



Arbeitsgruppe für
regionale Struktur- und
Umweltforschung GmbH

The Regional Planning and
Environmental Research Group



Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

25. August 2022

Der Originaltext wurde in deutscher Sprache verfasst. Soweit Widersprüche in der Übersetzung bestehen, ist der deutsche Originaltext maßgeblich.

Erstellt im Auftrag von:

**one
dyas**

Auftraggeber:**ONE-Dyas B.V.**

UNStudio, 7th Floor
Parnassusweg 815
1082 LZ Amsterdam
The Netherlands

Vorhaben:

Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Stand:

25.08.2022

Auftragnehmer:**ARSU GmbH**

Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
Escherweg 1, 26121 Oldenburg
Postfach 11 42, 26001 Oldenburg

Tel. +49 441 971 74 97

Fax +49 441 971 74 73

www.arsu.de

info@arsu.de

Projektleitung:

Kerstin Bernhardt (Abteilungsleiterin Offshore, Prokuristin)

Bearbeiter:

Michaela Warnke (Dipl. Landschaftsökologin)

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	10
2	Rechtliche Grundlagen.....	11
2.1	Wasserrahmenrichtlinie	11
2.2	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie	12
3	Methodik und Datengrundlagen.....	14
3.1	Wasserrahmenrichtlinie	14
3.1.1	Verschlechterungsverbot	14
3.1.2	Verbesserungsgebot.....	15
3.1.3	Phasing-Out-Verpflichtung.....	16
3.2	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie	16
3.2.1	Räumliche Bewertungseinheiten	16
3.2.2	Zustandsbewertung	17
3.2.3	Verschlechterungsverbot	20
3.2.4	Verbesserungsgebot.....	20
3.2.5	Phasing-Out-Verpflichtung.....	21
4	Angaben zum Vorhaben	21
4.1	Räumliche Lage	21
4.1.1	Geplante Bohrungen.....	23
4.1.2	Lage zu WRRL-Wasserkörpern und MSRL-Bewertungseinheiten.....	26
4.2	Vorhabenbeschreibung.....	27
4.2.1	Bau der Produktionsplattform N05-A.....	28
4.2.2	Verlegung der Erdgasleitung	31
4.2.3	Richtbohrungen.....	32
4.2.4	Bohrspülung	33
4.2.5	Förderung von Erdgas.....	35
4.2.6	Aufbereitung des Erdgases	36
4.2.7	Unterstützungseinrichtungen	37

4.2.8	Eingesetzte Stoffe und Chemikalien.....	38
4.2.9	Zusätzlicher Verkehr	42
4.3	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung	42
4.3.1	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der marinen Säugetiere.....	43
4.3.2	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der Avifauna.....	44
4.3.3	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Anlockeffekten durch Lichtemissionen.....	45
4.3.4	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Luftemissionen	46
4.3.5	Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Stoffeinträgen ins Wasser	46
5	Erläuterung zu den Wirkfaktoren	48
5.1	Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens.....	48
5.2	Akustische Emissionen und Erschütterungen	50
5.2.1	Unterwasserschall.....	50
5.2.2	Luftschall.....	52
5.2.3	Erschütterungen.....	53
5.3	Optische Emissionen.....	53
5.3.1	Licht	53
5.3.2	Optische Wirkung als Fremdkörper.....	54
5.3.3	Wirkung als Hindernis	54
5.3.4	Optische Beunruhigung.....	55
5.4	Flächeninanspruchnahme.....	55
5.5	Stoffliche Emissionen	56
5.5.1	Emissionen in die Luft.....	56
5.5.1.1	Ergebnisse der deutschen Immissionsprognose	57
5.5.1.2	Ergebnisse der niederländischen Immissionsprognose	60
5.5.2	Emissionen ins Wasser	62
5.5.2.1	Einleitung von Zusatzstoffen bei der Dichtheitsprüfung der Pipeline	62
5.5.2.2	Indirekte Stoffeinträge durch die Freisetzung von Schadstoffen aus dem marinen Sediment	63
5.5.2.3	Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien	66

5.5.2.4	Freisetzung von Stoffen aus den Opferanoden.....	71
5.5.2.5	Einleitung weiterer Abwässer	71
5.6	Schwebstoffe und Sedimentation	72
5.7	Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund	75
5.7.1	Bohrspülungsverluste.....	75
5.7.2	Zementierung der Bohrstrecke	77
5.8	Meeresbodensenkung.....	77
5.9	Volumenanspruchnahme im tiefen Untergrund	80
6	Reichweite der Wirkfaktoren und Relevanzprüfung.....	80
6.1	Räumliche Abschichtung.....	80
6.2	Betroffenheit des chemischen Zustands im KWK Küstenmeer Ems-Ästuar.....	83
6.3	Betroffenheit der Belastungs- und Zustandsaspekte des Meeressgewässers Deutsche Nordsee (Belange der MSRL).....	85
6.3.1	Akustische Emissionen (Luftschall)	87
6.3.2	Akustische Emissionen (Unterwasserschall)	87
6.3.3	Optische Emissionen	88
6.3.4	Stoffliche Emissionen (Luft)	88
6.3.5	Stoffliche Emissionen (Wasser)	89
6.3.6	Schwebstoffe	90
6.3.7	Sedimentation	91
6.3.8	Meeresbodensenkung	92
6.3.9	Volumenanspruchnahme und stoffliche Emissionen im Untergrund.....	93
7	Beschreibung des derzeitigen Umweltzustands der deutschen Nordseegewässer	93
7.1	Belastungsaspekte	93
7.1.1	Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	93
7.1.2	Einleitung von Energie.....	94
7.2	Zustandsaspekte.....	95
7.2.1	Fische	95
7.2.2	See- und Küstenvögel	97
7.2.3	Marine Säugetiere.....	99

7.2.4	Cephalopoden.....	99
7.2.5	Benthische Lebensräume.....	100
7.2.6	Pelagische Lebensräume.....	102
7.2.7	Ökosysteme und Nahrungsnetze.....	104
8	Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf das Meeresgewässer Deutsche Nordsee	105
8.1	Auswirkungsprognose und Bewertung im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot.....	105
8.1.1	Belastung: Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	105
8.1.1.1	D3C2 (Laicherbestandsbiomasse)	105
8.1.1.2	D3C3 (Alters- und Größenstruktur).....	105
8.1.1.3	Bewertung.....	106
8.1.2	Belastung: Einleitung von Energie.....	106
8.1.2.1	D11 C1 (Impulsschall).....	106
8.1.2.2	D11 C2 (Dauerschall).....	107
8.1.2.3	Bewertung.....	108
8.1.3	Zustand: Fische	108
8.1.3.1	D1C2 (Populationsgröße)	109
8.1.3.2	D1C4 (Verbreitung)	110
8.1.3.3	D1C5 (Habitat).....	110
8.1.3.4	Bewertung.....	110
8.1.4	Zustand: See- und Küstenvögel.....	111
8.1.4.1	D1C2 (Abundanz brütender bzw. überwinternder Vögel)	112
8.1.4.2	D1C3 (Bruterfolg)	115
8.1.4.3	Bewertung.....	115
8.1.5	Zustand: Marine Säugetiere	115
8.1.5.1	D1C2/D1C3 (Population)	116
8.1.5.2	D1C4 (Natürliches Verbreitungsgebiet)	117
8.1.5.3	D1C5 (Habitat).....	117
8.1.5.4	Bewertung.....	118
8.1.6	Zustand: Cephalopoden	118

8.1.7	Zustand: Benthische Lebensräume	118
8.1.7.1	Sandböden des Circalitorals.....	119
8.1.7.2	Überspülte Sandbänke	120
8.1.7.3	Bewertung.....	120
8.1.8	Zustand: Pelagische Lebensräume	121
8.1.8.1	D5C2 (Chlorophyll-a Konzentration).....	121
8.1.8.2	D5C3 (schädliche Algenblüten).....	121
8.1.8.3	D5C4 (Sichttiefe).....	122
8.1.8.4	Bewertung.....	122
8.1.9	Zustand: Ökosysteme und Nahrungsnetze	122
8.1.9.1	D4C1 (Diversität der trophischen Gilden).....	123
8.1.9.2	D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden)	123
8.1.9.3	Bewertung.....	124
8.2	Auswirkungsprognose und Bewertung im Hinblick auf das Verbesserungsgebot	125
8.2.1	Umweltziele.....	125
8.2.2	Maßnahmenprogramm.....	129
8.2.3	Erreichung des guten Zustands.....	135
8.3	Phasing-Out-Verpflichtung	136
8.4	Ergebnis zur Auswirkungsprognose und Prüfung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen	136
9	Fazit	137
10	Literaturverzeichnis.....	138

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Nordseegewässer	17
Abbildung 2: Lage des Erdgasfeldes N05–A mit Standort der Produktionsplattform und weiteren Prospekten.....	22
Abbildung 3: Lage der geplanten Richtbohrungen	25
Abbildung 4: WRRL-Wasserkörper im Umfeld der geplanten Bohrungen	27
Abbildung 5: Geplante Produktionsplattform N05-A mit Anbindung an Offshore-Windpark Riffgat	28
Abbildung 6: Illustration der Produktionsplattform N05-A	29
Abbildung 7: Lage der Erdgasleitung (Anschluss an NGT).....	31
Abbildung 8: Bohrplattform (links) neben der ONE-Dyas-Produktionsplattform (rechts)	32
Abbildung 9: Bohrspülung und Spülverluste	34
Abbildung 10: Schematische Darstellung einer fertigen Gasbohrung	36
Abbildung 11: Störradien Schall und Lage der Schutzgebiete.....	51
Abbildung 12: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen im Szenario „Jahr 2“	59
Abbildung 13: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalentenkeq im Szenario „Jahr 2“	59
Abbildung 14: Beurteilungspunkte der Immissionsprognose.....	61
Abbildung 15: Maximale Cadmium-Konzentration im Tagesmittel in der Nähe der Wasseroberfläche im Szenario März-Juni sowie Beurteilungspunkte	69
Abbildung 16: Beurteilungspunkte für die Modellierung der zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentation	73
Abbildung 17: Maximale Schwebstoffkonzentration und maximaler Beitrag im Verhältnis zur Hintergrundkonzentration von 15 mg/l über die gesamte Wassersäule während der Simulation	74
Abbildung 18: Maximale Sedimentation von Feinmaterial während der Simulation.....	75
Abbildung 19: Stabilisierungsvorgänge im Bohrloch	76
Abbildung 20: Bodenabsenkung für das Gasfeld N05-A und umliegende Prospekte bei gleichzeitiger Förderung aus allen Prospekten	78

Abbildung 21: Betroffenheit der Wasserkörper durch die Einleitung von Produktionswasser und zusätzliche Schwebstoffe	82
Abbildung 22: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Wasserkörper	83
Abbildung 23: Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume in der deutschen Nordsee.....	101
Abbildung 24: Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume im Umfeld der Gas- und Prospektionsfelder	102
Abbildung 25: Bewertungsergebnis der einzelnen Gebiete der deutschen Nordseegewässer anhand ausgewählter Eutrophierungskriterien (D5C2, D5C3, D5C4) mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitaten.....	104

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Qualitative Deskriptoren der MSRL zur Beschreibung des guten Umweltzustands.....	18
Tabelle 2: Struktur, Funktionen und Prozesse von Meeresökosystemen sowie anthropogen verursachte Belastungen gemäß Anhang III MSRL	19
Tabelle 3: Richtbohrungen der Erdgasfelder im GEMS-Gebiet Quelle: ONE-Dyas (05.07.2022).....	23
Tabelle 4: Eingesetzte Produkte im Rahmen der Erdgasförderung	40
Tabelle 5: Eingesetzte Produkttypen für die Spülung der Pipeline	41
Tabelle 6: Umweltrelevante Arbeiten und resultierende Wirkfaktoren	48
Tabelle 7: Abstand von der Schallquelle zur 60 dB(A)-Linie (LAeq, 24h).....	52
Tabelle 8: Ergebnisse der Immissionsprognose für die Natura 2000-Gebiete DE-2306-301 (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) und DE-2210-401 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer)	58
Tabelle 9: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung (Konzentrationen im Jahresdurchschnitt) für NO ² und Feinstaub (PM10) für das Berechnungsjahr mit den höchsten Emissionen*	61
Tabelle 10: Zusammensetzung des Produktionswassers	67
Tabelle 11: Verdünnungsfaktoren für die maximalen Konzentrationen im Tages- und Wochenmittel für beide Szenarien am Beurteilungspunkt 6.....	68

