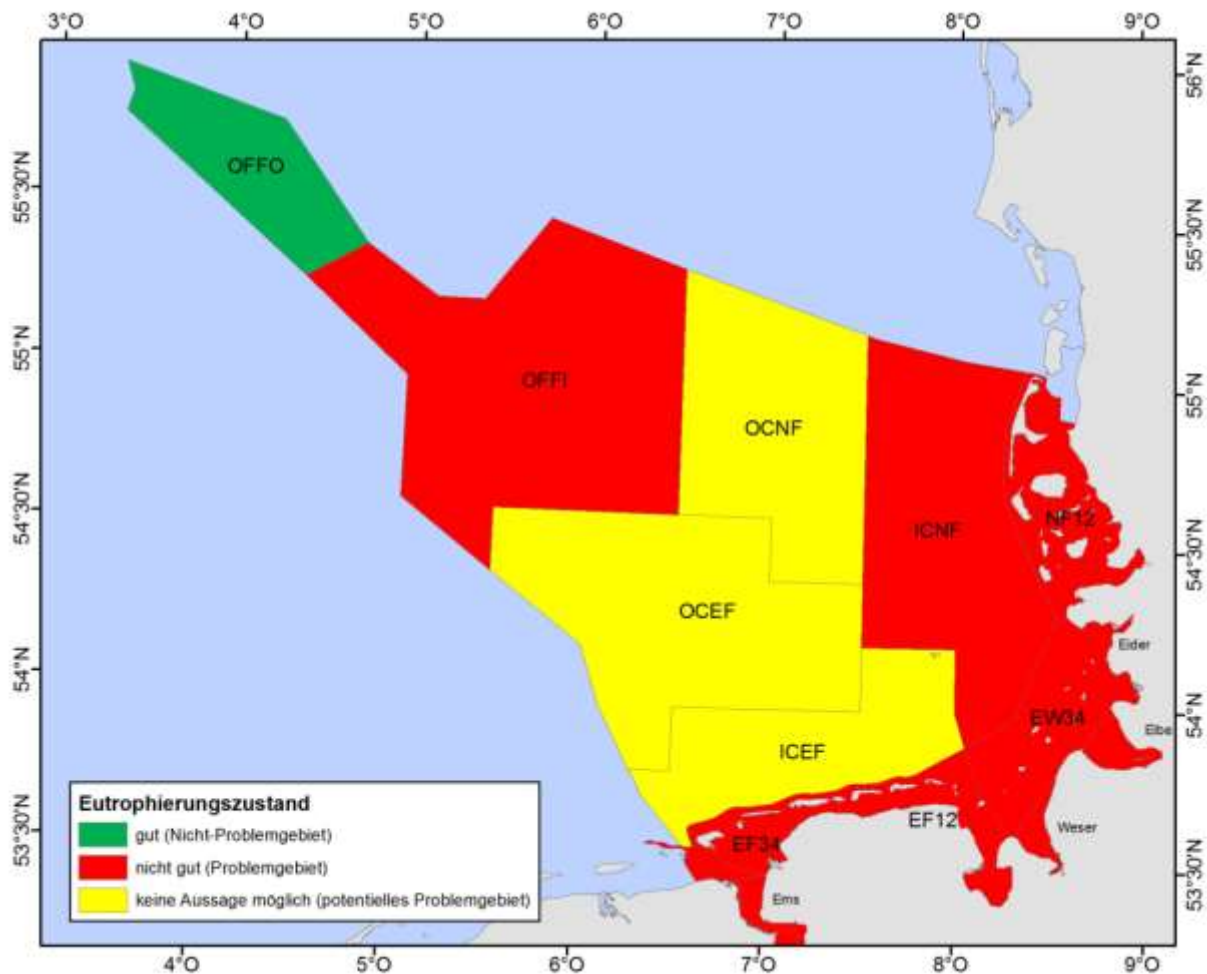


Abbildung 5-1: Eutrophierungszustand der Bewertungsgebiete in den deutschen Nordseegewässern gemäß Bewertung nach Common Procedure basierend auf Daten von 2006-2014

Quelle: BMU (2018, S. 34)

5.1.2 D7 – Änderung der hydrografischen Bedingungen

Nach der Beschreibung des guten Umweltzustands (BMU 2012a, S. 35) ist dieser für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf hydrografische Bedingungen erreicht, „wenn dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen aufgrund menschlicher Eingriffe lediglich lokale Auswirkungen haben und diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populationseffekten führen.“

Die Bewertungskriterien für den Deskriptor Änderung der hydrografischen Bedingungen (D7) gemäß dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind „Hydrografische Veränderungen“ (D7C1) und „Beeinträchtigung benthischer Lebensräume“ (D7C2). Wobei D7C1 hinsichtlich der Bewertung für nicht relevant erachtet und D7C2 nicht bewertet wurde.

In den deutschen Nordseegewässern betrafen dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen 2011 – 2016 weniger als 1 %. Durch Beeinträchtigungen des Meeresbodens infolge von Sand- und Kiesentnahme, Offshore- und Küstenschutzanlagen, Fahrrinnenunterhaltung und

Baggergutverklappung lag der Verlust von Habitaten bei 0,3 – 0,5 % in den Küstengewässern (< 1 sm) und 0,8 – 1,0 % in den Meeresgewässern (> 1 sm).

Seit der Anfangsbewertung der deutschen Nordsee (BMU 2012c) sind bislang keine regionalen Indikatoren zu den Kriterien für Deskriptor 7 entwickelt worden. Bei der Bewertung der hydrografischen Bedingungen werden daher die QK Tideregime und Morphologische Bedingungen der Küstengewässer entsprechend der WRRL und die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL sowie die sog. weitverbreiteten benthischen Lebensräume⁴ (broad habitat types) mit herangezogen.

5.1.3 D8 – Schadstoffe in der Umwelt

Nach der Beschreibung des guten Umweltzustands (BMU 2012a, S. 39) ist dieser für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Schadstoffe in der Meeresumwelt erreicht, *„wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die gemäß WRRL, der UQN Tochterrichtlinie 2008/105/EG und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geltenden Umweltqualitätsnormen und die Ecological Quality Objectives und Umweltqualitätsziele des OSPAR JAMP/CEMP einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den gegenwärtigen UQNs und EACs (Environmental Assessment Criteria) noch vorhanden sind, sollte das Vorsorgeprinzip als zusätzliches Kriterium zur Bewertung mit herangezogen werden. Darüber hinaus müssen für den guten Umweltzustand weitere spezifische Anforderungen, die sich aus der MSRL ergeben, erfüllt werden, insbesondere die Einhaltung weiterer abzuleitender Umweltqualitätsnormen/Umweltqualitätsziele für Sedimente und Biota und die Berücksichtigung biologischer Schadstoffeffekte.“*

Die Bewertungskriterien für den Deskriptor Schadstoffe in der Umwelt (D8) gemäß dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission sind „Schadstoffkonzentrationen“ (D8C1), „Schadstoffeffekte“ (D8C2), „Akute Verschmutzungen“ (D8C3) und „Folgen akuter Verschmutzungen“ (D8C4).

Der gute Umweltzustand ist für die deutschen Nordseegewässer in Bezug auf Schadstoffe nicht erreicht. Überschreitungen der Schwellenwerte treten flächendeckend bei dem ubiquitär verbreiteten Quecksilber sowie bei Blei und einem Vertreter der polychlorierten Biphenyle (PCB-118) auf. Haupteintragspfade für Schadstoffe in die Meeresumwelt sind Flüsse und die Atmosphäre, aber auch direkte Einträge durch Schifffahrt und Offshore-Industrie sind zu berücksichtigen. In Sedimenten und Meeresorganismen (Biota) reichern sich die Schadstoffe an. Viele der persistenten (schwer abbaubaren), bioakkumulativen (sich anreichernden) und toxischen (giftigen) Stoffe werden noch Jahrzehnte nach ihrem Verbot in erheblichen Konzentrationen in der Meeresumwelt zu finden sein.

Räumliche Bezugsgröße für die Beschreibung und Bewertung des guten Zustands für Deskriptor 8 sind die Küstengewässer (< 1 sm), die Territorialgewässer (bis 12 sm) und die seewärts daran anschließenden Meeresgewässer der AWZ.

Für die Küstengewässer wurde nur das Kriterium „Schadstoffkonzentrationen“ (D8C1) bewertet. Es ergeben sich keine Überschreitungen der flussspezifischen Schadstoffe (nach Anlage 6 OGewV); das Küstengewässer befindet sich hinsichtlich dieses Kriteriums in einem guten Zustand. In den Territorialgewässern werden prioritäre Stoffe (nach Anlage 8 OGewV) bzw. Indikatorstoffe nach OSPAR betrachtet. Es werden Überschreitungen der Schwellenwerte für Blei, PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe), Quecksilber und PCB-118 festgestellt. Das Kriterium „Schadstoffeffekte“ (D8C2), das die

⁴ Dies entspricht dem Begriff „Benthische Biotopklassen“ in der deutschen Übersetzung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission.

durch Organozinnverbindungen ausgelösten Veränderungen bei Meeresschnecken erfasst, wird in den Territorialgewässern dagegen als gut bewertet (BMU 2018, S. 43 ff.).

5.1.4 D11 – Einleitung von Energie

Nach der Beschreibung des guten Umweltzustands (BMU 2012a, S. 45 ff.) ist dieser für die deutschen Nordseeengewässer in Bezug auf die Energieeinträge in die Meeresumwelt erreicht, wenn *„das Schallbudget der deutschen Nordseeengewässer die Lebensbedingungen der betroffenen Tiere nicht nachteilig beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dürfen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt auswirken. [...] ein Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt. [...] Emissionen von elektromagnetischen Feldern Wanderungen oder Orientierungsvermögen der Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigen. [...] der Lichteintrag Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigt.“*

Die Bewertungskriterien für den Deskriptor „Einleitung von Energie“ (D1) gemäß dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission umfassen als primäre Kriterien die räumliche Verteilung, Dauer und Intensität von „Impulsschall“ (D11C1) und „Dauerschall“ (D11C2). Das nationale Monitoringprogramm sieht zusätzlich auch die Erfassung von Lärmeffekten vor. Weiterhin befinden sich alle Indikatoren in Entwicklung und sind noch nicht regional abgestimmt. Ferner sieht der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vor, dass die Schwellenwerte für die Kriterien sowie integrierte Verfahren zur Bewertung des Umweltzustands in Bezug auf die Einleitung von Schall auf EU-Ebene zu vereinbaren sind.

In die Meeresgewässer kann Energie in unterschiedlicher Form durch menschliche Aktivitäten eingeleitet werden. Meist wirken Einträge von Wärme, Licht, elektrischen und elektromagnetischen Feldern lokal, während sich eingetragener Unterwasserschall großräumig ausbreiten kann. Energie kann in Form von Unterwasserschall oder in Form von meist lokal wirkenden Einträgen von Wärme, Licht sowie elektrischen und elektromagnetischen Feldern in die Meeresumwelt eingebracht werden. Der Hintergrundgeräuschpegel aus natürlichen Quellen (z. B. Seegang) wird deutlich durch kontinuierliche anthropogene Schalleinträge, v. a. durch die Schifffahrt und den Betrieb von Offshore-Anlagen erhöht. Impulshafte Signale, z. B. infolge schallintensiver Bauarbeiten von Offshore-Anlagen, des Einsatzes verschiedener Typen von Sonaren und akustischer Vergrämer (z. B. als Vertreibungsmaßnahme vor schallintensiven Bauarbeiten) sowie Schockwellen von Sprengungen, erhöhen dagegen temporär die Lärmbelastung einer Meeresregion.