Tabelle 12:	Maximale Konzentration der gelösten Stoffe im Tagesmittel in der oberen Wasserschicht für beide Szenarien [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	70
Tabelle 13:	Maximale Tagesmittelwerte der Konzentrationen der gelösten Stoffe in der unteren Wasserschicht pro Beobachtungspunkt für beide Szenarien [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	70
Tabelle 14:	Maximale Konzentration der gelösten Stoffe im Tagesmittel in der oberen Wasserschicht im Vergleich mit den labortechnischen Bestimmungs- /Nachweisgrenzen und UQN	84
Tabelle 15:	Betroffenheit der Zustands- und Belastungsaspekte zur Umsetzung der MSRL durch die Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens	86
Tabelle 16:	Bewertungsergebnisse für die berücksichtigten Bestände der kommerziell befischten Arten	94
Tabelle 17:	Zustandsbewertung für einzelne Fischarten	96
Tabelle 18:	Bewertungsergebnisse für die einzelnen Arten der See- und Küstenvögel	98
Tabelle 19:	Bewertungsergebnisse für marine Säugetiere basierend auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie von 2013	99
Tabelle 20:	Bewertung der deutschen Nordseegewässer anhand der Eutrophierungskriterien mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitaten	103
Tabelle 21:	Potenziell vorkommende Gastvogelarten im Vorhabensbereich	111
Tabelle 22:	Störungsempfindlichkeit der bewertungsrelevanten Vogelarten	112
Tabelle 23:	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umweltziele und operativen Ziele für die deutsche Nordsee	125
Tabelle 24:	Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele in der Nordsee	130

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWP	Bewirtschaftungsplan
CHARM	Chemical Hazard and Risk Management
DCS	Distributed Control System
EBD	Emergency Blow Down

ESDV.....	Emergency Shut Down Valves
EuGH.....	Europäischer Gerichtshof
FGE.....	Flussgebietseinheit
FGG.....	Flussgebietsgemeinschaft
GEMS.....	'Gateway to the Ems'
HIPPS.....	Hochintegritäts-Druckschutzsystem
HQ.....	Hazard Quotient
KWK.....	Küstengewässer-Wasserkörper
MMO.....	Marine Mammal Observer
MNP.....	Maßnahmenprogramm
MSRL.....	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
NGT.....	Noordgastransport
Nm ³	Normkubikmeter, Gasvolumen bei 0 °C und 1,01325 bar
OBM.....	Oil Based Mud
OCNS.....	Offshore Chemical Notification Scheme
OGewV.....	Oberflächengewässerverordnung
OWK.....	Oberflächenwasserkörper
PEC.....	Predicted environmental concentration, Predicted environmental concentration
PNEC.....	Predicted no effect concentration, Predicted no effect concentration
PSV.....	Prozess-Sicherheitsventile
QK.....	Qualitätskomponente
SGS.....	Safe Guarding System
UQN.....	Umweltqualitätsnorm
WBM.....	Water Based Mud
WHG.....	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL.....	Wasserrahmenrichtlinie

1 Einleitung

Das Konsortium der Erdgasproduzenten ONE-Dyas B.V. (nachfolgend die Antragstellerin), Hansa Hydrocarbons Ltd. sowie des niederländischen staatlichen Unternehmens EBN B.V. hat im Jahre 2017 eine bestätigte Erdgaslagerstätte (N05-A) im sogenannten GEMS (Gateway to the Ems)-Gebiet lokalisiert. Das GEMS-Gebiet umfasst neben der Lagerstätte N05-A ein Cluster von weiteren (potenziellen) Erdgaslagerstätten, im Folgenden „Prospekte“ genannt, im niederländischen und deutschen Teil der Nordsee nördlich der Emsmündung. Bei den Prospekten N05-A-Noord, Diamant, N05-A-Südost, Tanzaniet-Oost muss noch nachgewiesen werden, ob sie wirtschaftlich förderbare Erdgasmengen enthalten. Die entsprechenden Produktionsbohrungen sind jedoch ebenfalls bereits Antragsgegenstand.

Die Prospekte Diamant und N05-A-Südost liegen vollständig auf deutschem Hoheitsgebiet. Das Prospekt N05-A-Noord und die bestätigte Lagerstätte N05-A liegen sowohl auf niederländischer als auch auf deutscher Seite. Das Prospekt Tanzaniet-Oost liegt vollständig auf niederländischer Seite.

Über der Lagerstätte N05-A soll auf niederländischer Seite eine Bohr- und Produktionsplattform errichtet werden, um die vorhandenen Erdgasmengen grenzüberschreitend zu erschließen und zu fördern. Außerdem ist beabsichtigt, von dort aus Explorationsbohrungen zu den vier umliegenden Prospekten (N05-A Noord, Diamant, N05-A-Südost, Tanzaniet-Oost) durchzuführen und im Falle der Fündigkeit mögliche Gasvorkommen zu erschließen. Es ist geplant, die Produktionsplattform vollständig mit Strom aus dem deutschen Offshore-Windpark Riffgat zu betreiben. Dazu wird ein Stromkabel zwischen der Plattform und dem Windpark verlegt werden. Das geförderte Erdgas soll über Rohrleitungen bis zur vorhandenen NGT-Rohrleitung und dann weiter zum niederländischen Festland transportiert werden. Es wird insgesamt von einer Erdgasförderung über ca. 10 bis 35 Jahre ausgegangen. Die Gewinnungsbewilligung für die Erdgasförderung aus dem deutschen Teil der Lagerstätte N05-A ist bis zum 31.12.2042 befristet. Eine Produktion aus diesem Gebiet über diesen Zeitraum hinaus erfordert eine Verlängerung der Bewilligung.

Bau, Anlage und Betrieb der Plattform, das Abteufen der Bohrungen auf niederländischer Seite, die Erdgasförderung sowie Bau, Anlage und Betrieb der Erdgaspipeline sind Gegenstand eines umfangreichen niederländischen Genehmigungsverfahrens mit grenzübergreifender Umweltverträglichkeitsprüfung unter Beteiligung der Bundesrepublik Deutschland (ESPOO-Verfahren). Das zuständige niederländische Ministerium hat die Genehmigung am 01.06.2022 erteilt¹.

Für das Abteufen der in den deutschen Sektor reichenden Richtbohrungen sowie für die Förderung des dort befindlichen Erdgases sind bergrechtliche Betriebsplanzulassungen durch das LBEG erforderlich. Gemäß § 1 Nr. 2 Buchst. a) und Nr. 2b der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung bergbaulicher Vorhaben (UVP-V Bergbau) bedarf das Vorhaben einer

¹ <https://www.rvo.nl/onderwerpen/bureau-energieprojecten/lopende-projecten/gaswinning-n05a/fase-1>, abgerufen am 14.06.2022

Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Gemäß § 52a Abs. 2a, § 57a BBergG ist daher ein Rahmenbetriebsplan aufzustellen und für dessen Zulassung ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Die Zulassung durch Planfeststellungsbeschluss hat eine sog. Konzentrationswirkung, d.h. sie schließt gemäß § 75 Abs. 1 NVwVfG auch alle behördlichen Zulassungen, Genehmigungen, Befreiungen etc. ein, die nach anderen Rechtsvorschriften erforderlich sind.

Gegenstand des vorliegenden Antrags auf Zulassung des Rahmenbetriebsplans sind sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet. Die Verlegung des Kabels zum Offshore-Windpark Riffgat im deutschen Hoheitsgebiet ist nicht Gegenstand des Antrags. Hierfür werden eigenständige naturschutz- und wasserrechtliche Genehmigungsverfahren durchgeführt.

Im UVP-Bericht werden neben den Umweltauswirkungen des verfahrensgegenständlichen Vorhabens (sämtliche Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet), auch diejenigen Teile des Gesamtprojekts betrachtet, die Auswirkungen auf das deutsche Hoheitsgebiet und die deutsche Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ) haben können. Dazu gehören insbesondere die Errichtung und der Betrieb der Förderplattform sowie die Verlegung der Erdgaspipeline im niederländischen Hoheitsgebiet (vgl. ARSU GMBH 2022, Kap. 11). Im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag ist dieser umfassende Ansatz ebenfalls Grundlage der wasserrechtlichen Bewertung. Auf diese Weise wird dem grenzübergreifenden Charakter des Gesamtprojekts sowie den im Scoping-Verfahren abgegebenen Stellungnahmen entsprochen.

Gegenstand des wasserrechtlichen Fachbeitrags ist die Prüfung, ob das Vorhaben mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bzw. den Bewirtschaftungszielen gemäß der §§ 27 und 44 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie mit den Zielen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), die in den §§ 45a-l WHG implementiert wurden, vereinbar ist.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Wasserrahmenrichtlinie

Die Gewässerbewirtschaftung und der Gewässerschutz werden durch die Europäische Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (WRRL) und das in ihrer Folge novellierte Wasserhaushaltsgesetz (WHG) geregelt. Ein zentrales Element ist die koordinierte Bewirtschaftung innerhalb von Flusseinzugsgebieten.

Gemäß § 27 Abs. 1 WHG sind

Oberirdische Gewässer [...], soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

- eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und

- ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden (Verbesserungsgebot).

Handelt es sich bei einem Wasserkörper um ein künstliches oder erheblich verändertes Gewässer, gilt als Referenz für das Verschlechterungsverbot und das Verbesserungsgebot das sog. ökologische Potenzial (vgl. § 27 Abs. 2 WHG).

Für die Küstengewässer (§ 3 Nr. 2 WHG) gelten grundsätzlich dieselben Bewirtschaftungsziele, also ein Verschlechterungsverbot hinsichtlich des ökologischen und chemischen Zustands ein Verbesserungsgebot hinsichtlich des guten ökologischen und chemischen Zustands (vgl. § 44 S. 1 WHG i.V.m. § 27 WHG). Für das Küstenmeer (Küstengewässerbereich seewärts der Ein-Seemeilen-Linie bis zur AWZ) gelten diese Vorgaben allerdings nur im Hinblick auf den chemischen Zustand (§ 44 S. 2 WHG).

Die Bewirtschaftungsziele können im Rahmen der Bewirtschaftungsplanung durch abweichende Bewirtschaftungsziele nach § 30 WHG und Fristverlängerungen nach § 29 WHG relativiert werden. Darüber hinaus können nach § 31 WHG vorhabenbezogene Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen zugelassen werden.

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat mit Urteil vom 1. Juli 2015 (EUGH U. v. 01.07.2015 - Rs. C-461/13) festgestellt, dass die Bewirtschaftungsziele im Rahmen von Zulassungsverfahren für einzelne Vorhaben verbindlich Anwendung finden. Vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme ist daher die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers, zu dem nach der WRRL maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet. Dieser Rechtsprechung hat sich das Bundesverwaltungsgericht angeschlossen (vgl. BVERWG U. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 478; BVERWG U. v. 10.11.2016 – 9 A 18.15, Rn. 96; BVERWG U. v. 11.08.2016 – 7 A 1.15, Rn. 160; BVERWG U. v. 28.04.2016 – 9 A 9.15, Rn. 29). Die Bewirtschaftungsziele sind also verbindlich zu prüfen.

Grundlage für die Prüfung der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen sind die Bewirtschaftungspläne (BWP) und Maßnahmenprogramme (MNP), hier für die Flussgebietseinheit (FGE) Ems. Im Dezember 2021 bzw. März 2022 wurden der Bewirtschaftungsplan und das Maßnahmenprogramm der Flussgebietsgemeinschaft (FGG) Ems für den Bewirtschaftungszeitraum 2021 bis 2027 veröffentlicht (FGG EMS 2021, 2022). Diese sind die Grundlage des vorliegenden Gutachtens.

2.2 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

Die Europäische Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL 2008/56/EG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2017/845/EU der Europäischen Kommission vom 17.05.2017), fordert die Mitgliedstaaten auf, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um spätestens bis zum Jahr 2020 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.

Die Vorgaben der MSRL wurden in den §§ 45a ff. WHG umgesetzt. Die deutschen Meeresgewässer umfassen die Küstengewässer, die deutsche AWZ und den Festlandsockel (§ 3 Nr. 2a WHG). Nordsee und Ostsee sind nach § 45a Abs. 3 WHG gesondert zu bewirtschaften.

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

- eine Verschlechterung des Zustands der Meeresgewässer vermieden wird (§ 45a Abs. 1 Nr. 1 WHG)
- und ein guter Zustand erhalten oder spätestens bis zum 31.12.2020 erreicht wird (§ 45a Abs. 1 Nr. 2 WHG).

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

- Meeresökosysteme zu schützen und zu erhalten und in Gebieten, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen,
- vom Menschen verursachte Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen und
- bestehende und künftige Möglichkeiten der nachhaltigen Meeresnutzung zu erhalten oder zu schaffen.

Rechtlich ungeklärt ist, ob die MSRL und die zu ihrer Umsetzung erlassenen §§ 45a ff. WHG für die Prüfung der wasserrechtlichen Vereinbarkeit konkreter Vorhaben in der Nord- oder Ostsee verbindlich sind. Es spricht viel dafür, dass § 45a WHG bloße Zielvorgaben enthält, die sich ausschließlich an die Behörden richten (vgl. BT-Drs. 17/6055, S. 14) und die neben anderen Belangen bei der fachplanungsrechtlichen Abwägung zu berücksichtigen sind und überwunden werden können. Da jedoch bisher keine Rechtsprechung zu der Frage vorliegt, ob die MSRL-Vorgaben bei der Zulassung eines Vorhabens verbindlich sind, wird die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Vorgaben der MSRL nachfolgend vorsorglich geprüft.

Grundlage der Prüfung ist der Bericht zum „Zustand der deutschen Nordseegewässer 2018“ (BMU 2018). Dieser fasst für die deutschen Nordseegewässer die Ergebnisse der ersten Überprüfung, der Aktualisierung der Bewertung des Zustands, der Beschreibung des guten Umweltzustands und der Festlegung von Umweltzielen gemäß § 45j i. V. m. §§ 45c, 45d und 45e WHG zusammen.

3 Methodik und Datengrundlagen

3.1 Wasserrahmenrichtlinie

Bei der Prüfung der Vereinbarkeit eines Vorhabens mit den wasserrechtlichen Bewirtschaftungszielen gilt der allgemeine ordnungsrechtliche Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, darf aber auch nicht sicher zu erwarten sein (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017- 7 A 2.15, Rn. 480).

3.1.1 Verschlechterungsverbot

Bei der Verschlechterungsprüfung sind die Vorgaben der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) zu berücksichtigen. Mit OGewV werden die Vorgaben aus der WRRL und der UQN-Richtlinie (RL 2008/105/EG) u. a. für die Bestimmung des ökologischen und chemischen Zustands von Oberflächengewässern in nationales Recht umgesetzt.

Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials eines Oberflächenwasserkörpers (OWK) liegt vor, sobald sich der Zustand mindestens einer biologischen Qualitätskomponente (QK) im Sinne der Anlage 3 Nr. 1, Anlage 4 Oberflächengewässerverordnung (OGewV) um eine Klasse verschlechtert. Befindet sich die betreffende QK bereits in der niedrigsten Klasse, stellt jede weitere Verschlechterung dieser Komponente eine "Verschlechterung des Zustands" eines OWK dar (vgl. EuGH, Urt. v. 01.07.2015 – C-461/13, Rn. 70; BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 479).

Eine negative Veränderung der unterstützenden hydromorphologischen und allgemeinen physikalisch-chemischen QK im Sinne der Anlage 3 Nr. 2, Nr. 3.2, Anlage 7 reicht für die Annahme einer Verschlechterung nicht aus (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 499). Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands liegt erst vor, wenn eine Veränderung einer unterstützenden Qualitätskomponente zu einer Verschlechterung einer biologischen Qualitätskomponente führt.

Grundlage der Prüfung des Verschlechterungsverbots sind die Zustands- und Potenzialbewertungen, die im aktuellen Bewirtschaftungsplan (BWP) für den in Rede stehenden OWK dokumentiert sind. Weitere Erhebungen sind nicht notwendig, sofern die Monitoring-Daten nicht veraltet oder unvollständig sind (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 488 f.).

Räumliche Bezugsgröße für die Prüfung der Verschlechterung ist der OWK in seiner Gesamtheit. Ort der Beurteilung sind die für den OWK repräsentativen Messstellen (Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 506). Lokal begrenzte Veränderungen sind somit nicht relevant, solange sie sich nicht auf den gesamten OWK auswirken. Sofern lokal begrenzte Veränderungen der unterstützenden QK sich in spezifischer Weise auf die biologischen QK mit Relevanz für den OWK insgesamt auswirken können, müssen die betroffenen Teilbereiche aber zusätzlich gesondert betrachtet werden (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 506).

Eine Verschlechterung des chemischen Zustands liegt vor, sobald es durch das Vorhaben zu einer Überschreitung einer Umweltqualitätsnorm (UQN) im Sinne der Anlage 8 OGeWV kommt. Hat ein Schadstoff die UQN bereits überschritten, ist jede weitere vorhabenbedingte Erhöhung der Schadstoffkonzentration eine Verschlechterung (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 578).

Für eine Bewertung von Schadstoffeinträgen sind nur die prognostizierten Konzentrationserhöhungen relevant, die messtechnisch nachweisbar sind (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 533). Das bedeutet, dass eine für die nächstgelegene Messstelle prognostizierte Konzentrationsveränderung so lange nicht zu einer Überschreitung der UQN und damit zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands führen kann, solange sie unterhalb der stoffspezifischen labortechnischen Bestimmungsgrenze liegt. Darüber hinaus können auch messbare Änderungen, namentlich bei dynamischen Parametern, marginal sein, wenn sie in Relation zur natürlichen Band- oder Schwankungsbreite nicht ins Gewicht fallen (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 533).

In der LAWA Handlungsempfehlung zum Verschlechterungsverbot wird festgehalten, dass kurzzeitige Verschlechterungen aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben können, wenn mit Sicherheit davon auszugehen ist, dass sich der bisherige Zustand kurzfristig wieder einstellt (LAWA 2017). Diese Auffassung wird ebenfalls in der Common Implementation Strategy (CIS 2006) vertreten. So stellen vorübergehende Verschlechterungen keine tatsächlichen Veränderungen dar, wenn sich der Ausgangszustand innerhalb kurzer Zeit, ohne dass Verbesserungsmaßnahmen notwendig sind, wieder einstellt. Das Umweltbundesamt nennt als Anhaltspunkt für die Definition des Begriffs "kurzfristig" die Überwachungsintervalle der Monitoringprogramme der WRRL (UBA 2014). Nach der OGeWV findet die Überblicksüberwachung der biologischen QK in Intervallen von ein bis drei Jahren statt. Die hydromorphologischen QK sind alle sechs Jahre zu aktualisieren und die chemischen sowie physikalisch chemischen QK werden einmal in drei bzw. einmal in sechs Jahren überwacht (Anlage 10 OGeWV).

3.1.2 Verbesserungsgebot

Eine Genehmigung ist vorbehaltlich der Gewährung einer Ausnahme zu versagen, wenn das Vorhaben die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. seines ökologischen Potenzials und (oder) eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet (EuGH, Urt. v. 01.07.2015, C-461/13, Rn. 51; BVerwG, Urt. v. 09.02.2017, 7 A 2.15, Rn. 582). Für einen Verstoß gegen das Verbesserungsgebot ist maßgeblich, ob die Folgewirkungen des Vorhabens faktisch zu einer Vereitelung der Bewirtschaftungsziele führen (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 582).

Das Verbesserungsgebot wird vor allem durch die wasserwirtschaftliche Planung, vornehmlich das MNP verwirklicht (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 582). Es ist daher zu prüfen, ob die im MNP genannten Maßnahmen durch das Vorhaben ganz oder teilweise behindert bzw. erschwert werden (vgl. BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15, Rn. 584). Eine Sperrwirkung entfaltet das Verbesserungsgebot aber nur, wenn sich absehen lässt, dass das Vorhaben die Möglichkeit

ausschließt, die Umweltziele fristgerecht zu erreichen (BVerwG, Urt. v. 11.8.2016, 7 A 1715, Rn.169).

3.1.3 Phasing-Out-Verpflichtung

Art. 4 Abs. 1 Buchst. a Ziff. iv WRRL sieht vor, die Verschmutzung durch prioritäre Stoffe schrittweise zu reduzieren und die Einleitungen, Emissionen und Verluste prioritärer gefährlicher Stoffe zu beenden oder schrittweise einzustellen (sog. Phasing-Out-Verpflichtung). Die Phasing-Out-Verpflichtung ist derzeit nicht in einer vollziehbaren Weise konkretisiert, so dass zwingende Vorgaben zur schrittweisen Verringerung und Einstellung von z. B. Quecksilbereinträgen nicht bestehen (BVerwG, Urt. V. 02.11.2017 - 7 C 25/15, Rn. 53). Damit ergeben sich aus der Phasing-Out-Verpflichtung derzeit keine über die Einhaltung der UQN hinausgehenden Anforderungen an ein Vorhaben.

3.2 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie

3.2.1 Räumliche Bewertungseinheiten

Gemäß § 45a Abs. 3 WHG ist der Betrachtungsraum für die Darstellung und wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens das gesamte Meeresgewässer Deutsche Nordsee. Allerdings definiert der MSRL-Zustandsbericht kleinere räumliche Bewertungseinheiten innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Nordsee auf Grundlage der Vorgaben des EU-Kommissionsbeschlusses 2017/848/EU.

Die Bewertung des Umweltzustands erfolgt im MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) für verschiedene sogenannte Belastungs- und Zustandsaspekte in den für sie jeweils relevanten räumlichen Bewertungseinheiten (vgl. Abbildung 1). Bei der Abgrenzung der Bewertungseinheiten wurden bereits bestehende räumliche Grenzen berücksichtigt (z. B. Natura 2000-Gebiete, Wasserkörper gemäß WRRL, OSPAR-Einheiten).

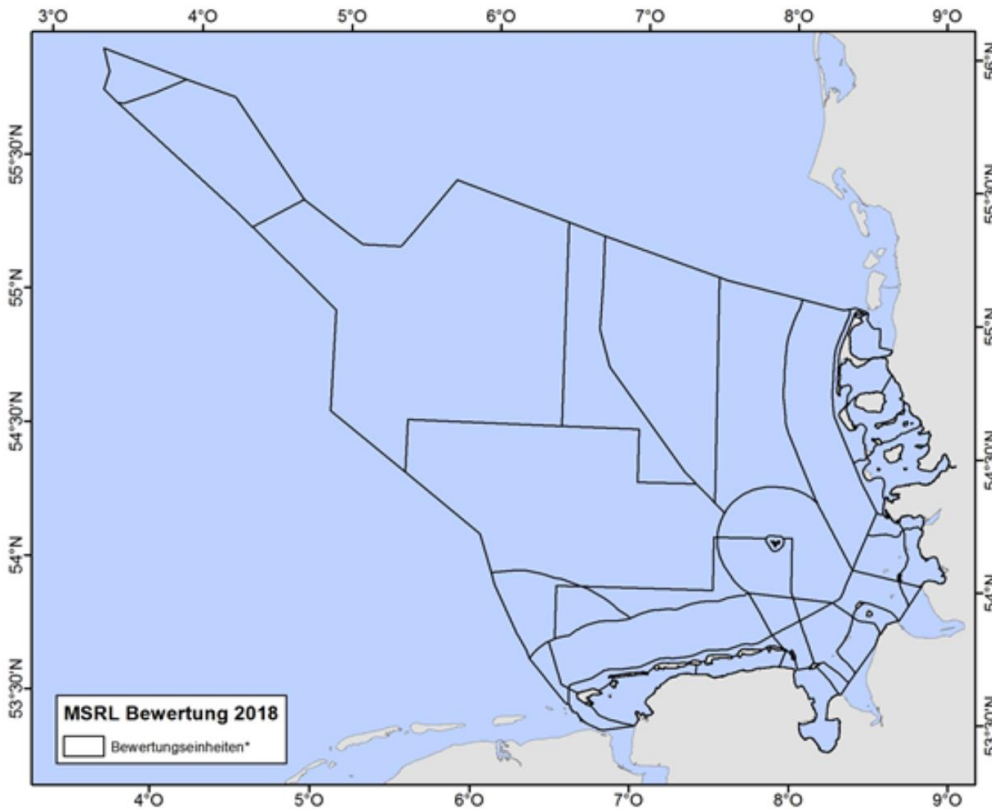


Abbildung 1: Verschiedene Bewertungseinheiten der deutschen Nordseegewässer
(Quelle: BMU 2018, S. 11)

Für die Bewertung im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag ist maßgeblich, wie sich das Vorhaben auf das Meeressgewässer Deutsche Nordsee insgesamt auswirkt. Vorsorglich werden jedoch die Auswirkungen des Vorhabens in den betroffenen Bewertungseinheiten geprüft. Für die Berücksichtigung einer Verschlechterung auf der Ebene einer Bewertungseinheit wird vorsorglich zudem von einem sog. One-out-all-out-Ansatz ausgegangen: Führt das Vorhaben danach zu einer Verschlechterung innerhalb einer relevanten Bewertungseinheit, wird eine Verschlechterung innerhalb des Meeressgewässers Deutsche Nordsee angenommen.

3.2.2 Zustandsbewertung

Tabelle 1 zeigt die in Anhang I der MSRL definierten elf qualitativen Deskriptoren, mit deren Hilfe der gute Umweltzustand beschrieben wird (§ 45d WHG). Im EU-Kommissionsbeschluss 2017/848/EU erfolgt eine Zuordnung der Deskriptoren zu den wichtigsten Belastungen und Wirkungen (Belastungsdeskriptoren) bzw. Eigenschaften und Merkmalen (Zustandsdeskriptoren). Dementsprechend sind diese Deskriptoren als sogenannte Belastungs- und Zustandsaspekte im MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) aufgenommen.