Die räumliche und zeitliche Belastung durch Impulsschall stieg im Berichtszeitraum vor allem durch die erhöhte Anzahl errichteter Offshore-Windenergieanlagen an. Gleichzeitig erlaubte zunehmend der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen, für die Nordsee etablierte Impulsschallgrenzwerte einzuhalten und die Rammzeit zu verkürzen. Durch den Ausbau der Energieerzeugung auf See kam es jedoch baubedingt in einzelnen Gebieten zu einer deutlichen Zunahme des Schiffsverkehrs und damit zu einem Anstieg der Dauerschallemissionen.

Es fehlen für die Bewertung der Belastung der deutschen Nordseeengewässer durch Impulsschall, Schockwellen und Dauerschall abgestimmte Verfahren. Entsprechend ist eine Aussage, wann der gute Umweltzustand erreicht wird, aufgrund der noch in Entwicklung befindlichen Indikatoren und fehlender Monitoringdaten derzeit nicht möglich (BMU 2018, S. 59 ff.).

5.2 Zustand

5.2.1 D1 – Fische

Nach dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission ist der gute Umweltzustand für Fische in der deutschen Nordsee erreicht, wenn sich eine repräsentative Auswahl der Fischarten in einem guten Zustand befindet und die ökologischen Ziele und Verpflichtungen bzgl. der Fischfauna des regionalen Meeresübereinkommens OSPAR sowie der FFH-Richtlinie erreicht sind. Durch diese Artenauswahl wurden besonders schützenswerte Arten, unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt.

Die Bewertung basiert maßgeblich auf dem Kriterium „Populationsgröße“ (D1C2). Für einige FFH-Arten wurden zusätzlich die Kriterien „Verbreitung“ (D1C4) und „Habitat“ (D1C5) beurteilt. Zu den Kriterien „Beifang“ (D1C1) und „Populationsdemographie“ (D1C3) gibt es insgesamt keine Bewertungen.

Auf der Basis von Experteneinschätzungen ist der gute Umweltzustand für die Fische derzeit nicht erreicht. In den deutschen Nordseegewässern sind von den 32 betrachteten Fischarten 9 in gutem Zustand und 8 Arten konnten nicht bewertet werden. Der Zustand einiger Küstenfische (3 Arten) sowie der am Meeresboden (7 Arten) und im Freiwasser lebender Fische (5 Arten) ist in der Nordsee schlecht. Langlebige, langsam wachsende Arten wie Haie und Rochen sowie Wanderfische wie Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln sind besonders betroffen. Die maßgeblichen Belastungen sind je nach Art Fischerei, Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Eutrophierung, Schadstoffbelastung oder Klimawandel (BMU 2018, S. 66 ff.).

5.2.2 D1 – See- und Küstenvögel

Ein guter Umweltzustand für Vögel der deutschen Nordseegewässer ist erreicht, wenn sich die funktionellen Artengruppen in einem guten Zustand befinden. Die hier lebenden Arten dieser Gruppen müssen sich dazu hinsichtlich der hinzugezogenen Bewertungen der Vogelschutzrichtlinie bzw. der im Wattenmeer brütenden und rastenden Vögel (Common Wadden Sea Secretariat 2010) in einem günstigen Erhaltungszustand befinden und es dürfen die ökologischen Ziele des OSPAR-Übereinkommens nicht verfehlt werden. Nach dem Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission wurden durch die Artenauswahl besonders schützenswerte Arten, unterschiedliche biogeographische Affinitäten, Reproduktions- und Ernährungsstrategien sowie eine Vielzahl taxonomischer Gruppen berücksichtigt.

Durch den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission wurden, gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, aktualisierte Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben. Inzwischen liegen erste regional entwickelte Indikatoren zur Bewertung der „Abundanz brütender bzw. überwinterner Vögel“ (D1C2) und des „Bruterfolgs“ (D1C3) vor. Bisher gibt es keinen operablen Indikator zu Individuenverlusten durch „Beifang“ in Fischereigeräten (D1C1) für die Nordsee, eine Entwicklung ist aber vorgesehen. Dies gilt auch für die Bewertung der „Verbreitung der Arten“ (D1C4) und des „Zustands ihrer Habitate“ (D1C5). Weil sie Trends nur für das gesamte deutsche Staatsgebiet, aber nicht explizit für die Nordseeküste enthält, konnten Angaben zur Verbreitung der Arten aus der Berichterstattung zur VRL nicht genutzt werden. Zur Bewertung des Vorkommens nicht-ortstypischer Prädatoren in Brutkolonien von Seevögeln befindet sich ein OSPAR-Indikator in Vorbereitung.

Insgesamt ergeben die Bewertungsergebnisse für „Abundanz“ (D1C2) und „Bruterfolg“ (D1C3), dass 26 Arten in einem guten und 21 Arten in einem schlechten Zustand sind. Das Ergebnis beruht bei 13

Arten auf beiden Kriterien, bei allen anderen basiert die Bewertung allein auf der Abundanz. Basieren auf der Art der Nahrungssuche unterscheiden sich die Ergebnisse zwischen den funktionellen Artengruppen: Benthosfresser, Wassersäulenfresser, Oberflächenfresser, Watvögel und herbivore Wasservögel. Sich von Pflanzen ernährende bzw. in der Wassersäule nach Fischen tauchende See- und Küstenvögel, befinden sich insgesamt in einem guten Zustand. Ein schlechter Zustand zeigt sich demgegenüber bei Arten, die ihre Nahrung von der Wasseroberfläche aufsammeln oder höchstens flach eintauchen, sowie bei den in der Gezeitenzone Nahrung suchenden Vögeln (Wativögel) und bei nach Benthosorganismen zum Meeresgrund tauchenden Vögeln. Von den See- und Küstenvogelarten der deutschen Nordseegewässer befinden sich 45 % in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Daher wird der gute Umweltzustand für See- und Küstenvögel nicht erreicht.

In den deutschen Nordseegewässern bestehen Belastungen je nach Vogelart durch Störung und Verlust von Lebensräumen (grundberührende Fischerei, Offshore-Windparks, Sand- und Kiesabbau), Folgen des Klimawandels, erhöhte Prädation, Änderung in der Nahrungsverfügbarkeit (infolge Fischerei, Anstieg der Wassertemperatur) sowie durch Störungen (Schifffahrt). Die bewerteten Arten werden auch in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst, da sie teilweise über große Distanzen wandern (BMU 2018, S. 73 ff.).

5.2.3 D1 – Marine Säugetiere

Für das Erreichen des guten Umweltzustands unter der MSRL sind bei der Entwicklung von Bewertungsmaßstäben für marine Säugetiere die Bewertungen in verschiedenen Konventionen und Abkommen zu beachten. Der gute Umweltzustand kann nur erreicht werden, wenn sich die relevanten Arten nach FFH-RL in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Die aufgeführten Arten müssen zudem laut dem Wattenmeerplan (Common Wadden Sea Secretariat 2010) einen günstigen Erhaltungszustand erreicht haben. Die Ziele von einzelnen art- oder artgruppenspezifischen Konventionen (z.B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) und die von OSPAR definierten Ecological Quality Objectives (EcoQO) müssen ebenfalls erreicht sein.

Durch den Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission wurden, gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, aktualisierte Kriterien und Standards für die Bewertung des guten Umweltzustands verbindlich vorgegeben. Das zentrale Element der Bewertung bilden die „anthropogene Mortalität durch Beifang“ (D1C1), „Abundanz“ (D1C2), „populationsdemographische Eigenschaften“ (D1C3), „Verbreitungsmuster“ (D1C4) und „Habitat“ (D1C5).

Die Bewertung der marinen Säugetiere erfolgte basierend auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-RL von 2013 anhand der Kriterien „Population“ (D1C2, D1C3), „natürliches Verbreitungsgebiet“ (D1C4) und „Habitat der Art“ (D6C5). Für die Robben mit Seehund und Kegelrobbe ergibt sich auf der Grundlage dieser Bewertungen ein guter Zustand, für die kleinen Zahnwale mit dem Schweinswal wird dieser verfehlt, sodass der gute Umweltzustand für die marinen Säugetiere in den deutschen Nordseegewässern insgesamt nicht erreicht wird.

Der Erhaltungszustand der Schweinswale wurde nach der FFH-Bewertung von 2013 in den deutschen Nordseegewässern insgesamt als ungünstig-unzureichend (nicht gut nach MSRL) bewertet. Das Verbreitungsgebiet und die Population wurden zwar als günstig (gut nach MSRL), das Habitat inklusive der vorhandenen Beeinträchtigungen aber als ungünstig (nicht gut nach MSRL) eingestuft. Für die Schweinswale sind demnach die Berufsfischerei mit passiven und aktiven Fanggeräten, Meeresverschmutzung und Lärmbelastung Beeinträchtigungen mit hoher Bedeutung. Lärm durch hydroakustische

Erkundungsmethoden, Seismik, Explosionen, Gewinnung von Kohlenwasserstoffen, Windenergie, Militärübungen und Kollisionen haben eine mittlere Bedeutung. Insbesondere im Hinblick auf Beeinträchtigungen durch den geplanten Ausbau der Offshore-Windenergie wurden die Zukunftsaussichten als unzureichend eingestuft (BMU 2018, S. 80 ff.).

5.2.4 D1 – Cephalopoden

Eine Tintenfischpopulation befindet sich grundsätzlich in einem guten Zustand, wenn die Kriterien zu Population, Demographie, Verbreitung, Habitat und Beifang erfüllt sind. Jedoch wurde bisher zu keinem dieser Kriterien eine Bewertung für irgendwelche Cephalopoden-Populationen vorgenommen. Hierfür wäre eine wesentliche Grundlage die Festlegung von Schwellenwerten innerhalb der einzelnen Kriterien. Sowohl national als auch regional (im Rahmen von OSPAR) ist diese aber nicht erfolgt.

Da es noch keine regional abgestimmten Bewertungsverfahren gibt und die Datengrundlage unsicher ist, kann der Zustand von Cephalopoden (Tintenfischen) derzeit nicht bewertet werden. Die Definition des guten Umweltzustandes wird durch die starken jährlichen Schwankungen in der Abundanz für die jeweiligen Populationen erschwert. Bislang wurden 13 Tintenfischarten in den deutschen Nordseegewässern nachgewiesen, vier davon treten regelmäßig und in größeren Anzahlen auf. Für Cephalopoden ist die Belastungslage in den deutschen Nordseegewässern unklar. Einige Arten treten als Beifang in anderen zielgerichteten Fischereien auf. Wie Studien aus Gewässern Großbritanniens nahe legen, können weitere Beeinflussungen durch Schadstoffe, Lebensraumzerstörung, Unterwasserlärm und Klimaänderungen entstehen (BMU 2018, S. 84 ff.).

5.2.5 D1 – Pelagische Lebensräume

Der gute Umweltzustand ist für die pelagischen Habitate nach BMU (2012) erreicht, wenn die Ziele gemäß WRRL, Trilateralem Monitoring- und Bewertungsprogramm (TMAP) der Wattenmeereszusammenarbeit, OSPAR-Übereinkommen (OSPAR) und FFH-RL erreicht sind.

Das Pelagial, welches auch als Freiwasserbereich bezeichnet wird, umfasst die gesamte Wassersäule oberhalb der Bodenzone. Die Wassersäule ist außer für marine Säugetiere, See- und Küstenvögel, Fische und Kopffüßer vor allem auch Lebensraum für Plankton. Derzeit wird der Zustand der pelagischen Habitate vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet. Da Eutrophierung eine der wesentlichen Belastungen für Planktongemeinschaften ist, erlaubt der Zustand in Bezug auf „Chlorophyll-a Konzentrationen“ (D5C2), „schädliche Algenblüten“ (D5C3) und „Sichttiefe“ (D5C4) Rückschlüsse auf den Zustand der „pelagischen Lebensräume“ (D1C6).

Für die pelagischen Habitate bestehen Belastungen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten. Ebenso kann es zu einer Zunahme der Versauerung und der Temperatur der Meere mit negativen Auswirkungen auch auf die pelagischen Habitate infolge des globalen Anstiegs des CO₂-Gehalts in der Atmosphäre kommen. Maßgeblich dafür verantwortlich, dass 77 % der pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind, sind die spezifischen Auswirkungen der Eutrophierung.

In der für das Vorhabengebiet relevanten Bewertungseinheit EF12 werden die bewerteten Kriterien „Chlorophyll a“ (D5C2) und „Schädliche Algenblüten“ (D5C3) beide mit nicht gut bewertet (Abbildung 5-2). Die im äußeren Küstenmeer anschließende Bewertungseinheit ICEF wird insgesamt ebenfalls mit nicht gut bewertet; hier befindet sich das Kriterium „Chlorophyll-a“ (D5C2) jedoch in einem guten Zustand (BMU 2018, S. 88 ff.).

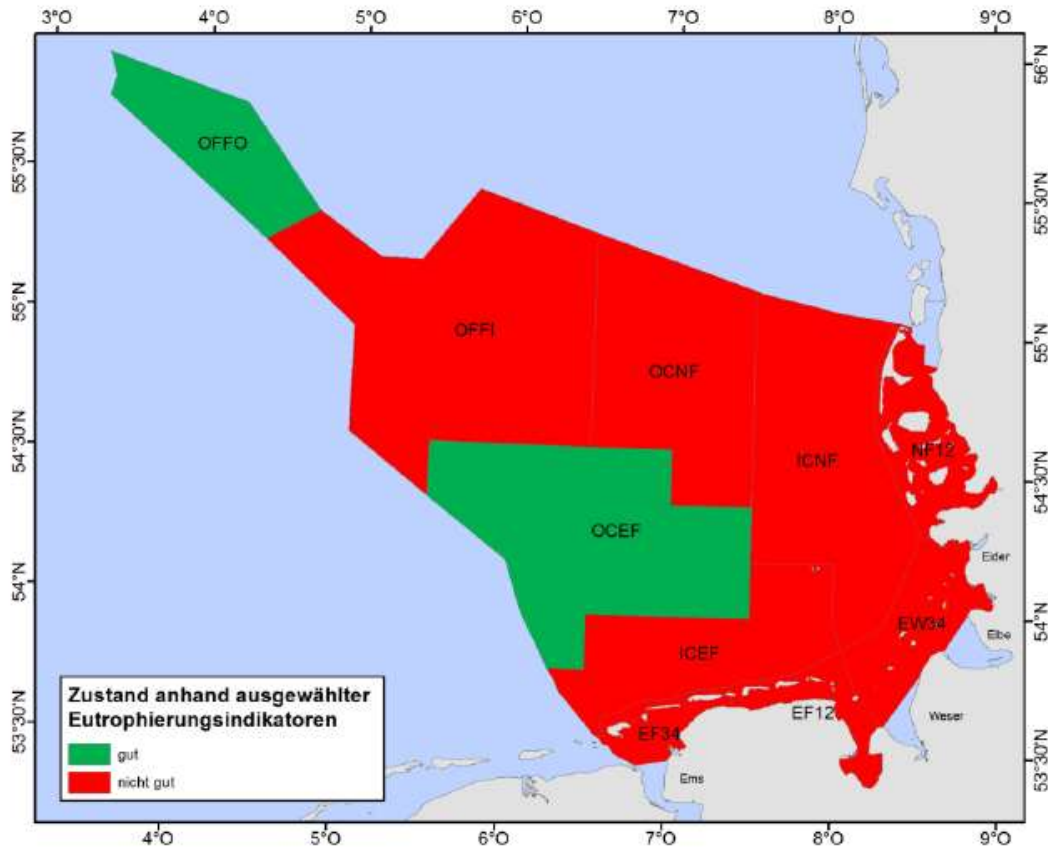


Abbildung 5-2: Bewertungsergebnis der einzelnen Gebiete der deutschen Nordseegewässer anhand ausgewählter Eutrophierungskriterien (D5C2, D5C3, D5C4) mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitaten

Quelle: BMU (2018, S. 90)

5.2.6 D1, D6 – Benthische Lebensräume

Nach der Beschreibung eines guten Umweltzustands (BMU 2012a) ist dieser für benthische Lebensräume erreicht, wenn sich die QK Makrozoobenthos, Makroalgen und Angiospermen der Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem sehr guten oder guten Zustand befinden und sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL in einem günstigen Erhaltungszustand sind. Zudem befinden sich die benthischen Lebensräume in einem guten Umweltzustand, wenn sich die im Wattenmeerplan (Common Wadden Sea Secretariat 2010) aufgeführten Arten und Lebensräume im Wattenmeer in einem guten Zustand sind und die von OSPAR definierten ökologischen Ziele (EcoQO) erreicht sind.

Inzwischen stehen, gegenüber der ersten, allgemein gehaltenen Zustandsbewertung von 2012, regional entwickelte Indikatoren zur „Verbreitung und Ausdehnung physikalischer Störung“ (D6C2), zur „räumlichen Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung“ (D6C3) und zum „Zustand des benthischen Lebensraums“ (D6C5) für eine datenbasierte Bewertung zur Verfügung. Für diese von OSPAR entwickelten Indikatoren liegen allerdings derzeit keine Schwellenwerte für die Erreichung des guten Umweltzustandes vor. Für den OSPAR-Indikator „Ausdehnung der physikalischen Störung auf weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume“ wurden, unter Berücksichtigung vorhandener Bewertungswerkzeuge, nationale Schwellenwerte festgelegt, um dennoch eine Bewertung durchführen zu können.

Die „Verbreitung und Ausdehnung des physischen Verlusts“ (D6C1) entsteht vor allem durch die Gewinnung von Sand und Kies sowie durch Baggerungen und die Einbringung von Baggergut. Hinsichtlich des Kriteriums „Verbreitung und Ausdehnung physikalischer Störung“ (D6C2) ist neben der Fischerei mit Grundschleppnetzen, die Verlegung von Kabeln und infolgedessen die Überdeckung der Lebensräume mit Sediment eine weitere Belastung, die jedoch nur eine geringe Fläche betrifft. Die „räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung“ (D6C3) wird durch den OSPAR-Indikator „Ausdehnung der physikalischen Störung auf weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume“ bewertet. Durch den OSPAR-Indikator werden die Ausdehnung und Intensität der Belastung durch Grundschleppnetzfisherei mit der Sensitivität der benthischen Lebensräume verknüpft. Die Bewertung des „Zustands des benthischen Lebensraums“ (D6C5) setzt sich aus der Bewertung des Erhaltungszustands nach FFH-Richtlinie, der Bewertung nach WRRL (Angiospermen/ Makroalgen, Makrozoobenthos) und der Bewertung des OSPAR-Indikators „Zustand benthischer Lebensgemeinschaften: Bewertung von Küstenlebensräumen in Bezug auf die Anreicherung von Nährstoffen und/oder organischem Material“ zusammen. Das Kriterium „Fläche des Lebensraums“ (D6C4) wurde nicht betrachtet.

In den deutschen Nordseegewässern lässt sich der Meeresboden anhand der Tiefe und des Substrats in unterschiedliche Lebensräume einteilen (Abbildung 5-3), die von einer großen Vielfalt an auf und im Boden lebenden Organismen besiedelt werden. Dabei wird unterschieden zwischen weitverbreiteten und besonders geschützten (FFH-Lebensraumtypen, § 30-Biotope) Lebensräumen. Von den bewerteten acht weitverbreiteten und zwei besonders geschützten benthischen Lebensräumen erreicht nach Integration der Bewertungsergebnisse aus den Kriterien D6C3 und D6C5 keiner den guten Zustand. Ein weitverbreiteter (Felslitoral und biogene Riffe) und zwei geschützte benthische Lebensräume (Artenreiche Kies-/Grobsand-/Schillgründe und Schlickgründe mit grabender Megafauna) können derzeit noch nicht bewertet werden (BMU 2018, S. 93 ff.).

Die nach § 30 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und im Sinne der MSRL besonders geschützten Lebensräume „Überspülte Sandbänke“, „Riffe“, „Artenreiche Kies-, Grobsand- und Schillgründe“ und „Schlickgründe mit grabender Megafauna“ treten im Bereich der geplanten Kabeltrasse nicht auf (Bio-Consult 2022).

Im Vorhabengebiet NOR-9-2 liegt im Eulitoral der weitverbreitete Lebensraum „Litorale Sedimente“ vor, während im Sublitoral der Lebensraum „Sandböden des Circalitorals“ dominiert (Abbildung 5-3). Nördlich von Baltrum kommt zudem der benthische Lebensraum „Sandböden des Infralitorals“ vor. „Litorale Sedimente“ werden anhand des Kriteriums „Zustand des Lebensraums“ (D6C5) bewertet, „Sandböden des Circalitorals“ anhand des Kriteriums „Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung“ (D6C3), dass die Beeinträchtigung durch Schleppnetzfisherei betrachtet. „Sandböden des Infralitorals“ werden anhand beider zuvor genannten Kriterien (D6C5 und D6C3) bewertet. Keiner der drei Lebensräume erreicht den guten Umweltzustand (BMU 2018, S. 94 ff.).