Tabelle 1: Qualitative Deskriptoren der MSRL zur Beschreibung des guten Umweltzustands
 (Quelle: BMU 2018, S. 15)

Deskriptor	Beschreibung des Deskriptors
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 physiografischen, 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: Kommerziell befischte Fische- und Schalentierbestände	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: Bestandteile der Nahrungsnetze	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: Vom Menschen verursachte 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: Integrität des Meeresbodens	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: Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen	Dauerhafte Veränderungen der hydrografischen Bedingungen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.
D8: Konzentrationen an Schadstoffen	Aus den Konzentrationen an Schadstoffen ergibt sich keine Verschmutzungswirkung.
D9: Schadstoffe in Meeresfrüchten	Schadstoffe in für den menschlichen Verzehr bestimmtem Fisch und anderen Meeresfrüchten überschreiten nicht die im Gemeinschaftsrecht oder in anderen einschlägigen Regelungen festgelegten Konzentrationen.
D10: Eigenschaften und Mengen der 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.

Der aktuelle Zustand der Meeresgewässer wird in Bezug auf die wesentlichen Eigenschaften und Merkmale sowie die wichtigsten Belastungen und ihre Auswirkungen beschrieben (§ 45c WHG). In Tabelle 2 werden die in Anhang III der MSRL näher definierten Eigenschaften, Merkmale und Belastungen sowie die Zuordnung zu den Deskriptoren dargestellt. Aufgeführt werden die für die Beschreibung des Zustands des Meeresgewässers Deutsche Nordsee relevanten Elemente,

die im MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) bewertet wurden. Im MSRL-Zustandsbericht werden die Komponenten in insgesamt 15 Belastungs- und Zustandsaspekte untergliedert, die den in Tabelle 2 aufgeführten Ökosystembestandteilen und Belastungen entsprechen aber teilweise abweichend benannt werden. Dem MSRL-Zustandsbericht folgend werden im vorliegenden Fachbeitrag die Begriffe „Belastungs- und Zustandsaspekte“ verwendet.

Tabelle 2: Struktur, Funktionen und Prozesse von Meeresökosystemen sowie anthropogen verursachte Belastungen gemäß Anhang III MSRL
 aufgeführt sind die relevanten Ökosystembestandteile und Belastungen, die im MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) verwendet werden

Komponente	Ökosystembestandteil / Belastung	Relevante Deskriptoren
Arten	Artengruppen von Seevögeln, marinen Säugetieren, Fischen und Kopffüßern	D1, D3
Biotoptypen	Biotoptypen der Wassersäule (pelagisch) und des Meeresbodens (benthisch) oder andere Biotoptypen, einschließlich der zugehörigen biologischen Gemeinschaften	D1, D6
Ökosysteme, einschließlich Nahrungsnetze	Struktur, Funktionen und Prozesse der Ökosysteme, einschließlich: <ul style="list-style-type: none"> • physikalische und hydrologische Merkmale • chemische Merkmale biologische Merkmale Funktionen und Prozesse	D1, D4
Biologisch	Eintrag oder Ausbreitung nicht heimischer Arten	D2
	Entnahme oder Mortalität/Verletzung wildlebender Arten (durch kommerzielle Fischerei, Freizeitfischerei und andere Aktivitäten)	D3
Physikalisch	Physikalische Störung des Meeresbodens (vorübergehend oder reversibel) Physikalischer Verlust Änderungen der hydrologischen Bedingungen	D6, D7
Stoffe, Abfälle und Energie	Eintrag von Nährstoffen – aus diffusen Quellen, aus Punktquellen, über die Luft Eintrag organischer Materie – aus diffusen Quellen und Punktquellen	D5
	Eintrag anderer Stoffe (z. B. synthetische Stoffe, nicht synthetische Stoffe, Radionuklide) – aus diffusen Quellen, aus Punktquellen, über die Luft, durch akute Verschmutzungsereignisse	D8, D9
	Eintrag von Abfällen (Festabfälle, einschließlich Mikroabfälle)	D10
	Eintrag von anthropogen verursachtem Schall (Impulsschall, Dauer-schall) Eintrag anderer Formen von Energie (einschließlich elektromagnetischer Felder, Licht und Wärme)	D11

Der MSRL-Zustandsbericht berücksichtigt soweit wie möglich den im Mai 2017 in Kraft getretenen Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission zu Kriterien und methodischen Standards des guten Umweltzustands. Der Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission gibt konkrete

Anforderungen u. a. an die Festlegung von Bewertungselementen und Bewertungskriterien (einschließlich von Schwellenwerten).

3.2.3 Verschlechterungsverbot

Für die Bewertung, ob das Vorhaben zu einer Verschlechterung des Zustands der Meeresumwelt führt, wird soweit wie möglich der Maßstab angewendet, den der EuGH in seinen Urteilen vom 01.07.2015 (Az. C-461/13) und vom 28.5.2020 (Az. C-535/18) in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) definiert hat, weil der Gerichtshof darin strenge Anforderungen an eine Bewirtschaftung formuliert. Die Vorhabenwirkungen auf den derzeitigen Umweltzustand werden anhand der wesentlichen Merkmale und Eigenschaften sowie der wichtigsten Belastungen des Meeressgewässers Deutsche Nordsee bewertet, wie sie in Anhang III der MSRL definiert werden (§ 45c WHG).

Prüfungsrelevant sind sämtliche Merkmale, Eigenschaften und Belastungen, die im aktuellen MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) behandelt werden und somit als relevant für die deutschen Nordseegewässer eingestuft werden. Bezeichnet werden diese im MSRL-Zustandsbericht und im Folgenden als Belastungs- und Zustandsaspekte. Die Bewertung in Bezug auf das Verschlechterungsverbot erfolgt anhand der Belastungs- und Zustandsaspekte, die durch die Auswirkungen des Vorhabens betroffen sind. Im Beschluss der EU-Kommission 2017/848 erfolgt eine weitere Konkretisierung durch die Festlegung von Bewertungskriterien und methodischen Standards für die Beschreibung des guten Umweltzustands von Meeressgewässern. Bei der Prüfung der Vereinbarkeit mit dem Verschlechterungsverbot wird auf die gemäß MSRL-Zustandsbericht für die deutschen Nordseegewässer maßgeblichen Bewertungskriterien Bezug genommen.

Eine Verschlechterung ist in Anlehnung an die Rechtsprechung zur WRRL anzunehmen, wenn die Auswirkungen des Vorhabens zu einer Änderung des Zustands eines Ökosystembestandteils (bzw. Zustandsaspektes) im Sinne von Anhang III, Tabelle 1 der MSRL von „gut“ in „nicht gut“ führen. Befindet sich der Zustandsaspekt bereits in einem nicht guten Zustand, stellt in Anlehnung an die Rechtsprechung zur WRRL jede weitere Verschlechterung eine unzulässige „Verschlechterung des Zustands“ dar.

Weiterhin tritt eine Verschlechterung ein, wenn sich vorhabenbedingt ein Belastungsaspekt im Sinne des Anhangs III, Tabelle 2a, erhöht oder erstmals hervorgerufen wird und sich die Bewertung von „gut“ zu „nicht gut“ verändert. Wird die derzeitige Belastungssituation bereits mit nicht gut bewertet, stellt jede weitere (messbare) Erhöhung der Belastung eine Verschlechterung dar.

3.2.4 Verbesserungsgebot

In Anlehnung an die Rechtsprechung des Bundesverwaltungsgerichts (BVerwG) zur Elbvertiefung (BVerwG, Urt. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15), in der die Anforderungen bezüglich des Verbesserungsgebotes der WRRL konkretisiert wurden, ist davon auszugehen, dass auch das Verbesserungsgebot der MSRL durch die wasserwirtschaftliche Planung bestimmt wird. Die Umweltziele

und Maßnahmenprogramme stellen insoweit die zentralen Instrumente der Planung dar, um den guten Zustand der Meeresgewässer zu erreichen.

Daher wird geprüft, ob die Vorhabenwirkungen die Erreichung der Umweltziele für die deutsche Nordsee (BMU 2012) oder eine der vorgesehenen Maßnahmen des aktualisierten Maßnahmenprogramms (BUNDESREGIERUNG 2021) zum maßgeblichen Zeitpunkt gefährden oder behindern. Darüber hinaus wird geprüft, ob das Vorhaben die Erreichung des guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG insgesamt gefährdet.

3.2.5 Phasing-Out-Verpflichtung

Gemäß § 45a Abs. 2 Nr. 2 WHG sind die vom Menschen verursachten Einträge von Stoffen und Energie, einschließlich Lärm, in die Meeresgewässer schrittweise zu vermeiden und zu vermindern mit dem Ziel, signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres auszuschließen.

Vor dem Hintergrund der Definition des Begriffs der Verschmutzung in Art. 1 Abs. 2 MSRL wird im Hinblick auf die Phasing-Out-Verpflichtung geprüft, ob dem Meeresgewässer direkt oder indirekt Stoffe oder Energie durch das Vorhaben zugeführt werden, und

- sich daraus abträgliche Wirkungen wie eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme einschließlich des Verlusts der Artenvielfalt,
- eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit,
- eine Behinderung der maritimen Tätigkeiten einschließlich der Fischerei, des Fremdenverkehrs und der Erholung und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres,
- eine Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt oder
- generell eine Beeinträchtigung der nachhaltigen Nutzung von Gütern und Dienstleistungen des Meeres ergeben oder ergeben können.

In diesen Fällen wird ein Verstoß gegen die Phasing-Out-Verpflichtung angenommen.

4 Angaben zum Vorhaben

In diesem Kapitel wird das Vorhaben im Überblick beschrieben. Für eine detaillierte technische Beschreibung wird auf den Rahmenbetriebsplan verwiesen (Punkt 2 der Antragsunterlagen).

4.1 Räumliche Lage

Das GEMS-Gebiet umfasst ein Cluster von bestätigten Erdgasfeldern und potenziellen weiteren Erdgasvorkommen („prospects“, im weiteren Prospekte genannt) im niederländischen und deutschen Teil der Nordsee nördlich der Emsmündung.

Für das Gebiet der Emsmündung ist der Grenzverlauf zwischen Deutschland und den Niederlanden historisch umstritten. Für den küstennahen Teil des Küstenmeeres zwischen 0 und 3 Seemeilen sind alle praktischen Fragen im Ems-Dollart-Vertrag von 1960 und ergänzenden Instrumenten geregelt. Die Regelungen bezogen sich jedoch nicht auf das Küstenmeer zwischen 3 und 12 Seemeilen. Der entsprechende Vertrag über die wirtschaftliche Nutzung und Verwaltung des Küstenmeeres wurde am 24.10.2014 unterzeichnet und ist am 01.07.2018 in Kraft getreten. Das geplante Vorhaben steht im Einklang mit dem „Gesetz zu dem Vertrag vom 24. Oktober 2014 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich der Niederlande über die Nutzung und Verwaltung des Küstenmeeres zwischen 3 und 12 Seemeilen vom 3. Juni 2016“ (gemäß Bundesgesetzblatt 2016 – Nr. 15).

Der geplante Standort der Produktionsplattform liegt im niederländischen Teil der Nordsee, etwa 20 km nördlich der Insel Schiermonnikoog und etwa 20 km nordwestlich der Insel Borkum (vgl. Abbildung 2). Die Entfernung zu deutschen Hoheitsgewässern beträgt ca. 570 m. Die Wassertiefe am Standort beträgt ca. 25 m.

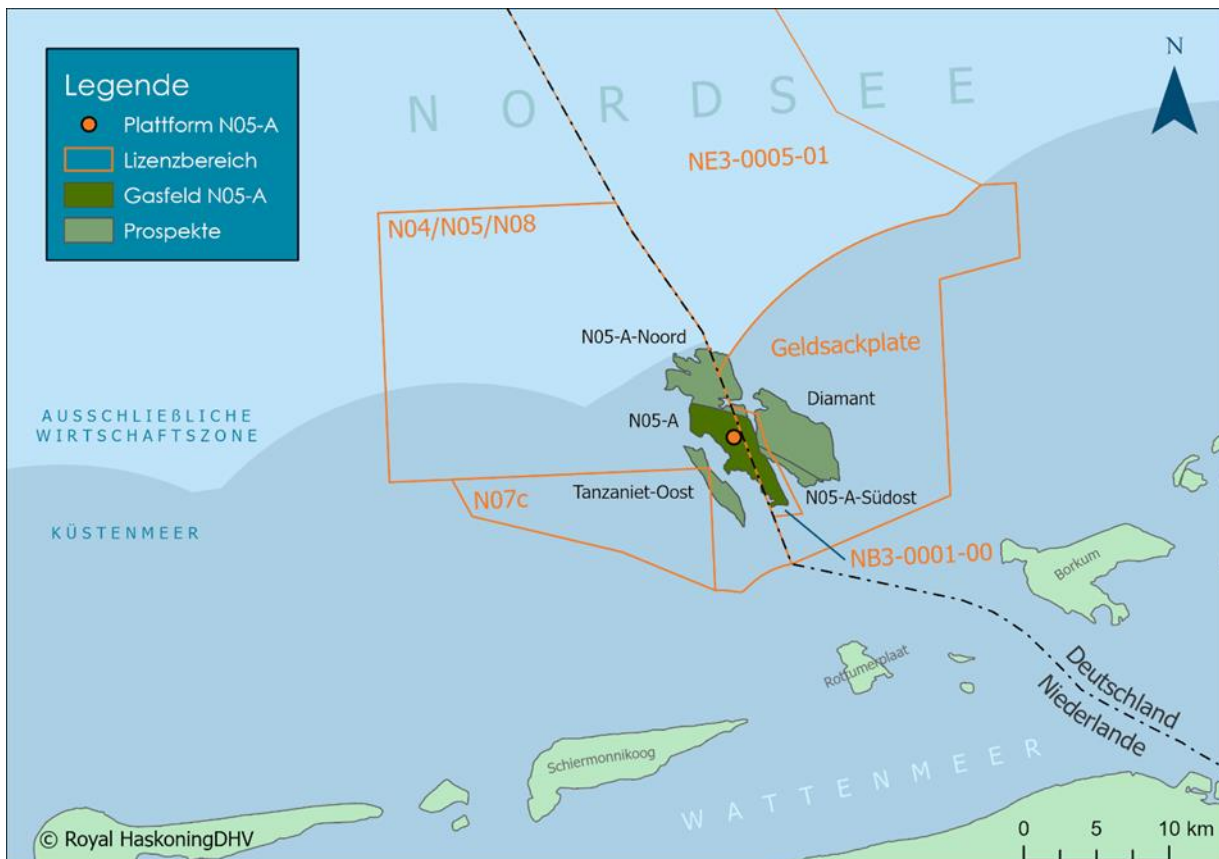


Abbildung 2: Lage des Erdgasfeldes N05–A mit Standort der Produktionsplattform und weiteren Prospekten
Quelle: ONE-Dyas, Entwurf Rahmenbetriebsplan

4.1.1 Geplante Bohrungen

ONE-Dyas beabsichtigt, das Gasvorkommen N05-A von einer neuen Produktionsplattform aus zu erschließen, die oberhalb des N05-A-Vorkommens in niederländischen Hoheitsgewässern liegt. Außerdem ist es beabsichtigt, von dem gewählten Standort aus Erkundungsbohrungen zu den vier umliegenden Prospekten (N05-A-Noord, Diamant, N05-A-Südost, Tanzaniet-Oost) durchzuführen und mögliche Gasvorkommen von der neuen Produktionsplattform aus zu erschließen.

Die Bohrungen ordnen sich wie folgt in das Gesamtvorhaben ein (vgl. Tabelle 3):

- Insgesamt sind für das übergreifende Projekt maximal dreizehn Ziele für Bohrungen vorgesehen, von denen sich vier vollständig auf niederländischer Seite befinden und sich neun bis zu den Zielen im N05-A Gasfeld und den Prospekten (Diamant, N05-A-Noord und N05-A-Südost) auf deutscher Seite erstrecken. Wird in einem oder mehreren Prospekten kein Erdgas gefunden, werden weniger Bohrungen benötigt.
- Für jede Bohrung ist eine mögliche Ablenkung vorgesehen, falls bei der ursprünglichen Bohrung technische oder geologische Widrigkeiten auftreten. Daher sind maximal neun Ablenkungen auf deutscher Seite vorgesehen; es ist zu erwarten, dass diese Zahl deutlich geringer sein wird. Die Anzahl der Bohrziele ändert sich durch die Ablenkbohrungen nicht.
- Erdgas kann letztlich trotz der 13 Bohrziele höchstens aus 12 Bohrungen gefördert werden, da es nur 12 Standrohre gibt (vgl. Kap. 4.2.3). Dies ist realistisch, da erfahrungsgemäß nicht alle Bohrziele an einem förderbaren Erdgasvorkommen enden werden und in eine Produktionsbohrung umgewandelt werden können.

Tabelle 3: Richtbohrungen der Erdgasfelder im GEMS-Gebiet
 Quelle: ONE-Dyas (05.07.2022)

Erdgasfeld/ Prospekte	Geplante Richtbohrungen Niederlande	Geplante Richtbohrungen Deutschland
N05-A	N05-A-01 N05-A-03	N05-A-Z1 N05-A-Z2
N05-A-Noord	N05-A-Noord-02	N05-A Noord-Z1 N05-A Noord-Z2
Diamant		Diamant-Z1 Diamant-Z2 Diamant-Z3 Diamant-Z4
N05-A-Südost	/	N05-A-Südost-Z1
Tanzaniet-Oost	Tanzaniet-Oost-01	/

Im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres werden somit maximal neun Bohrungen verlaufen (vgl. Tabelle 3 und Abbildung 3). Soweit nicht ausdrücklich anders dargestellt, werden in den

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee **Wasserrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022



**The Regional Planning and
Environmental Research Group**

nachfolgenden Ausführungen alle maximal möglichen 13 Bohrungen berücksichtigt, soweit sich Auswirkungen auf die deutsche Seite ergeben.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

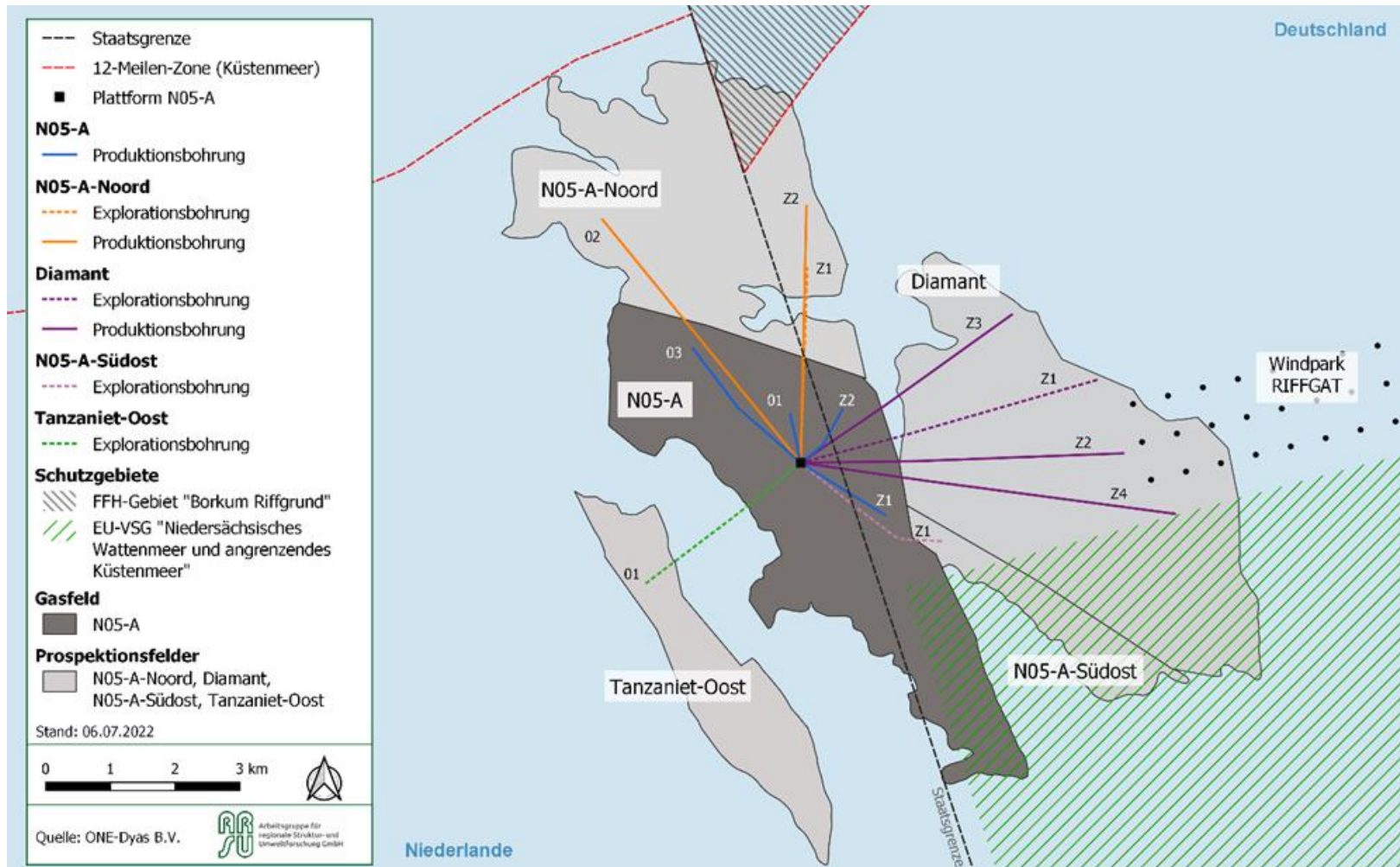


Abbildung 3: Lage der geplanten Richtbohrungen
Eigene Darstellung

4.1.2 Lage zu WRRL-Wasserkörpern und MSRL-Bewertungseinheiten

Die Lage der Bohrungen in Bezug auf die umgebenden WRRL-Wasserkörper kann Abbildung 4 entnommen werden. Dargestellt sind fünf Küstengewässer-Wasserkörper (KWK), davon zwei im Küstenmeer (Wasserkörper seewärts der in § 7 Abs. 5 Satz 2 WHG genannten Linie, vgl. Kap. 2.1) und drei in den Küstengewässern im engeren Sinne (Wasserkörper landwärts der in § 7 Abs. 5 Satz 2 WHG genannten Linie, vgl. Kap. 2.1). Die geplanten Bohrungen verlaufen ca. 4 km unterhalb des KWK „Küstenmeer Ems-Ästuar“. Der horizontale Abstand der Bohrungen zum daran östlich anschließenden KWK „Küstenmeer-Ems“ beträgt > 4,5 km. Die nächstgelegenen Küstengewässer-Wasserkörper (im engeren Sinne) befinden sich in einer Entfernung von > 12 km zum Ende der nächstgelegenen Bohrung.

Die Grenze des KWK „Küstenmeer Ems-Ästuar“ verläuft nicht entlang der dargestellten Staatsgrenze, sondern östlich davon (s. Abbildung 4). Ursächlich für diese Abweichung ist der unklare Grenzverlauf zwischen Deutschland und den Niederlanden (vgl. Kap. 4.1). Die westliche Grenze des KWK entspricht der niedersächsischen Auffassung des Grenzverlaufs. Der Bereich westlich des KWK „Küstenmeer Ems-Ästuar“ wird entsprechend durch die Niederlande bewirtschaftet.² Die Bewertung im vorliegenden Fachbeitrag bezieht sich auf die in Abbildung 4 dargestellten KWK, deren Abgrenzung unabhängig von Landes- oder Staatsgrenzen ist.

Die Meldegrenze für die MSRL entspricht den westlichen Grenzen der KWK, wie sie in Abbildung 4 dargestellt sind, zuzüglich der Grenze der deutschen AWZ (vgl. Abbildung 1). D.h. die Abweichung von der dargestellten Staatsgrenze gilt für die MSRL-Bewertungseinheiten in gleicher Weise wie für die KWK.

² Auskunft des NLWKN (Email vom 19.01.2022); vgl. hierzu: https://www.nlwkn.niedersachsen.de/wasserrahmenrichtlinie/ubergangs_und_kustengewasser/einteilung_der_wasserkorper/einteilung-der-wasserkorper-117621.html; abgerufen am 01.07.2022.