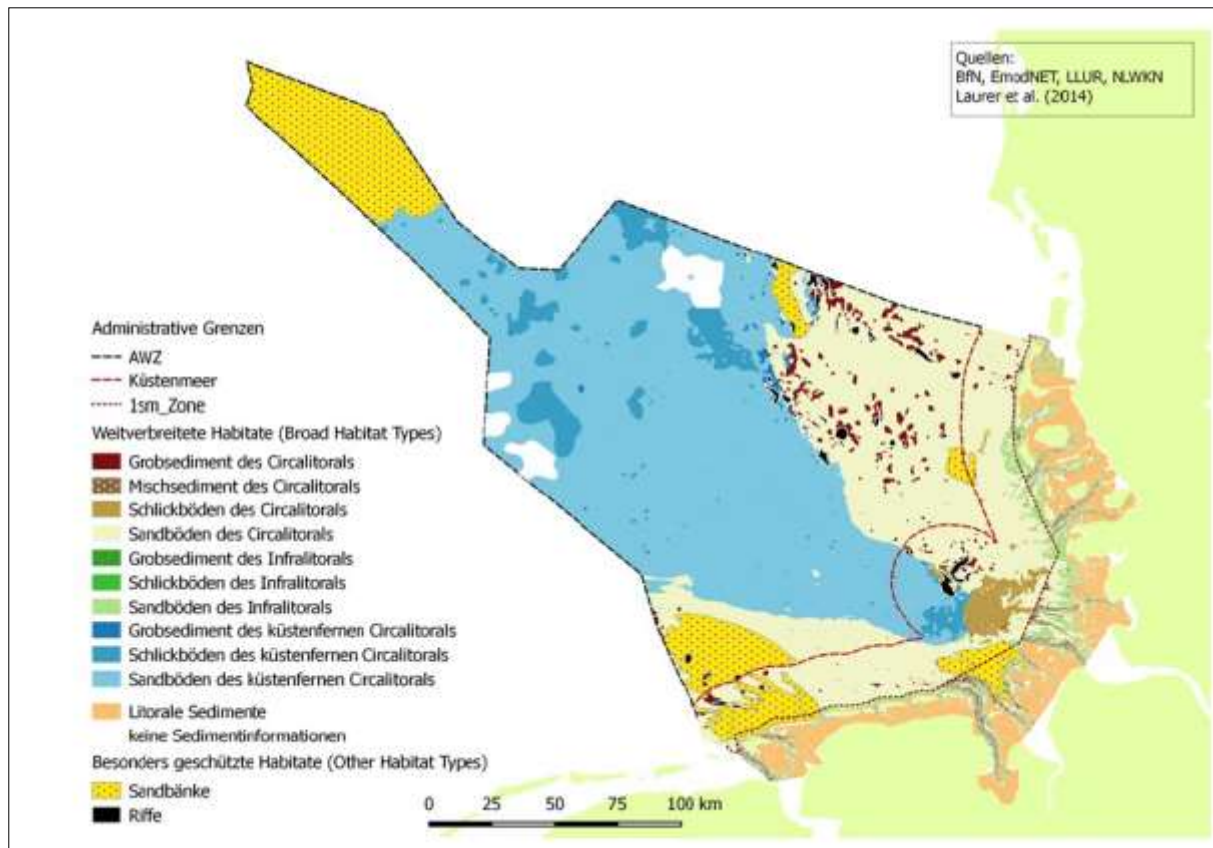


Abbildung 5-3: Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume der deutschen Nordsee

Quelle: BMU (2018, S. 94)

5.2.7 D1, D4 – Ökosysteme und Nahrungsnetze

Die Beschreibung des guten Umweltzustands (BMU 2012a) betrachtet das Nahrungsnetz (D4) und die Biodiversität (D1) gesondert, wobei sich die unter Biodiversität (D1) genannten Aspekte in der Beschreibung des guten Umweltzustands für das Nahrungsnetz (D4) wiederfinden und auf Zustandsbewertungen nach WRRL, FFH-RL, trilateralem Monitoring- und Bewertungsprogramm (TMAP) für das Wattenmeer, dem OSPAR-Übereinkommen und dem Abkommen zum Erhalt der Kleinwale (ASCOBANS) verweisen.

Hinsichtlich der Kriterien/Indikatoren, Schwellenwerten und methodischen Standards unterscheiden sich die Anforderungen des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission von denen die Deutschland bisher zum Zustand Biodiversität gemeldet hat.

Die gemeinsame Betrachtung von Aspekten der Biodiversität (D1) und des Nahrungsnetzes (D4) und die stärkere Einbeziehung trophischer Gilden auf Basis verschiedener Organismengruppen ist eine wesentliche Neuerung des Beschlusses (EU) 2017/848 der Kommission. Die primären verbindlichen Bewertungskriterien beziehen sich auf die „Diversität der trophischen Gilden“ (D4C1) und die „Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden“ (D4C2), die durch die sekundären Kriterien zur „Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden“ (D4C3) und zur „Produktivität der trophischen Gilden“ (D4C4) ergänzt werden können.

Bewertungsverfahren für Nahrungsnetze und Ökosystemstrukturen befinden sich noch in Entwicklung, eine spezifische Zustandsbewertung war nicht möglich. Eine Vielzahl anthropogener Belastungen drücken sich in Beeinträchtigungen der Qualität und des Vorkommens von Lebensräumen sowie der

Verbreitung und Häufigkeit von Arten aus. Sie alle haben erheblichen Einfluss auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze, deren Zustand für die deutschen Nordseegewässer daher als nicht gut eingestuft wird (BMU 2018, S. 104 ff.).

6 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

Im Folgenden werden die Auswirkungen des Vorhabens auf die in Kapitel 5 dargestellten Belastungs- und Zustandsaspekte dargestellt. Für die Feststellung einer möglichen Verschlechterung des Zustands der Meeresumwelt werden die in Kapitel 4 aufgeführten relevanten Wirkfaktoren geprüft. Die Auswirkungsprognose erfolgt verbal-argumentativ auf Basis der vorhandenen naturschutzfachlichen Unterlagen und wird hier als tabellarische Zusammenfassung abgebildet. Für ausführlichere Erläuterungen zu den Auswirkungen auf die einzelnen Aspekte wird auf den UVP-Bericht (Anlage 10.1) und den Fachbeitrag WRRL (Anlage 10.4) verwiesen.

Die Tabelle 6-1 stellt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der naturschutzfachlichen Unterlagen dar. Für Details wird auf die entsprechenden Unterlagen verwiesen.

Tabelle 6-1: Auswirkungsprognose der Belastungs- und Zustandsaspekte hinsichtlich des Verschlechterungsverbots.

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
D5 Eutrophierung	Resuspension der Sedimente mit Freisetzung von Nährstoffen	Im Bereich der Wattflächen (BA 2) sind teilweise Sedimente mit höherem Schluffgehalt (ca. 7 bis 37 %) vorhanden. Aufgrund der Vorbelastung ist von einer Nährstofffreisetzung bei der Sedimentumlagerung auszugehen. Der Umfang der Nährstofffreisetzung wird aufgrund der zeitlich und räumlich engen Begrenzung als gering eingeschätzt. Der überwiegende Teil der Trasse im BA 2 verläuft durch feinsandiges Sediment, in dem aufgrund vermuteter geringer Schadstoffkonzentrationen eine Freisetzung von Nährstoffen nur schwach ausfällt (Anlage 10.4, Kapitel 8.3.1). Im Sublitoral (BA 4, 5) dominieren Fein- und Mittelsande mit einem Ton-/Schluffanteil von < 2,5 % und geringem organischen Anteil. Eine messbare Nährstofffreisetzung ist hier nicht wahrscheinlich (Anlage 10.4, Kapitel 8.1.2). Das in den Baugruben anfallende Meer- und Niederschlagswasser wird abgepumpt und wattschonend verrieselt. Sedimenterosionen und damit verbundene Freisetzungen von Nährstoffen sind nicht zu erwarten.	nein
		Insgesamt sind hinsichtlich der primären Bewertungskriterien „Nährstoffkonzentrationen“ (D5C1), „Chlorophyll-a Konzentrationen“ (D5C2) und „Sauerstoffkonzentration“ (D5C5) nach 2017/848/EU keine Veränderungen zu erwarten. Gleiches gilt für die nach BMU (2018) sekundären nicht bewerteten Kriterien „Schädliche Algenblüten“ (D5C3), „Sichttiefe“ (D5C4), „Opportunistische Makroalgen“ (D5C6), „Makrophytengemeinschaften“ (D5C7) und „Makrofaunagemeinschaften“ (D5C8).	
D7 Änderung der hydrographischen Bedingungen	Einbau von Hartsubstrat (Kreuzungsbauwerke)	Die Kreuzungsbauwerke können vorhabenbedingt durch die Steinschüttungen zu einer Veränderung der Strömungsverhältnisse führen. Dabei kann es zu Umlagerungen und Auskolkung des sandigen Sediments im unmittelbaren Umfeld des Bauwerks kommen. Aufgrund der Kleinräumigkeit (2 x 900 m ²) ist jedoch nicht von erheblich nachteiligen Veränderungen des Strömungsregimes oder des Sediments auszugehen.	nein
		Insgesamt sind hinsichtlich der sekundären Bewertungskriterien der räumlichen Ausdehnung und Verteilung „dauerhafter Veränderungen der hydrographischen Bedingungen“ (D7C1) sowie der räumlichen Ausdehnung „beeinträchtigter benthischer Lebensraumtypen“ (D7C2), die nach BMU (2018) für nicht relevant erachtet bzw. nicht bewertet wurden, keine Veränderungen zu erwarten.	
D8 Schadstoffe in der Umwelt	Resuspension der Sedimente mit Freisetzung von Schadstoffen	Im Bereich der Wattflächen (BA 2) sind teilweise Sedimente mit höherem Schluffgehalt (ca. 7 bis 37 %) vorhanden. Aufgrund der Vorbelastung ist von einer Schadstofffreisetzung bei der Sedimentumlagerung auszugehen. Der Umfang der Schadstofffreisetzung wird aufgrund der zeitlich und räumlich engen Begrenzung als gering eingeschätzt. Eine nennenswerte Freisetzung von	nein

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
		Schadstoffen bei der Sedimentumlagerung ist nicht zu erwarten. Der überwiegende Teil der Trasse im BA 2 verläuft durch feinsandiges Sediment, in dem aufgrund vermuteter geringer Schadstoffkonzentrationen eine Freisetzung von Nährstoffen nur schwach ausfällt (Anlage 10.4, Kapitel 8.3.1). Im Sublitoral (BA 4, 5) dominieren Fein- und Mittelsande mit einem Ton-/Schluffanteil von < 2,5 %. Die Schadstoffbelastung der Sedimente wird daher als gering eingeschätzt (Anlage 10.4, Kapitel 8.1.2). Das in den Baugruben anfallende Meer- und Niederschlagswasser wird abgepumpt und wattschonend verrieselt. Sedimenterosionen und damit verbundene Freisetzungen von Schadstoffen sind nicht zu erwarten. Das Vorhaben wird sich nicht negativ auf die Bewertung der Schadstoffkonzentrationen auswirken.	
	Insgesamt sind hinsichtlich der Bewertungskriterien „Schadstoffkonzentrationen“ (D8C1) und „Schadstoffeffekte“ (D8C2) nach 2017/848/EU keine Veränderungen zu erwarten. Gleiches gilt für die nach BMU (2018) nicht bewerteten Kriterien „Erhebliche akute Verschmutzung“ (D8C3) und „Schadwirkungen akuter Verschmutzung“ (D8C4).		
D11 Einleitung von Energie	Lärmemissionen und Vibrationen	Für das Einvibrieren der Baugrubenumschließung und der Dalben werden die Vibrationsramme oder ein ähnlicher Lärm minimierendes Verfahren eingesetzt und zusätzlich das sog. „Ramp Up“ Verfahren beim Einbau (langsame Steigerung der Schallemissionen) angewendet. Durch den Einsatz eines Vibrationsschwertes im Eulitoral (BA 2) treten Bodenvibrationen auf, die sich auf die Wassersäule übertragen. Durch den allgemeinen Baubetrieb und Schiffsverkehr ist ebenfalls mit Schalleinträgen zu rechnen. Die Auswirkungen sind als kurzzeitig und kleinräumig einzuschätzen.	nein
	Wärmeemissionen	Die Einhaltung des 2 K-Kriteriums (maximale Temperaturerhöhung des Sediments um 2 Grad (Kelvin)) wird durch die Verlegetiefe sichergestellt (Anlage 11.1, Stammen 2020). Somit können negative Auswirkungen auf die Meeresumwelt mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.	nein
	Magnetfelder	Die messbaren magnetischen Felder liegen bei den angesetzten Verlegetiefen im Sediment bei max. 17,8 µT und damit deutlich unter den Schwankungen (30-60 µT), die das natürliche Erdmagnetfeld aufweist (Anlage 11.1, Stammen 2020). Somit können negative Auswirkungen auf die Meeresumwelt mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich der Bewertungskriterien der räumlichen Verteilung, Dauer und Intensität von „Impulsschall“ (D11C1) und „Dauerschall“ (D11C2) nach 2017/848/EU, die nach BMU (2018) jedoch nicht bewertet wurden, keine Veränderungen zu erwarten.		
D1 Fische	Direkte oberflächennahe Störung	Beim Herablassen des Kabelsystems, beim Mobilisieren des Sediments, dem Wiederverfüllen des Kabelgrabens, den Ankerungen und ggf. beim Setzen der Dalben kommt es zu direkten Störungen der lokalen Fischfauna. Die Auswirkungen umfassen Scheucheffekte, letale Effekte auf adulte Fische, benthische Fischeier und Fischlarven durch Verletzungen oder durch das Einsaugen von Tieren mit dem für das Fluidisieren benötigten Wasser. Die Auswirkungen auf die Fischfauna werden als gering eingestuft, wirken sich jedoch nicht nachteilig auf den Zustand der Fischbestände aus (Anlage 10.1, Kapitel 7.2.5).	nein
	Sedimentumlagerung, Resuspension und Sedimentation	Eine Beeinträchtigung der Fische durch Überdeckung ist aufgrund deren hoher Mobilität und dem Scheucheffekt des Verlegegeräts unwahrscheinlich (Anlage 10.1, Kapitel 7.2.5).	nein
	Bildung von Trübungsfahnen	Trübungsfahnen entstehen durch die Mobilisierung des Sediments im Bereich der Kabeltrasse und durch die Ankerungen. Die Fischfauna des Wattenmeers ist an erhöhte Schwebstoffgehalte angepasst. Im Sublitoral sind aufgrund des hohen Anteils der Sandfraktionen ausgeprägte Trübungsfahnen nicht zu erwarten. Auswirkungen durch Trübungsfahnen auf adulte Fische und auf Fischlaich sind zu vernachlässigen (Anlage 10.1, Kapitel 7.2.5).	nein
	Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	Im Eulitoral sowie im Sublitoral wird die Nähr- und Schadstoffbelastung in den Sedimenten als gering eingestuft. Zudem ist die Freisetzung zeitlich und räumlich eng begrenzt (Anlage 10.4, Kapitel 8). Die zeitlich und räumlich eng begrenzte Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen wird sich nicht negativ auf die Fischbestände auswirken.	nein
	Lärmemissionen	Lärm und Vibrationen entstehen durch das Einvibrieren der	nein