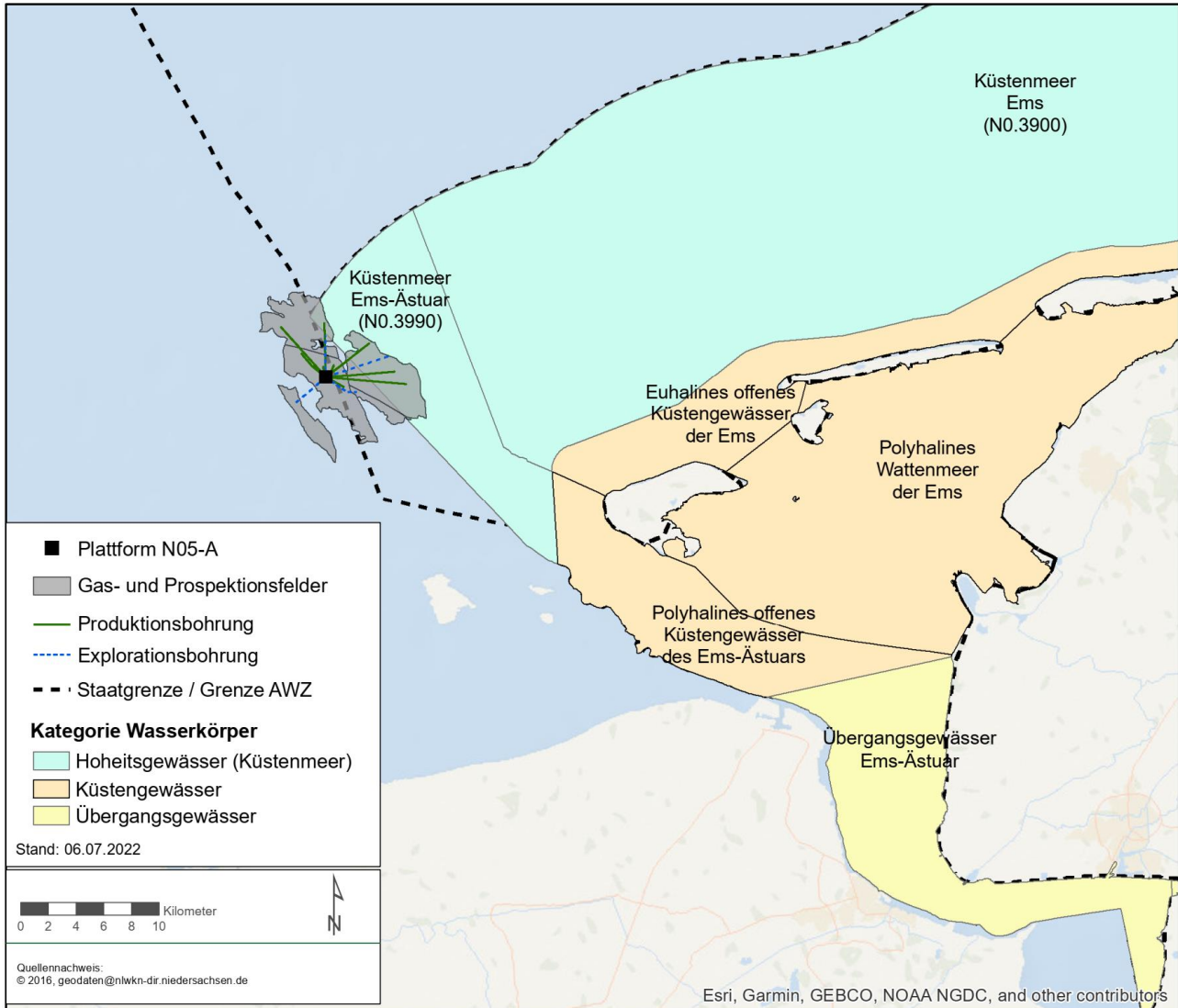


Abbildung 4: WRRL-Wasserkörper im Umfeld der geplanten Bohrungen
Eigene Darstellung

4.2 Vorhabenbeschreibung

Bestandteil der nachfolgenden Beschreibung sind der Bau der Produktionsplattform N05-A, die geplanten Richtbohrungen, die Verlegung der Erdgasleitung von der Produktionsplattform Richtung Küste im niederländischen Küstenmeer sowie die Förderung von Erdgas. Betrachtet werden nur Vorhabensteile, die Auswirkungen bis auf die deutsche Seite (niedersächsisches Küstenmeer, deutsche AWZ) haben können. Alle anderen Tätigkeiten und Prozesse, die darüber hinaus im Rahmen der geplanten Exploration stattfinden und notwendig sind (Behandlung von Stoffen und Abfällen in den Niederlanden, Logistik, etc.) werden in einem separaten Genehmigungsverfahren auf niederländischer Seite, dem MER-Verfahren („*millieueffectrapportage*“) betrachtet.

Die Verlegung des Stromkabels vom OWP Riffgat zur Produktionsplattform N05-A ist ebenfalls nicht Bestandteil dieses Vorhabens, sondern eines eigenständigen Verfahrens.



Abbildung 5: Geplante Produktionsplattform N05-A mit Anbindung an Offshore-Windpark Riffgat
Quelle: ONE-Dyas, 11.01.2022 (E-Mail)

4.2.1 Bau der Produktionsplattform N05-A

Die Oberflächenkoordinaten der Produktionsplattform lauten: 6°21'32" E und 53°41'04" N (ETRS89, UTM31). Abbildung 6 vermittelt einen Eindruck von der geplanten Produktionsplattform.

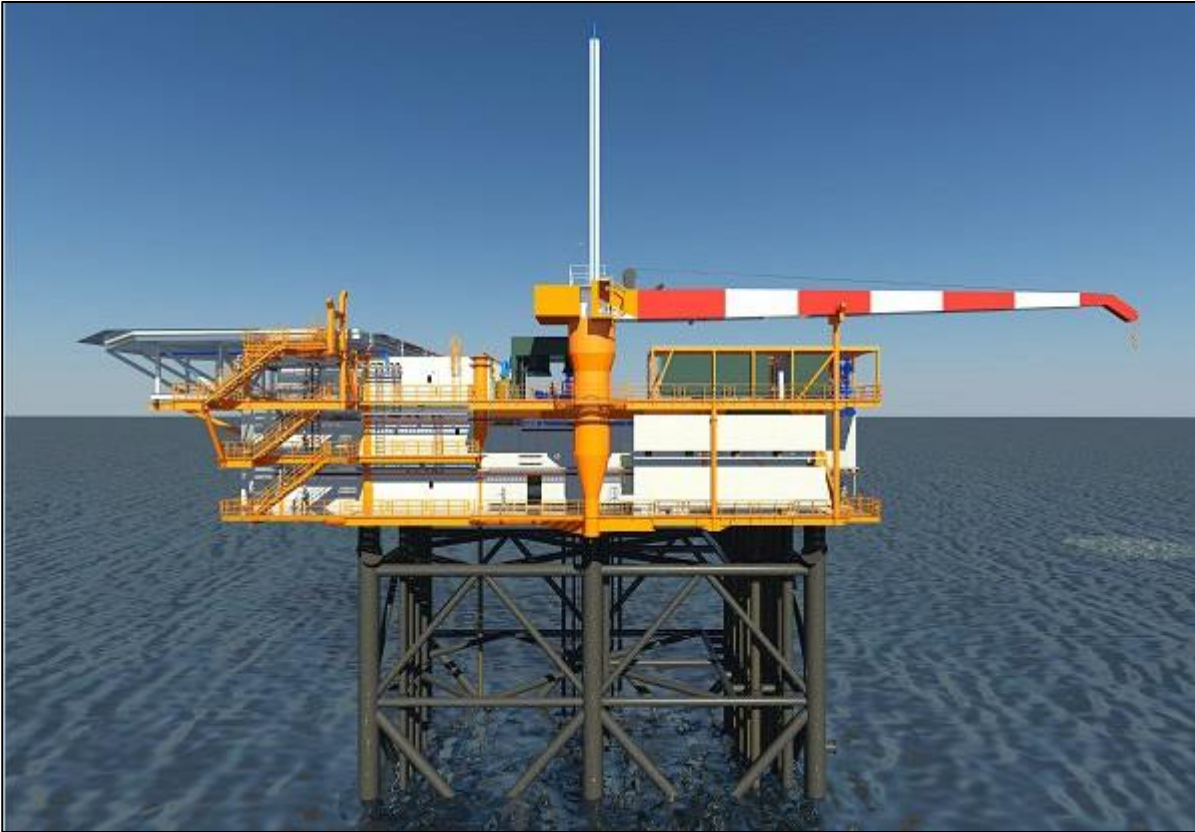


Abbildung 6: Illustration der Produktionsplattform N05-A
Quelle: ONE-DYAS B.V. (2021)

Die Produktionsplattform wird für die Förderung aus 12 Bohrungen ausgerüstet sein.³ Die Energieversorgung für den Betrieb der Plattform basiert auf Elektrizität. Zu diesem Zweck wird ein neues Stromkabel vom deutschen Windpark Riffgat aus verlegt (nicht Gegenstand des Verfahrens).

In der Anlage wird das Erdgas so aufbereitet, dass es den erforderlichen Spezifikationen für die Exportpipeline entspricht. Das Erdgas wird von den mitgeführten Flüssigkeiten getrennt und getrocknet (vgl. Kap. 4.2.6). Das aus dem Rohgas abgeschiedene Wasser wird ins Meer eingeleitet, nachdem es mit einem Aktivkohlefilter gereinigt und von Kohlenwasserstoffen befreit wurde. Das sonstige auf der Produktionsplattform anfallende Wasser (Waschwasser) wird vor der Einleitung in einem Abscheider gereinigt. Der gesetzliche Grenzwert für den Ölgehalt von 30 mg/l wird sicher eingehalten. Die Bergbauanlage hat eine anfängliche Aufbereitungskapazität von 4 Mio. Nm³ Gas pro Tag, wobei die Möglichkeit besteht, diese auf 6 Mio. Nm³ Gas pro Tag zu erweitern.

³ Zur Erschließung der fünf Gasfelder sind 13 primäre Bohrungen vorgesehen (vgl. Tabelle 3 in Kap. 4.1.1). Bei der Dimensionierung der Plattform wurde berücksichtigt, dass in einem oder mehreren Prospekten kein Erdgas gefunden wird und insofern 12 Anschlüsse ausreichen.

Das aufbereitete Erdgas wird zusammen mit dem Kondensat über eine neue 13 km lange Pipeline zur bestehenden NGT-Pipeline (Noordgastransport) transportiert (siehe Kap. 4.2.2). Die NGT-Pipeline transportiert das Erdgas an Land nach Uithuizen, wo es nach weiterer Aufbereitung entnommen wird.

Die vorgesehene Produktionsplattform von ONE-Dyas besteht aus einem Unter- und einem Oberbau (siehe Abbildung 6). Die verschiedenen Teile der Produktionsplattform werden mit Hilfe eines Kranschiffs an der definierten Stelle installiert. Um die Produktionsplattform exakt an den vorgesehenen Koordinaten zu platzieren, wird das Kranschiff mit Ankerketten in Position gebracht. Die Anker werden nach der Installation entfernt.

Der Unterbau der Plattform besteht aus Rohren und sechs Gerüstbeinen (skirt piles) mit dazwischen liegenden Querstangen, wodurch eine starre Konstruktion entsteht. Die Rohre der sechs Standbeine haben einen Durchmesser von 2,7 m und werden mit einer Pfahlramme 35-50 m tief in den Meeresboden gerammt. Das Rammen der 6 Standbeine erfolgt in einem Zeitraum von etwa 2 Tagen, wobei für jedes Standbein maximal 2 Stunden benötigt werden. Um die Standbeine werden Steine als Kolkschutz geschüttet. Um das Gerüst vor Korrosion zu schützen, werden sogenannte Opferanoden aus einer Aluminium-Zink-Legierung aufgesetzt.

Anschließend wird der Oberbau auf den Unterbau aufgesetzt und gesichert. Die Abmessungen des Aufbaus der geplanten Aufbereitungsplattform werden etwa 60 Meter lang, 40 Meter breit und 15 Meter hoch sein (ohne Kran bzw. Entgasungsschacht/Fackel). Die Oberseite des Aufbaus liegt 35 Meter über dem Meeresspiegel. Folgende Installationen und Einrichtungen sind – verteilt auf drei Decks – vorhanden:

- die oberirdische Gasbohranlage,
- die Prozessanlagen zur Aufbereitung von Erdgas, Kondensat und Produktionswasser,
- ein Kontrollraum, Mannschaftsräume, Rettungsmittel, ein Kran und ein Hubschrauberdeck,
- verschiedene Hilfseinrichtungen, wie Kontroll- und Sicherheitssysteme, Anlagen zur Energieversorgung der Produktionsplattform, Lagereinrichtungen und ein Feuerlöschsystem.

Die Platzierung der Produktionsplattform dauert maximal zwei Wochen. Die Arbeiten werden kontinuierlich durchgeführt (24 Stunden am Tag, 7 Tage die Woche). Personal, Material, Treibstoff und Abfallstoffe werden in dieser Zeit mit Hubschraubern und Schiffen an- und abtransportiert. Die Produktionsplattform N05-A ist für die Dauer der Bohrungen und Förderung vorhanden (10 bis 35 Jahre).

Die Anlage ist normalerweise unbesetzt und wird von einem ständig besetzten ONE-Dyas-Kontrollraum aus ferngesteuert und überwacht. Die Anzahl erforderlicher Schiffs- und Helikopterbesuche während der Bohr- und Produktionsphase wird in Kap. 4.2.9 beschrieben.