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
	und Vibrationen	temporären Baugrubenumschließung und Dalben, durch den Einsatz eines Vibrationsschwertes im Eulitoral und den allgemeinen Baubetrieb. Die Auswirkungen sind kleinräumig und auf den Bauzeitraum beschränkt. Durch Maßnahmen zur Lärmminimierung können physische Schädigungen der Fische vermieden werden. Verhaltensänderungen wie Flucht- und Meidungsreaktionen sind jedoch wahrscheinlich. Die Auswirkungen sind kleinräumig, auf den Bauzeitraum begrenzt und als gering einzustufen (Anlage 10.1, Kapitel 7.2.5). Eine Gefährdung der Fischbestände ist nicht zu erwarten.	
	Einbau von Hartsubstrat (Kreuzungsbauwerke)	Durch den Einbau von Hartsubstrat geht partiell Weichboden verloren. Diese Flächen stehen folgend für die an Weichböden angepasste Fischfauna nicht mehr als Lebensraum zur Verfügung. Zusätzlich könnte sich die Nahrungsgrundlage zunächst reduzieren, da an Weichböden adaptierte Makrozoobenthosarten dort nicht mehr vorkommen werden. Über einen längeren Zeitraum hinweg kann die sukzessive Bildung einer lokal begrenzten Hartsubstrat-Gemeinschaft jedoch auch wieder zu der Bereitstellung anderer Nährtiere führen (Anlage 10.1, Kapitel 7.2.5). Die Kreuzungsbauwerke stellen ein künstliches Riff dar, welches aufgrund eines erhöhten Nahrungsangebotes, Schutz vor Strömungen und Prädatoren sowie als Laichgebiet für Fische dienen kann. Dies kann sich positiv oder neutral auf die Fischbiozönose auswirken. Die Auswirkungen wirken sich aufgrund der Kleinräumigkeit im Vergleich zum gesamten betroffenen Lebensraum jedoch nicht nachhaltig negativ auf die Fischfauna bzw. die Bestandsentwicklung der Fischfauna aus. Eine Gefährdung der Fischbestände ist nicht zu erwarten.	nein
	Wärmeemissionen	Bei Einhaltung des 2 K-Kriteriums können Beeinträchtigungen der Fischfauna durch Wärmeemissionen ausgeschlossen werden (Anlage 11.1).	nein
	Magnetfelder	Die vom Kabel ausgehenden Magnetfelder liegen auch unmittelbar in der Trasse deutlich unter dem natürlichen Magnetfeld (Stammen 2020). Eine Beeinträchtigung der Fischbestände ist auszuschließen.	nein
Insgesamt sind hinsichtlich der Bewertungskriterien „Populationsgröße“ (D1C2), „Verbreitung“ (D1C4) und „Habitat“ (D1C5) nach 2017/848/EU keine Veränderungen der Fische (D1) zu erwarten. Gleiches gilt für die nach BMU (2018) nicht bewerteten Kriterien „Beifang“ (D1C1) und „Demographie“ (D1C3).			
D1 See- und Küstenvögel	Lärmmissionen, visuelle Unruhe und Lichtmissionen	Durch den allgemeinen Baubetrieb (v. a. sich bewegende Menschen, Maschinen und Geräte) entstehen visuelle Unruhe sowie Licht- und Lärmmissionen. Diese können insbesondere bei störempfindlichen Vogelarten für die Dauer der Bauarbeiten Stressreaktionen einschließlich Flucht und Meidung bestimmter Bereiche und damit temporäre Lebensraumverluste verursachen. Im Watt sind neben rastenden Wasser- und Watvögeln auch mausernde Eiderenten betroffen. Im Sublitoral sind Stern- und Prachtttaucher sowie die Trauerente besonders störempfindliche Arten. Die drei Arten sind im Bauzeitraum allenfalls in geringen Dichten im UG zu erwarten, sodass in diesem Zeitraum kaum mit negativen Auswirkungen durch die Kabelinstallation und damit assoziierte Arbeiten zu rechnen ist. Insgesamt sind die Auswirkungen im Watt sowie im Sublitoral vorübergehend und reversibel (Anlage 10.1, Kapitel 7.4.5). Eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des Zustands der See- und Küstenvögel ist auszuschließen.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich der Bewertungskriterien Populationsgröße (D1C2) und Demographie (D1C3) nach 2017/848/EU keine Veränderungen der See- und Küstenvögel (D1) zu erwarten. Gleiches gilt für die nach BMU (2018) nicht bewerteten Kriterien „Beifang“ (D1C1), Verbreitung (D1C4) und „Habitat“ (D1C5).		
D1 Marine Säugetiere	Lärmmissionen und Vibrationen	Lärmmissionen und Vibrationen entstehen im Eulitoral z. B. durch das Einvibrieren der temporären Baugrubenumschließung und Dalben, durch den Einsatz eines Vibrationsschwertes und den allgemeinen Baubetrieb. Die Auswirkungen sind mittlräumig und kurzfristig auf den Bauzeitraum beschränkt. Zudem werden diese Arbeiten i. d. R. während Niedrigwasserphasen durchgeführt, so dass keine großräumige Verbreitung des Schalls im Wasser stattfindet (Anlage 10.1, Kapitel 7.1.5). Die Bautätigkeiten im Sublitoral können im Nahbereich (max. 400 m) zu geräuschbedingten Meidungsreaktionen des Schweinswals führen. Akustische Störungen durch Unterwassergeräusche können z. B. durch Verlegegerät oder Schiffsantriebe und Motorengeräusche auftreten. Da es sich bei der Kabelinstallation vor allem um eine „Wanderbaustelle“ handelt, werden diese jedoch	nein

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
		kurzfristig und lokal begrenzt sein (Anlage 10.1, Kapitel 7.1.5). Eine Gefährdung der Bestände ist nicht zu erwarten.	
	Visuelle Unruhe und Lichtmissionen	Visuelle Störungen durch Lichtmissionen, die vom Baustellenbetrieb ausgehen (z. B. Arbeiten im Watt durch Personen, Verlegeschiffe, Barge, Wattfähren), wirken sich in erster Linie über den Luftraum aus. Daher wird das abgestrahlte Licht hauptsächlich von Seehunden und Kegelrobben und von Schweinswalen höchstens in geringem Maße wahrgenommen. Aufgrund der bestehenden Vorbelastungen durch den Schiffsverkehr im Baltrumer Inselwatt ist zudem von einem weitgehenden Gewöhnungseffekt der auf den Sandbänken ruhenden Tieren auf visuelle Störungen auszugehen. Im Sublitoral können einzelne Seehunde und Kegelrobben, die sich zur Nahrungssuche im UG aufhalten, durch die Beleuchtung und Bewegungen des Baustellenbetriebs gestört werden. Allerdings sind auch diesbezügliche Auswirkungen gering, da Robben gegenüber Licht nur wenig empfindlich sind (Anlage 10.1, Kapitel 7.1.5). Eine Gefährdung der Bestände ist nicht zu erwarten.	nein
	Magnetfelder	Die vom Kabel ausgehenden Magnetfelder liegen auch unmittelbar in der Trasse deutlich unter dem natürlichen Magnetfeld (Stammen 2020). Es sind keine messbaren Beeinträchtigungen von Meeressäugern aus dem Nordseeraum durch Magnetfelder bekannt.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich der Bewertungskriterien Populationsgröße (D1C2) und Demographie (D1C3), Verbreitung (D1C4) und Habitat (D1C5) nach 2017/848/EU keine Veränderungen der marinen Säugetiere zu erwarten. Gleiches gilt für die Zukunftsaussichten (FFH-RL). Insbesondere sind Veränderungen des nach BMU (2018) nicht bewerteten Kriteriums „Beifang“ (D1C1) vorhabenbedingt auszuschließen.		
D1 Cephalopoden	Lärmmissionen und Vibrationen	Es liegen bislang wenige Studien zu Auswirkungen von Lärm auf Cephalopoden vor. Jones u. a. (2020) konnten bei einer Kalmarart die Auslösung von Alarmverhalten durch Rammungen feststellen. Es trat jedoch sehr schnell eine Gewöhnung auf. Baubedingte Meidungsreaktionen und Verhaltensänderungen bei Tintenfischen sind möglich, jedoch zeitlich beschränkt. Eine Gefährdung der Bestände ist nicht zu erwarten.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich der Kriterien „Beifang“ (D1C1), „Populationsgröße“ (D1C2), „Demographie“ (D1C3), „Verbreitung“ (D1C4) und „Habitat“ (D1C5), die nach BMU (2018) jedoch für Cephalopoden alle nicht bewertet wurden, keine Veränderungen zu erwarten.		
D1 Pelagische Lebensräume	Bildung von Trübungsfahnen	Baubedingte Trübungsfahnen können die Ausprägung und Entwicklung des Phyto- und Zooplanktons beeinträchtigen. Im Wattmeer sind natürlicherweise erhöhte Schwebstoffgehalte vorhanden. Im Sublitoral sind aufgrund des hohen Anteils der Sandfraktionen ausgeprägte Trübungsfahnen nicht zu erwarten (Anlage 10.4, Kapitel 8.2.1). Auswirkungen auf den Zustand der pelagischen Lebensräume können ausgeschlossen werden.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich des Bewertungskriteriums „Pelagische Lebensräume (D1C6)“, welches nach 2017/848/EU durch die Kriterien „Chlorophyll-a“ (D5C2), „Schädlichem Algenblüten“ (D5C3) und „Sichttiefe“ (D5C4) bewertet wird, keine Veränderungen zu erwarten.		
D1, D6 Benthische Lebensräume	Direkte oberflächennahe Störung	Im Eulitoral (BA 2) entstehen mechanische Störungen durch die vorübergehende Flächeninanspruchnahme der Wattbaustellen, Baufahrzeuge, das Einbringen der Dalben, Ankerungen und die Kabelinstallation. Auch durch das als Worst Case angenommene Trockenfallen der gesamten Verlegeeinheit über den Zeitraum von einer Niedrigwasserphase innerhalb der Muschelbank kommt es zu einer letalen Schädigung dort sitzender Muscheln. In diesen Bereichen werden Schädigungen der Benthosfauna und Individuenverluste auftreten. Es wird auf den Wattflächen von einer Regeneration des Makrozoobenthos in einem Zeitraum von 1 – 3 Jahren ausgegangen. Im Bereich der Miesmuschelbank ist durch die Kabelinstallation mit einer Zerstörung der Muschelstrukturen zu rechnen. Für die Regeneration der beeinträchtigten Miesmuschelvorkommen ist eine deutlich längere Regenerationszeit anzusetzen, da eine Wiederbesiedlung ausschließlich durch Larven erfolgen kann. Dadurch ist die Regeneration von den jährlichen Larvenfällen abhängig, die in verschiedenen Jahren unterschiedlich stark ausfallen können. Eine genaue Prognose der Regenerationszeit für die betroffenen Miesmuschelbänke ist daher nicht möglich (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5). Aufgrund der geringen betroffenen Fläche ist eine Beeinträchtigung des Lebensraums „Litorale Sedimente“ jedoch auszuschließen. Im Sublitoral (BA 4, 5) kommt es durch das Einspülen des	nein

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
		Kabelsystems zum weitgehenden Verlust der benthischen Organismen. Von Schädigungen ist auch die im Bereich des Arbeitsstreifens siedelnde Fauna betroffen. Die Regenerationsdauer der vorhandenen <i>Fabulina (Tellina) fabula</i> -Gemeinschaft wird nach BioConsult (2019) mit 5 – 10 Jahren und die der <i>Goniadella-Spisula</i> -Gemeinschaft auf Grobsediment mit 2 – 5 Jahren angegeben, wobei die Regeneration bei kleinräumigen Störungen durchaus schneller stattfinden kann (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5). Aufgrund der kleinräumig betroffenen Fläche wird sich der Zustand des weitverbreiteten Lebensraums „Sandböden des Circalitorals“ nicht verändern.	
	Sedimentumlagerung, Resuspension und Sedimentation	Durch die Sedimentumlagerungen kommt es zum Freispülen und Überdecken von Organismen. Es ist davon auszugehen, dass sich der Großteil der freigespülten Organismen schnell wieder eingraben bzw. durch das Sediment überdeckte Tiere sich wieder repositionieren können (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5).	nein
	Bildung von Trübungsflächen	Trübungsflächen entstehen durch die Mobilisierung des Sediments im Bereich der Kabeltrasse und durch die Ankerungen. Generell ist das Benthos der Küstenregion an stark wechselnde Trübungen angepasst. Im Sublitoral sind aufgrund des hohen Anteils der Sandfraktionen ausgeprägte Trübungsflächen nicht zu erwarten (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5).	nein
	Veränderung der Sedimentstruktur	Auswirkungen auf die Sedimentstruktur und die Wattmorphologie, die aus dem mit der Kabelinstallation verbundenen Wirkungen resultieren, sind lokal auf den Verlegespalz mit den beidseitigen Böschungen begrenzt. Es ist davon auszugehen, dass sich der ursprüngliche Flächenzustand bzw. die ursprüngliche Wattmorphologie nach Beendigung dieser Maßnahmen wieder einstellen. Die Sedimentstruktur im Sublitoral wird kleinräumig verändert, kann sich jedoch durch natürliche Sedimentations- und Erosionsprozesse nach Beendigung der Bauarbeiten regenerieren. Funktionsveränderungen entstehen nicht (Anlage 10.1, Kapitel 12.3.5).	nein
	Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen	Die zeitlich und räumlich eng begrenzte Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen im Wattenmeer wird sich nicht negativ auf die benthischen Lebensgemeinschaften auswirken. Im Sublitoral ist nur von einer geringen Nähr- und Schadstoffbelastung der Sedimente auszugehen (Anlage 10.4, Kapitel 8.1.2).	nein
	Einbau von Hartsubstrat (Kreuzungsbauwerke)	Durch die Kabelkreuzungsbauwerke kommt es punktuell (2 x 900 m ²) zu einer Flächeninanspruchnahme und somit zu einem vollständigen Verlust von Weichboden als Lebensraum für das daran adaptierte Makrozoobenthos. Durch die Steinschüttung wird das Sediment darunter durch Überlagerung stark gestört und es ist mit einer vollständigen Entsidlung zu rechnen. Eine Erstbesiedlung durch Pionierarten der Hartsubstratfauna erfolgt in der Regel jedoch zügig und innerhalb von einigen Wochen nach Errichtung der Konstruktion. Die Sukzessionsdauer wird auf maximal 11 Jahre geschätzt. Wobei der Prozess auch bereits nach 1 ½ Jahren weitestgehend abgeschlossen sein kann. Durch das Einbringen und die Besiedlung des Hartsubstrats wird sich das Artenspektrum im Vorhabengebiet deutlich erhöhen (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5). Aufgrund der Kleinräumigkeit der Auswirkungen im Vergleich zum gesamten betroffenen Lebensraum ist eine Beeinträchtigung des Zustands des benthischen Lebensraums durch das Einbringen von Hartsubstrat nicht zu erwarten	nein
	Wärmeemissionen	Bei Einhaltung des 2 K-Kriteriums können Beeinträchtigungen der aquatischen Fauna ausgeschlossen werden (Anlage 11.1).	nein
	Magnetfelder	Die vom Kabel ausgehenden Magnetfelder liegen auch unmittelbar in der Trasse deutlich unter dem natürlichen Magnetfeld (Stammen 2020). Eine Beeinträchtigung der benthischen Arten ist auszuschließen.	nein
	Insgesamt sind hinsichtlich der primären Bewertungskriterien „Beeinträchtigung physikalischer Störung“ (D6C3) und „Zustand des Habitats“ (D6C5) nach 2017/848/EU keine Veränderungen der benthischen Lebensräume zu erwarten. Gleiches gilt für die nach BMU (2018) nicht bewerteten Kriterien „Physischer Verlust“ (D6C1), „Physikalische Störung“ (D6C2) und „Beeinträchtigung Fläche des Habitats“ (D6C4).		
D1, D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze	Einbau von Hartsubstrat (Kreuzungsbauwerke)	Der Einbau von Hartsubstrat (Steinschüttungen) bedingt die Ansiedlung von Hartsubstratfauna in einem Gebiet, in dem bisher hauptsächlich Weichbodenfauna vorkam (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5). Dies kann zu Nahrungskonkurrenz/Veränderungen des Nahrungsangebotes für die Weichbodenfauna führen. Die neue Artenzusammensetzung kann neuartige Prädatoren anlocken und	nein

MSRL-Aspekt	Wirkfaktor	Auswirkungen des Vorhabens	Verstoß gegen das Verschlechterungsverbot?
		beispielsweise für Fische das Nahrungsangebot erhöhen. Die hinzukommenden Hartsubstrat-Flächen sind jedoch kleinräumig, so dass Auswirkungen auf das Ökosystem und Nahrungsnetz höchstens lokal auftreten. Eine Beeinträchtigung der Ökosysteme und Nahrungsnetze durch das Einbringen von Hartsubstrat ist daher nicht zu erwarten.	
		Insgesamt sind hinsichtlich der primären Bewertungskriterien „Diversität der trophischen Gilden“ (D4C1) und „Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden“ (D4C2) sowie der sekundären Kriterien „Größenklassenverteilung innerhalb der trophischen Gilden“ (D4C3) und „Produktivität der trophischen Gilden“ (D4C4) nach 2017/848/EU, die jedoch alle nach BMU (2018) nicht bewertet wurden, keine Veränderungen zu erwarten.	

Fazit:

Die Durchführung des Vorhabens wird nicht zu einer Verschlechterung des aktuellen Zustands der Belastungs- und Zustandsaspekte in den deutschen Nordseegebässern führen.

7 Auswirkungsprognose im Hinblick auf das Verbesserungsgebot

7.1 Beschreibung des guten Umweltzustands

Für jeden durch das Vorhaben betroffenen Deskriptor wird nachfolgend der gemäß Art. 9 MSRL in BMU (2012a) definierte gute Umweltzustand für das deutsche Nordseegebiet dargestellt. Es erfolgt auf Grundlage der Ausführungen in Anlage 10.1 (UVP-Bericht), Anlage 10.4 (Fachbeitrag WRRL) und Anlage 10.3 (Natura2000-VU) eine Prüfung, ob vorhabenbedingte Wirkungen eine Gefährdung der Erreichung des guten Umweltzustands zur Folge haben. Die Tabelle 7-1 stellt eine Zusammenfassung der Ergebnisse der naturschutzfachlichen Unterlagen dar. Für Details wird auf die entsprechenden Unterlagen verwiesen.

Tabelle 7-1: Auswirkungsprognose anhand der Beschreibung des guten Umweltzustands

MSRL-Aspekt	Beschreibung des guten Umweltzustands	Auswirkungen des Vorhabens
D1 Biologische Vielfalt	Der gute Umweltzustand ist u. a. dadurch definiert, dass...	
	... sich die Küstengewässer entsprechend der WRRL in einem guten ökologischen Zustand und der gesamte Küstenmeerbereich in einem guten chemischen Zustand befinden.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf den ökologischen Zustand der Küstengewässer (bis zur 1 sm-Grenze) und den chemischen Zustand des Küstenmeers (bis zur 12 sm-Grenze) aus (Anlage 10.4, Fachbeitrag WRRL).
	... sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-RL in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.	Die Erhaltungsziele für den Lebensraumtyp „Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt“ (LRT 1140) werden nicht erheblich beeinträchtigt (Anlage 10.3, Natura 2000). Die Lebensraumtypen „Sandbänke“ und „Riffe“ sind durch das Vorhaben nicht betroffen.
	... sich die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten des Anhangs II der FFH-Richtlinie sowie die für den marinen Bereich der Nordsee relevanten Arten der Vogelschutz-Richtlinie in einem günstigen Erhaltungszustand befinden.	Die Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes der FFH-Arten Schweinswal, Seehund, Kegelrobbe sowie Finte, Meer- und Flussneunauge und ihrer Habitate werden nicht gefährdet (Anlage 10.3, Natura 2000).
	... sich die im Wattenmeerplan aufgeführten Arten, Artengruppen und Lebensräume im Wattenmeer in einem guten Zustand befinden.	Das Vorhaben führt nicht zu einer Veränderung des Zustands der Arten und Lebensräume im Wattenmeer (Anlage 10.1, Kapitel 7).
	... die Ziele von einzelnen arten- oder artengruppen-spezifischen Konventionen (z. B. ASCOBANS, Abkommen zur Erhaltung der Seehunde im Wattenmeer) erreicht sind	Aufgrund der lokal begrenzten Auswirkungen ist eine Betroffenheit der Ziele von einzelnen Konventionen nicht erkennbar.