4.2.2 Verlegung der Erdgasleitung

Das produzierte Erdgas und das Erdgaskondensat werden über eine Pipeline zur NGT-Pipeline transportiert (vgl. Abbildung 7). Die Leitung wird eine Länge von ca. 13 km haben und verläuft vollständig auf niederländischer Seite. Das Erdgas und das Erdgaskondensat werden über die NGT-Pipeline zu einem Landstandort in Uithuizen transportiert.

Die Verlegung der Pipeline dauert ca. 2 Wochen. Die Pipeline wird im Meeresboden vergraben. Dafür sind zwei Verfahren möglich. Bei der ersten Variante wird die Pipeline mit einer mechanischen Grabenfräse (mechanical trencher) vergraben, bei der zweiten Variante wird ein Düsen-schlitten (jet sled) verwendet. Es wurde noch keine Entscheidung über das zu verwendende Verfahren getroffen. Für beide Varianten wurde eine Ausbreitungsmodellierung zu den Sedimenten durchgeführt (RHDHV 2022b).

Nach dem Bau der Pipeline wird diese mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt, um ihre Dichtheit zu prüfen. Diesem Wasser werden Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt. Das verwendete Wasser wird anschließend an der Produktionsplattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet.



Abbildung 7: Lage der Erdgasleitung (Anschluss an NGT)
Quelle: ONE-Dyas, 17.06.2022 (E-Mail)

4.2.3 Richtbohrungen

Alle Bohrungen - sowohl die zum Gasfeld N05-A als auch die zu den Prospekten - werden von einer mobilen Bohrplattform (rig) aus gebohrt. Die Standbeine der Bohrplattform stehen auf dem Meeresboden. Die Bohrplattform hat eine Abmessung von maximal 75 x 80 m, die Standbeine können bis zu 150 m über der Wasseroberfläche enden.



Abbildung 8: Bohrplattform (links) neben der ONE-Dyas-Produktionsplattform (rechts)
Quelle: (RHDHV 2020b)

Auf der Produktionsplattform N05-A werden sogenannte ‚Slots‘ installiert, in denen die Standrohre (conductor) verlegt und die Bohrungen abgeteuft werden. Alle Bohrungen beginnen vertikal, werden aber in einer bestimmten Tiefe gebogen und in Richtung der Zielorte im Gasfeld N05-A und der Prospekte geneigt. Diese Methode ermöglicht es, von einer einzigen Oberflächenposition aus mehrere Zielorte - im tiefen Untergrund - zu erreichen. Das bedeutet, dass alle Bohrungen direkt an die N05-A-Produktionsplattform angeschlossen werden können und keine Seerohrleitungen von den Bohrungen zur N05-A-Produktionsplattform verlegt werden müssen.

Bevor mit der eigentlichen Bohrung begonnen werden kann, muss zunächst ein Standrohr installiert werden. Es handelt sich um ein Metallrohr mit einem Durchmesser von etwa 80 cm, welches etwa 50 m tief in den Meeresboden gerammt wird. Dieses Rohr bildet die Verbindung zwischen der Produktionsplattform und dem Bohrloch. Die Bohrung wird im Inneren eines Standrohres durchgeführt. Das Standrohr sorgt für die Stabilität des flachen Bohrlochs und verhindert das Eindringen von Grund- und Seewasser. Für jedes Bohrloch ist ein eigenes Standrohr erforderlich. Das Rammen der 12 Standrohre erfolgt bei der Serienbohrung entweder direkt hintereinander (in ca. 12 Tagen) oder in drei 4er-Gruppen mit mindestens einem Jahr Abstand (Batch-Bohrung), wobei das Rammen eines einzelnen Standrohres etwa 9-11 Stunden dauert.

Bei unvorhergesehenen Hindernissen während des Bohrens oder wenn die ursprüngliche Bohrung nicht das gewünschte Ergebnis geliefert hat, kann vom eigentlichen Bohrverlauf abgewichen werden und die bestehende Bohrung an einem bestimmten Punkt mit einer Ablenkbohrung in einer anderen Richtung weitergeführt werden. Pro Bohrung ist maximal ein „sidetrack“ vorgesehen.

Das Bohren selbst erfolgt mit einem Bohrmeißel, der das Gestein im Untergrund zu Bohrklein zerkleinert. Das erbohrte Gesteinsmaterial wird mittels Bohrspülung (vgl. Kap. 4.2.4) nach oben befördert. Die Bohrspülung wird über Tage gereinigt und wiederverwendet. Um zu verhindern, dass das Bohrloch kollabiert, wird es verrohrt, indem in regelmäßigen Abständen ein stählernes Mantelrohr (casing) im Bohrloch festzementiert wird.

Die Bohrungen finden kontinuierlich statt (24 Stunden am Tag, 7 Tage in der Woche) und dauern durchschnittlich drei Monate pro Bohrung und anderthalb Monate für einen „sidetrack“. Die Bohrungen können nacheinander jeweils bis an den Zielort erfolgen („serial drilling“) oder aber auch unmittelbar nacheinander für mehrere Bohrungen jeweils nur für einen Bohrabschnitt („batch drilling“). Die Bohrplattform ist aber nicht ununterbrochen vor Ort, da es Phasen geben wird, in denen ausschließlich produziert wird bzw. die Daten der Bohrungen ausgewertet werden. Es wird daher ein Zeitraum von mindestens 6,5 Jahren angenommen, in dem alle Bohrungen einschließlich der „sidetracks“ fertiggestellt werden.

4.2.4 Bohrspülung

Die Bohrspülung ist ein essenzielles Element jeder Bohrung, denn außer für den Abtransport von Bohrklein sorgt sie für die Kühlung und Schmierung des Bohrmeißels, den Gegendruck zum Formationsdruck und die Stabilisierung der unverrohrten Bohrlochwand durch Ausbildung eines Filterkuchens (vgl. Abbildung 9). Darüber hinaus hält sie das Bohrklein bei einer Unterbrechung des Spülungsumlaufs in Suspension und verhindert, dass Gase oder Flüssigkeiten aus den durchbohrten Schichten in das Bohrloch fließen können. Bohrspülungen werden im Kreislauf gefahren und auf der Bohrplattform wiederaufbereitet.

Die größte Bedeutung kommt den wasserbasierten Spülungen zu (Water Based Mud – WBM), die auch hier zum Einsatz kommen. Sie bestehen zu 65 – 95 % aus Wasser und zu 5 – 35 % aus Feststoffen (hauptsächlich Bohrklein, Tonminerale und Beschwerungsmittel). Die Hauptzusatzstoffe bzw. Additive in Bohrspülungen umfassen Tonminerale (Einstellung des Fließ- und Filtrationsverhaltens), Polymere (Einstellung der Fließeigenschaften und des Filtrationsverhaltens), Beschwerungsmittel (Einstellung der Dichte der Spülung, um den Gebirgs- und Lagerstättendruck zu kompensieren), Dispergiermittel (Erhaltung der Fließfähigkeit der Bohrspülung). Im Falle des Vorliegens von salzhaltigen Formationen wird der Bohrspülung Salz beigefügt. Darüber hinaus werden weitere Additive, wie pH-Regulatoren, Korrosionsinhibitoren, abdichtende Stoffe oder Biozide zugefügt. Die verwendeten Stoffe weisen alle die geringste Gefährdungsklasse gemäß OCNS (Offshore Chemical Notification Scheme) auf. In Fällen, bei denen WBM nicht eingesetzt werden können, kommen sogenannte ölbasierte Spülungen (Oil Based Mud - OBM) zum Einsatz, die zusätzlich zu den gleichen Komponenten wie denen einer WBM noch 60 bis 75 % Mineralöl

enthalten können. Dies betrifft vor allem das Durchbohren wasserempfindlicher und stark quellender Tonschichten, das Durchbohren von Salzschieben, Bohrungen in Produktionszonen und Schräg- oder Horizontalbohrungen. Die Verwendung von OBM bedarf gemäß § 5 Abs. 2 Offshore-Bergverordnung (OffshoreBergV) einer Genehmigung der zuständigen Behörde. Die Entsorgung und Aufbereitung von OBM erfolgt an Land in Spezialanlagen. Über die Verbringung von WBM und Bohrklein wurde noch nicht abschließend entschieden, sie erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform.

Beim Vorliegen besonderer geologischer Faktoren wie z.B. dem Vorkommen von Lockermaterial mit einer hohen hydraulischen Durchlässigkeit oder dem Vorkommen von Klüften oder Hohlräumen, kann es zu einem Spülverlust im Bohrloch kommen (vgl. Abbildung 9). Es wird daher ein kontinuierliches Monitoring über den Verbleib der Bohrspülung während der Bohrung durchgeführt.

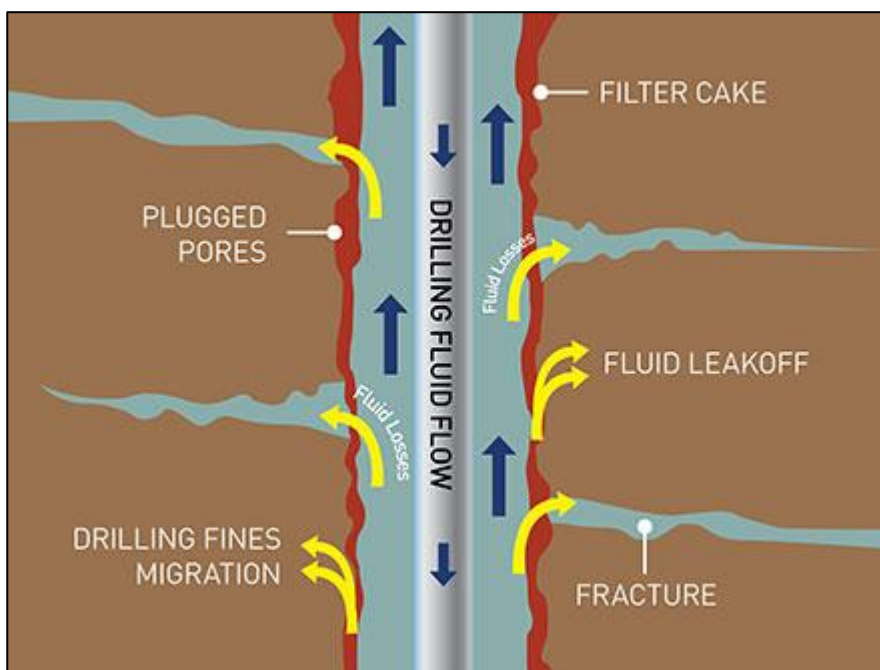


Abbildung 9: Bohrspülung und Spülverluste

Quelle: www.gumprodf.com/drilling-fluids-2/, Zugriff: 02.02.2022

Übersetzung: Drilling Fluid Flow-Durchfluss der Bohrspülung; Plugged Pores-Verschlossene Poren; Drilling Fines Migration-Migration von Bohrklein; Filter Cake-Filterkuchen; Fluid Leakoff-Austritt von Bohrspülung; Fracture-Klüfte; Fluid Losses-Spülverluste.

4.2.5 Förderung von Erdgas

Es wird erwartet, dass aus dem Gasfeld N05-A und den vier Prospekten zusammen 13,6 Mrd. Nm³ Erdgas gefördert werden können (im Minimum 6,3 Mrd. Nm³ und im Maximum 22,3 Mrd. Nm³ Erdgas). Weitere Details zur Fördermenge und zur Zusammensetzung des zu fördernden Gases sind dem Rahmenbetriebsplan zu entnehmen (Nr. 2 der Antragsunterlagen). Das geförderte Erdgas wird per Pipeline in das landseitige niederländische Gastransportnetz abgeleitet. Die Erdgasförderung ist auf 10 bis 35 Jahre ausgelegt.

Wird im angebohrten Reservoir Erdgas gefunden, wird die Bohrung zunächst gereinigt (sauber gefördert) und dann getestet. Aus den Testdaten lässt sich u.a. ableiten, wie viel Erdgas das Reservoir enthält. Für die Durchführung der Tests ist es notwendig, Erdgas für einen kurzen Zeitraum (insgesamt max. 48 Std. über einen Zeitraum bis zu einer Woche) zu fördern. Dieses freigesetzte Erdgas wird in der Fackel auf der Bohrplattform verbrannt. Auch ein Sidetrack wird auf diese Weise getestet. Wenn bei einer Explorationsbohrung kein Erdgas nachgewiesen wird, wird in der Tiefe der Lagerstätte ein Zementstopfen eingesetzt. Der oberhalb des Zementstopfens gelegene Teil der Bohrung wird ggf. noch für eine weitere Bohrung genutzt.