MSRL-Aspekt	Beschreibung des guten Umweltzustands	Auswirkungen des Vorhabens
	... die von OSPAR definierten Ecological Quality Objectives (EcoQO) erreicht sind. Der gute Zustand des Deskriptors Biologische Vielfalt (D1) ist derzeit nicht erreicht (Kapitel 5.2).	Die Ecological Quality Objectives werden durch das Vorhaben nicht gefährdet.
D4 Ökosysteme und Nahrungsnetze	Definitionen ihres guten Umweltzustands und Bewertungsverfahren bestehen nur für einen Teil der Komponenten des marinen Nahrungsnetzes. Die für D4 bestehenden Beschreibungen können zusammen mit den unter D1 (Biologische Vielfalt) dargestellten Beschreibungen für die Definition des guten Zustands des marinen Nahrungsnetzes nach MSRL herangezogen werden. Die Voraussetzungen für den guten Umweltzustand für D4 sind daher identisch mit D1. Der gute Zustand des Deskriptors Ökosysteme und Nahrungsnetze (D4) ist derzeit nicht erreicht (Kapitel 5.2.7).	siehe D1 Biologische Vielfalt
D5 Eutrophierung	Der gute Umweltzustand für D5 ist erreicht, wenn der „gute ökologische Zustand“ gemäß WRRL erreicht ist und wenn gemäß der integrierten Eutrophierungsbewertung OSPAR-COMP der Status eines „Nicht-Problemgebiets“ erreicht ist. Der gute Zustand des Deskriptors Eutrophierung (D5) ist derzeit nicht erreicht (Kapitel 5.1).	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf den ökologischen Zustand der Küstengewässer (bis zur 1 sm-Grenze) aus (Anlage 10.4, Fachbeitrag WRRL). Die vorhabenbedingte geringe Freisetzung von Nährstoffen beeinflusst nicht die Eutrophierungsbewertung.
D6 Meeresgrund	Die Beschreibung des guten Umweltzustands für D6 ist identisch mit derjenigen für D1.	siehe D1 Biologische Vielfalt
D7 Änderung der hydrographischen Bedingungen	Der gute Umweltzustand für die Nordsee ist erreicht, wenn dauerhafte Veränderungen der hydrographischen Bedingung durch anthropogene Eingriffe höchstens lokale Auswirkungen haben und diese Auswirkungen einzeln oder kumulativ keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) haben und nicht zu biogeographischen Populationseffekten führen. Der gute Zustand des Deskriptors Änderung der hydrographischen Bedingungen (D7) ist derzeit erreicht (Kapitel 5.1.2)	Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf die Zielerreichung hinsichtlich der hydrographischen Bedingungen. Durch das Einbringen der Steinschüttungen (Hartsubstrat) können sich die Strömungsbedingungen zwar lokal verändern, die Auswirkungen dieser Veränderung der hydrographischen Bedingungen werden jedoch nicht über das direkte Umfeld der Kreuzungsbauwerke hinausgehen. Die lokale Artzusammensetzung der Benthozönose kann sich im direkten Umfeld der Kreuzungsbauwerke verändern (Anlage 10.1, Kapitel 7.5.5), jedoch werden sich keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme (Arten, Habitate, Ökosystemfunktionen) ergeben und diese nicht zu biogeographischen Populationseffekten führen.
D8 Schadstoffe in der Umwelt	Der gute Umweltzustand für den D8 ist erreicht, wenn die Konzentrationen an Schadstoffen in Biota, Sediment und Wasser die gemäß WRRL, der UQN Tochterrichtlinie 2008/105/EG und der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) geltenden Umweltqualitätsnormen und die Ecological Quality Objectives und Umweltqualitätsziele des OSPAR JAMP/CEMP einhalten. Aufgrund der erheblichen Unsicherheiten und Wissenslücken, welche bei den gegenwärtigen UQNs und EACs noch vorhanden sind, sollte das Vorsorgeprinzip als zusätzliches Kriterium zur Bewertung mit herangezogen werden. Der gute Zustand des Deskriptors Schadstoffe in der Umwelt (D8) ist derzeit nicht erreicht (Kapitel 5.1).	Das Vorhaben führt nicht zu einer Überschreitung von Umweltqualitätsnormen und -zielen, da es vorhabenbedingt zu keinem Eintrag von Schadstoffen kommt, der zu einer messbaren Zunahme der Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt führt (Anlage 10.4, Fachbeitrag WRRL).
D11 Einleitung von Energie	<u>Lärmemissionen</u> Ein guter Umweltzustand ist erreicht, wenn das Schallbudget der deutschen Nordsee die Lebensbedingungen der betroffenen Tiere nicht nachteilig beeinträchtigt. Alle menschlichen lärmverursachenden Aktivitäten dürfen sich daher nicht erheblich auf die Meeresumwelt der Nordsee auswirken.	Lärmemissionen sind zeitlich und räumlich eng begrenzt, so dass erheblichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt ausgeschlossen werden können (Anlage 10.1, Kapitel 7).
	<u>Lichteintrag</u> Ein guter Umweltzustand ist erreicht, wenn der Lichteintrag Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigt.	Beeinträchtigungen durch vorhabenbedingte Lichtemissionen können kleinräumig auftreten, führen jedoch nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen von Meereslebewesen (Anlage 10.1, Kapitel 7).
	<u>Elektromagnetische Felder</u> Der gute Umweltzustand ist demnach erreicht, wenn die Emission von elektromagnetischen Feldern	Die schwachen Magnetfelder des Kabels führen zu keiner Beeinträchtigung der Wanderungen oder

MSRL-Aspekt	Beschreibung des guten Umweltzustands	Auswirkungen des Vorhabens
	<p>Wanderungen oder Orientierungsvermögen der Meereslebewesen nicht nachteilig beeinträchtigen.</p> <p><u>Temperatureinträge</u> Der gute Umweltzustand ist demnach erreicht, wenn der Temperaturanstieg nicht zu negativen Auswirkungen auf die Meeresumwelt führt. Es wird derzeit davon ausgegangen, dass dies erreicht wird, wenn im Wattenmeer in 30 cm Tiefe bzw. in der AWZ in 20 cm Tiefe die Temperaturerhöhung von 2 K nicht überschreitet.</p> <p>Derzeit kann nicht abschließend bewertet werden, ob der gute Zustand des Deskriptors Einleitung von Energie (D11) erreicht ist (Kapitel 5.1.4).</p>	<p>des Orientierungsvermögens der Meereslebewesen (Anlage 10.1, Kapitel 4).</p> <p>Die Einhaltung des 2 K-Kriteriums wird durch die Verlegetiefe sichergestellt.</p>

Fazit:

Die Erreichung des guten Umweltzustands der betroffenen Deskriptoren ist durch das Vorhaben nicht gefährdet.

7.2 Umweltziele

Tabelle 7-2 beschreibt die vorhabenbedingten Auswirkungen im Hinblick auf die gemäß § 45e WHG in BMU (2012b) festgelegten Umweltziele. Auf Grundlage der Ausführungen in Anlage 10.1 (UVP-Bericht) erfolgt die Prüfung, ob vorhabenbedingte Wirkungen eine Gefährdung der Erreichung der Umweltziele zur Folge haben. In der tabellarischen Auswirkungsprognose wird auf die in BMU (2012b) ausgeführten relevante operative Umweltziele eingegangen, die das übergeordnete Umweltziel näher definieren.

Tabelle 7-2: Auswirkungsprognose anhand der Umweltziele

Umweltziel	Auswirkungen des Vorhabens
UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung	Die Freisetzung von Nährstoffen im Wattenmeer (BA 2) ist räumlich und zeitlich eng begrenzt. Im Sublitoral (BA 4 und 5) ist nur von einer geringen Nährstoffbelastung der Sedimente auszugehen. Das Vorhaben wird nicht zu einer messbaren Zunahme der Eutrophierung beitragen. Das Vorhaben führt zu keinem Nährstoffeintrag über Flüsse (UZ 1.1), Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten (UZ 1.2) oder über Nährstoffemissionen von Bau- und Versorgungsschiffen (UZ 1.3). Das Vorhaben steht somit der Erreichung des Umweltziels UZ 1 nicht entgegen.
UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	Das Vorhaben führt zu keinem Schadstoffeintrag über Flüsse (UZ 2.1). Die Freisetzung von Schadstoffen aus der Atmosphäre (UZ 2.2) wird zu keiner messbaren Zunahme der Schadstoffbelastung führen, da Verlegeschiffe mit der dem Stand der Technik entsprechenden Ausrüstung versehen sind. Die Freisetzung von Schadstoffen durch Sedimentumlagerungen ist aufgrund der hohen Dominanz von Sanden im Vorhabengebiet und dem geringen Anteil der Ton/Schlufffraktion gering (UZ 2.3). Die Einhaltung des MARPOL-Übereinkommens stellt sicher, dass die Einträge aus dem Schiffsverkehr nicht zu Schadstoffbelastungen der Meeresumwelt führen (UZ 2.4). Umweltqualitätsnormen und -ziele werden nicht überschritten (UZ 2.5). Das Vorhaben wird nicht zu einer Zunahme der Schadstoffbelastung führen. Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 2 nicht entgegen.
UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	Eine Gefährdung der operativen Umweltziele (Einrichtung von Rückzugs- und Ruheräumen, keine nachteilige Veränderung durch Beifang/Rückwurf/grundgeschleppte Fanggeräte, Wiederansiedlung von ausgestorbenen oder bestandsgefährdeten Arten, natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten, keine Einschleppungen/Einbringungen von Arten) durch das Vorhaben ist nicht erkennbar. Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 3 nicht entgegen.
UZ 4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	Das Umweltziel und seine operativen Umweltziele werden durch das Vorhaben nicht betroffen. Die Bestände befischter Meerestiere werden durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt. Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 4 nicht entgegen.
UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall	Das Umweltziel und seine operativen Umweltziele werden durch das Vorhaben nicht betroffen. Einträge von Abfall in die Meeresumwelt werden vorhabenbedingt ausgeschlossen. Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 5 nicht entgegen.
UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	Lärmemissionen sind zeitlich und räumlich eng begrenzt, so dass erheblichen Auswirkungen auf die Meeresumwelt ausgeschlossen werden können (UZ 6.1). Emissionen von Dauerschall treten durch das Vorhaben nicht auf. Auch Schiffgeräusche (Hintergrundbelastung) werden vorhabenbedingt nicht erhöht (UZ 6.2). Ein Wärmeeintrag wird durch die Einhaltung des 2 K-Kriteriums minimiert und führt zu keinen Beeinträchtigungen der Meeresumwelt (UZ 6.3). Elektromagnetische Felder treten entlang der Kabel auf, liegen aufgrund der Verlegetiefe jedoch in ihrer Stärke deutlich unter der des natürlichen Erdmagnetfelds (UZ 6.4). Beeinträchtigungen durch vorhabenbedingte Lichtemissionen können kleinräumig auftreten, führen jedoch nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen von Meereslebewesen (UZ 6.5). Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 6 nicht entgegen.
UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	Vorhabenbedingte Strömungsveränderungen sind nicht zu erwarten. Das Vorhaben steht somit der Erreichung des UZ 7 nicht entgegen.

Fazit:

Die Erreichung der Umweltziele ist durch das Vorhaben nicht gefährdet.

7.3 Maßnahmen

Für die Erreichung der sieben übergeordneten Umweltziele wurde gemäß Art. 13 MSRL ein Maßnahmenprogramm beschrieben (BMUV 2022). Im Folgenden wird geprüft, ob die Auswirkungen des Vorhabens die Umsetzung der Maßnahmen erschweren oder verhindern können (Tabelle 7-3). Aufgrund der Lage des Vorhabens werden nur Maßnahmen betrachtet, deren räumlicher Anwendungsbereich in den niedersächsischen Küstengewässern oder in der AWZ liegt (BMUV 2022, Anlage 1). Betrachtet werden zudem ausschließlich Maßnahmen, die im Rahmen der Umsetzung der MSRL neu beschlossen wurden. Bestehende Maßnahmen aus anderen Richtlinien finden dagegen keine weitere

Berücksichtigung. Dieses Vorgehen entspricht den in Mohr & Junge (2018) angegebenen methodischen Hinweisen zum Umgang mit dem Verbesserungsgebot der MSRL.

Tabelle 7-3: Auswirkungsprognose anhand des Maßnahmenprogramms

Maßnahme	Auswirkungen des Vorhabens auf Umsetzung der Maßnahme?
UZ 1 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung	
UZ1-01 Landwirtschaftliches Kooperationsprojekt zur Reduzierung der Direkteinträge in die Küstengewässer über Entwässerungssysteme	nein
UZ1-02 Stärkung der Selbstreinigungskraft der Ästuare am Beispiel der Ems	nein
UZ1-03 Förderung von NOx-Minderungsmaßnahmen bei Schiffen	nein
UZ1-04 Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen	nein
UZ1-05 Meeresrelevante Revision des Göteborg-Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NOx und Ammoniak	nein
UZ1-06 Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms der Bundesrepublik Deutschland	nein
UZ1-07 Entwicklung von meeresrelevanten Zielwerten für die Minderung von Einträgen von Phosphor, Schadstoffen sowie Kunststoffen (inkl. Mikroplastik) am Übergabepunkt limnisch-marin, als Grundlage für die Bewirtschaftung der Flussgebietseinheiten gemäß WRRL	nein
UZ1-08 Wiederherstellung und Erhalt von Seegraswiesen	nein
UZ1-09 Pilotstudie zu umweltfreundlichen Umschlagtechniken von Düngemitteln in Häfen	nein
UZ1-10 Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme	nein
UZ 2 Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe	
UZ2-01 Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe	nein
UZ2-02 Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Waschwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen	nein
UZ2-03 Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements	nein
UZ2-04 Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer	nein
UZ2-07 Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer	nein
UZ2-08 Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebotes des VTG German Bight-Western Approach für große Containerschiffe	nein
UZ2-09 Aktive Unterstützung der EU und IMO-Aktivitäten durch Untersuchung von Maßnahmen zur Erleichterung der Auffindbarkeit, der Nachverfolgung und Bergung von über Bord gegangenen Containern sowie deren Überreste und Inhalt	nein
UZ2-10 Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee	nein
UZ 3 Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten	
UZ3-01 Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biotoptypen in Schutzgebietsverordnungen	nein
UZ3-02 Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich	nein
UZ3-03 Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen	nein
UZ3-04 Förderung von Sabellaria-Riffen	nein
UZ3-05 Riffe rekonstruieren, Hartsedimentsubstrate wieder einbringen	nein
UZ3-06 Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen	nein
UZ3-07 Aufbau und Etablierung eines Neobiota-Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen	nein
UZ 4 Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen	
UZ4-02 Fischereimaßnahmen	nein
UZ4-03 Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer	nein
UZ4-04 Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)	nein
UZ4-06 Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen	nein
UZ 5 Meere ohne Belastung durch Abfall	
UZ5-02 Modifikation/Substitution von Produkten unter Berücksichtigung einer ökobilanzierten Gesamtbetrachtung	nein

Maßnahme	Auswirkungen des Vorhabens auf Umsetzung der Maßnahme?
UZ5-03 Vermeidung des Einsatzes von primären Mikroplastikpartikeln	nein
UZ5-04 Reduktion der Einträge von Kunststoffmüll, z.B. Plastikverpackungen, in die Meeresumwelt	nein
UZ5-05 Müllbezogene Maßnahmen zu Fischereinetzen und -geräten	nein
UZ5-06 Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzepts	nein
UZ5-07 Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer	nein
UZ5-09 Reduzierung der Emission und des Eintrags von Mikroplastikpartikeln	nein
UZ5-10 Vermeidung und Reduzierung des Eintrags von Mikroplastikpartikeln in die marine Umwelt	nein
UZ 6 Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge	
UZ6-01 Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten	nein
UZ6-02 Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten	nein
UZ6-03 Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete	nein
UZ6-04 Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee	nein
UZ6-05 Ableitung und Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge	nein
UZ6-06 Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen	nein
UZ 7 Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik	
UZ7-01 Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die deutsche Nord- und Ostsee	nein
UZ7-02 Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)	nein

Quelle: nach BMUV (2022)

Die neu festgelegten Maßnahmen beziehen sich vor allem auf die Reduzierung stofflicher Belastungen, den Schutz der marinen Biodiversität, die Reduzierung der Müllbelastung sowie die Reduzierung von Unterwasserlärm. Erhebliche Auswirkungen des Vorhabens auf diese Maßnahmenziele konnten ausgeschlossen werden (siehe Kapitel 6). Die Mehrzahl der Maßnahmen erfordert zunächst eine rechtliche und/oder politische Umsetzung, auf die das Vorhaben keinen Einfluss hat. Eine Gefährdung der Umsetzung technischer Maßnahmen durch das Vorhaben ist ebenfalls auszuschließen.

Fazit:

Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch das Vorhaben nicht erschwert oder verhindert.

8 Kumulation

Gemäß Art. 8 MSRL sowie § 45c WHG umfasst die Bewertung der Meeresgewässer u. a. die „wichtigsten Belastungen und ihre Auswirkungen, einschließlich menschlichen Handelns, auf den Zustand der Meeresgewässer unter Berücksichtigung der qualitativen und quantitativen Aspekte der verschiedenen Belastungen, feststellbarer Trends sowie der wichtigsten kumulativen und synergetischen Wirkungen“. Eine Berücksichtigung kumulativer Wirkungen von großräumig auftretenden anthropogenen Belastungen und einzelnen Vorhaben ist im Rahmen der Zustandsbewertung also explizit gefordert. Im Hinblick auf den von der MSRL geforderten Ökosystemansatz und des sehr großen räumlichen Bezugsmaßstabs ist eine gemeinsame Betrachtung der verschiedenen Infrastrukturprojekte im Zusammenwirken mit weiteren Belastungen durchaus sinnvoll. So sollten z. B. bei der Errichtung von Offshore-Windparks die Auswirkungen aller zu errichtenden Windparks in ihrer Gesamtheit (z. B. mögliche Barrierewirkungen für Zugvögel, Verluste durch Kollisionen von Seevögeln, Beeinträchtigung der Meeressäuger durch

Lärm, Veränderungen der Strömungsverhältnisse) eingeschätzt werden (BMU 2018). Im aktuellen MSRL-Zustandsbericht der Nordseegewässer wurde diese Vorgabe nur unzureichend umgesetzt.

Eine rechtliche Klärung, ob bei der Zulassung eines Vorhabens eine Prüfung kumulativer Wirkungen vorzusehen ist, steht noch aus. In Bezug auf das Verbesserungsgebot gemäß WRRL hat das Bundesverwaltungsgericht die Erforderlichkeit einer derartigen Summationsbetrachtung abgelehnt (BVerwG, Urteil vom 09.02.2017 – Az. 7 A 2.15, Rn. 594). Dies sei vielmehr Sache der behördlichen Ziel- und Maßnahmenplanung. Diese Argumentation lässt sich auch auf das Verschlechterungsverbot übertragen (Mohr & Junge 2018). Auf Basis dieser Rechtsprechung wird im vorliegenden Fachbeitrag auf eine Betrachtung von Kumulationswirkungen verzichtet. Voraussetzung für eine entsprechende Prüfung wäre die Verfügbarkeit von Informationen über sämtliche weitere Infrastrukturvorhaben sowie operationalisierte Bewertungsverfahren zur Erfassung kumulativer Wirkungen.

9 Wasserrechtliche Bewertung

Die Prüfung der Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf die wesentlichen Merkmale und Belastungen zeigt, dass das Vorhaben keine Verschlechterung des aktuellen Umweltzustands der deutschen Nordseegewässer zur Folge hat (Kapitel 6).

Vorhabenbedingte Auswirkungen verstoßen nicht gegen das Verbesserungsgebot der MSRL. Die Erreichung des guten Umweltzustands ist nicht gefährdet (Kapitel 7.1). Das Vorhaben verhindert nicht die Erfüllung der übergeordneten und operativen Umweltziele (Kapitel 7.2). Ein Einfluss des Vorhabens auf die Umsetzung der Maßnahmen kann ausgeschlossen werden (Kapitel 7.3).

Das Netzanbindungsprojekt NOR-9-2 steht weder dem Verschlechterungsverbot noch dem Verbesserungsgebot gemäß § 45a Absatz 1 WHG entgegen und ist daher mit den Bewirtschaftungszielen der deutschen Nordseegewässer vereinbar.

10 Literaturverzeichnis

- BioConsult, 2019. Gutachten zum Regenerationspotenzial benthischer Biotoptypen in der AWZ der Nordsee nach temporären anthropogenen Störungen, i. A. des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Hamburg.
- BioConsult, 2022. Offshore-Netzanbindungssystem BalWin1+2. Basisaufnahme Makrozoobenthos Küstenmeer. BioConsult GmbH & Co KG, Bremen, Kiel.
- BMU, 2012a. Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Nordsee nach Artikel 9 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.
- BMU, 2012b. Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Nordsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.
- BMU, 2012c. Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Anfangsbewertung der deutschen Nordsee nach Artikel 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn.
- BMU, 2018. Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie- Rahmenrichtlinie.
- BMUV, 2022. MSRL-Maßnahmenprogramm zum Schutz der deutschen Meeresgewässer in Nord- und Ostsee (einschließlich Umweltbericht), aktualisiert für 2022–2027. Bericht über die Überprüfung und Aktualisierung des MSRL-Maßnahmenprogramms gemäß §§ 45j i.V.m. 45h Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Bonn.
- Common Wadden Sea Secretariat, 2010. Wattenmeerplan 2010 Elfte Trilaterale Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeeres.
- IBL Umweltplanung, 2020. Netzanbindung von Offshore-Windparks. Orientierungsrahmen Naturschutz für Anschlussleitungen, Abschnitt Seetrasse - Teil 1, Teil 2 & Anlage 1 zu Teil 2. unveröff., Oldenburg.
- Jones, I.T., Stanley, J.A., Mooney, T.A., 2020. Impulsive pile driving noise elicits alarm responses in squid (*Doryteuthis pealeii*). *Mar. Pollut. Bull.* 150, 110792. doi:10.1016/j.marpolbul.2019.110792
- Mohr, T., Junge, F., 2018. Verschlechterungsverbot und Verbesserungsgebot in Küstengewässern - das Zusammenspiel von Wasserrahmenrichtlinie und Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. *Z. Für Wasserr.* 75.
- NLWKN, NLPV, 2019. Technische Anforderungen an die Datenerfassung, datenaus- und -weitergabe bei der Erfassung von Sedimenten und Biotopstrukturen im Sublitoral mittels Hydroakustik.
- Stammen, J., 2020. Magnetische und thermische Eigenschaften der Seekabeltrassen BorWin4 und DolWin4 (Studie). Bochholt.