Im Falle einer erfolgreichen Bohrung wird die Bohrung als Produktionsbohrung fertig gestellt. Die Fertigstellung besteht unter anderem aus der Installation des Fördersteigrohrs (completion string) in das Bohrloch. Als Teil der Fördersteigrohrs wird in mindestens 50 Meter Tiefe ein Sicherheitsventil installiert, das die Bohrung automatisch abdichten kann. Die Installation wird mit einem sogenannten Eruptionskreuz (E-Kreuz, X-Mas Tree) abgeschlossen (vgl. Abbildung 10). Die Bohrung kann mit dieser Anlage ferngesteuert werden. Die Bohrung wird in Betrieb genommen, indem das Erdgas über das Fördersteigrohr an die Oberfläche gebracht wird. Das Erdgas strömt unter dem Einfluss des Drucks in der Lagerstätte durch das Bohrloch nach oben. Die Förderung eines Bohrlochs wird durch ein Drosselventil (Choke Value) gesteuert. Das geförderte Erdgas wird anschließend auf der Produktionsplattform aufbereitet und dann in die Pipeline eingeleitet.

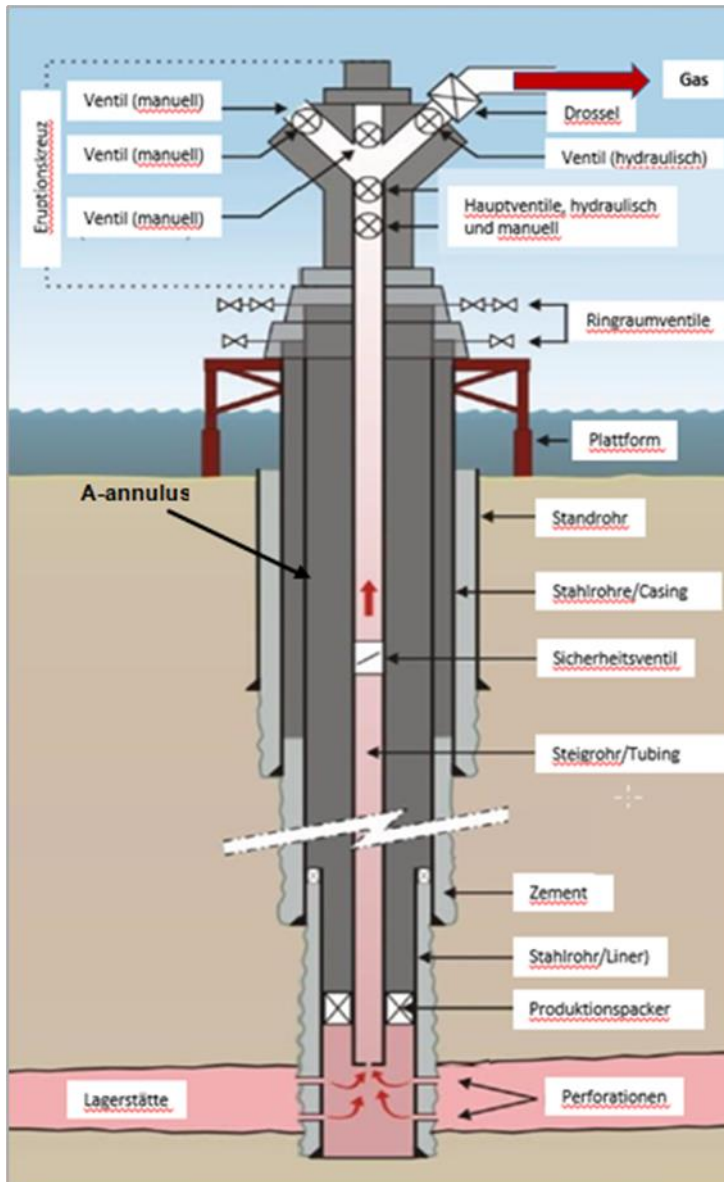


Abbildung 10: Schematische Darstellung einer fertigen Gasbohrung
Quelle: RHDHV (2020b)

4.2.6 Aufbereitung des Erdgases

Das aus den Bohrlöchern strömende Rohgas wird in zwei Produktionsammelstellen gesammelt. Gas, Erdgaskondensat und Wasser werden auf der Produktionsplattform getrennt behandelt. Das Erdgas wird in die Exportpipeline gepumpt. Das abgeschiedene Wasser gelangt in einen geschlossenen Ablaufbehälter (closed drain vessel). In dem geschlossenen Ablassbehälter wird der Wasserstrom teilweise drucklos gemacht und entgast. Vom geschlossenen Ablassbehälter gelangt das Wasser in den Ölabscheider. Hier wird der Druck auf Atmosphärendruck gesenkt und die im Produktionswasser vorhandenen Ölrückstände mit Hilfe eines Öl-Wasser-Abscheiders unter die gesetzlichen Normen gesenkt.

Nach dem Öl-Wasser-Abscheider sorgen Aktivkohlefilter (activated carbon filter) für eine zusätzliche Reinigung von Kohlenwasserstoffen und filtern auch einige Schwermetalle, wie z. B. Quecksilber, aus dem Produktionswasser. Das gereinigte Produktionswasser wird nach der Durchflussmessung ins Meer eingeleitet.

4.2.7 Unterstützungseinrichtungen

Behandlung Regenwasser

Es gibt ein geschlossenes und ein offenes Abwassersystem für verschiedene (Ab-)Wasserströme.

Das offene Entwässerungssystem sammelt das potenziell verschmutzte Regenwasser, das Waschwasser und das Spülwasser von den Decks. Ein Öl-Wasser-Abscheider trennt die Öl- und die Wasserphase des offenen Entwässerungssystems. Dadurch wird das Öl so weit abgetrennt, dass die gesetzlichen Einleitungsanforderungen unterschritten werden, und das verbleibende Wasser kann ins Meer eingeleitet werden. Das abgeschiedene Öl wird in das geschlossene Abflusssystem gepumpt. Aus Sicherheitsgründen wird das Regenwasser vom Hubschrauberdeck direkt ins Meer abgeleitet.

Prozessflüssigkeiten werden zusammen mit dem Produktionswasser im geschlossenen Entwässerungssystem behandelt. Dieses Wasser wird über einen Öl-Wasser-Abscheider (production skimmer) und einen Aktivkohlefilter gereinigt und anschließend ins Meer eingeleitet.

Lagerung von Hilfsstoffen

Auf der Produktionsplattform werden verschiedene Hilfsstoffe eingesetzt, z. B. TEG (Triethylenglykol) zur Gasaufbereitung, Korrosionsschutzmittel zum Schutz der Exportpipeline, Methanol zur Verhinderung von Hydraten beim Anfahren der Bohrung und Diesel für die Notstromaggregate und Feuerlöschpumpen.

Darüber hinaus werden verschiedene andere Stoffe wie Schmieröl, Farbe und Reinigungsmittel benötigt. Alle Zusatzstoffe werden gemäß den gesetzlichen Bestimmungen gelagert. Für größere Mengen gibt es Lagertanks, kleinere Mengen von Stoffen werden in speziellen Verpackungen gelagert.

Kontroll- und Sicherheitssysteme

Zur Steuerung der verschiedenen Prozesse ist die Produktionsplattform mit einem umfassenden Mess-, Regel- und Steuerungssystem ausgestattet. Mit diesem System können alle Prozesse über den Kontrollraum auf der Produktionsplattform selbst oder über einen zentralen Kontrollraum an Land ferngesteuert werden.

Die Produktionsplattform wird von einem DCS (Distributed Control System) gesteuert und überwacht. Im Falle von Prozessstörungen greift das SGS (Safe Guarding System) ein. Die SGS kann einen Teil oder den gesamten Prozess sperren, um eine Eskalation zu verhindern.

Die Produktionsplattform ist so konstruiert, dass bei einem Ausfall des SGS alle Ventile der Plattform in die sichere Position gebracht werden: (Emergency Shut Down Valves) ESDV-Ventile schließen und (Emergency Blow Down) EBD-Ventile öffnen.

Die Produktionsplattform verfügt außerdem über ein autonomes Hochintegritäts-Druckschutzsystem (HIPPS). Dieses Schutzsystem greift ein, wenn die Gefahr besteht, dass der Druck in der Anlage zu hoch wird. Die HIPPS-Ventile schließen und isolieren das Bohrloch und den Verteiler von der Plattform und der Exportpipeline. Der isolierte Teil der Anlage kann dem maximalen Druck standhalten, der aus dem Reservoir geliefert werden kann.

Im Falle eines Brandes wird die Produktionsplattform von dem Rest der Anlage abgetrennt. Um geschlossene Teile der Plattform vor Überdruck zu schützen, werden Prozess-Sicherheitsventile (PSV) installiert, die den Überdruck auf ein sicheres Niveau ablassen.

4.2.8 Eingesetzte Stoffe und Chemikalien

Bei dem Vorhaben werden zum einen Stoffe und Chemikalien aus dem Bohrloch und der Lagerstätte an die Oberfläche befördert. Zum anderen ist aber auch der Einsatz von Stoffen und Chemikalien u.a. bei der Behandlung des Erdgases oder für die Durchführung der Bohrung erforderlich.

Tabelle 4 zeigt eine konservative Schätzung der Mengen eingesetzter Stoffe während der Erdgasförderung sowie die maximal möglichen Einleitmengen. Eine Einleitung erfolgt ausschließlich für Produkte, die als PLONOR eingestuft sind bzw. den CEFAS Gold-Standard aufweisen (geringste Risikoklasse für Umweltgefährdung, s. Tabelle 4)⁴.

Nach dem Bau der Pipeline wird diese mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt, um ihre Dichtheit zu prüfen. Diesem Wasser werden Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt (1.100 kg). Das verwendete Wasser wird anschließend an der Produktionsplattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet (einmalig 2.750 kg). Tabelle 5 zeigt die Produkttypen, die voraussichtlich eingesetzt werden sowie die Einleitmengen.

Der Bohrspülung werden verschiedene Stoffe hinzugefügt (vgl. Kap. 4.2.4). Bohrspülungen werden im Kreislauf gefahren und somit auf der Bohrplattform wiederaufbereitet. Die Entsorgung und Aufbereitung von nicht mehr für die Bohrung verwendbarer ölbasierter Bohrspülung (OBM) erfolgt an Land in Spezialanlagen. Über die Verbringung von nicht mehr verwendbarer wasserbasierter Bohrspülung (WBM) und Bohrklein wurde noch nicht abschließend entschieden, sie

⁴ Falls die in Tabelle 4 genannten Produkte nicht mehr erhältlich sein sollten, werden vergleichbare Produkte derselben oder einer geringeren Risikoklasse verwendet.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee **Wasserrechtlicher Fachbeitrag**

Oldenburg, 25.08.2022

erfolgt in jedem Fall nicht im Bereich der Plattform, sondern in der niederländischen Nordsee mit ausreichender Entfernung zur deutschen Grenze oder an Land.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 4: Eingesetzte Produkte im Rahmen der Erdgasförderung
(Quelle: ONE-Dyas)

Produktname	Funktion	CEFAS-Registrierungsnummer	PLONOR ¹	HQ Band ²	HQ: Generic PEC/PNEC ratio ³	OCNS Group ⁴	Geplante max. Nutzung [kg/a]	Geplante max. Einleitung [kg/a]	Frequenz
Methanol	Gas Hydrate Inhibitor	4527	Ja	-	Non-CHARMable	E	28.500	28.500	4 x pro Jahr
Triethylene glycol	Other	4606	Nein	Gold	-	E	2.249	225	kontinuierlich
TriStar Eco Rig Wash HD-E	Detergent / Cleaning Fluid	4994	Ja	-	Non-CHARMable	E	530	530	40 x pro Jahr
CRO80638	Corrosion Inhibitor	28504	Nein	Silver	5,39	-	4.500	0	
Panolin Atlantis 15	Hydraulic Fluid	23452	Nein	-	Non-CHARMable	E	4.610	0	

1 Substanzen/Zubereitungen, die nach der OSPAR Liste bei Einsatz und Abfluss in die See nur ein geringes oder kein Risiko für die Umwelt darstellen (PLONOR) bzw. nach REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 Anhang IV oder V als ungefährlich gelten

2 Gold: >0 - <1
Silver: >=1 - <30

3 Generisches PEC/PNEC-Verhältnis, das gemäß CHARM (Chemical Hazard and Risk Management) bestimmt wird

4 Stoffe die nicht in das CHARM Modell passen werden den OCNS-Gruppen A-E zugewiesen. Gruppe A Produkte haben das größte Risikopotenzial, Gruppe E das geringste.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 5: Eingesetzte Produkttypen für die Spülung der Pipeline

(Quelle: ONE-Dyas; Die konkreten Produkte werden erst im Rahmen der Bauausführung festgelegt. Die Angaben zum Hazard Quotient (HQ) stammen von typischen Produkten)

Produkttyp	Funktion	PLONOR ¹	HQ Band ²	HQ: Generic PEC/PNEC ratio ³	Geplante Nutzung [kg]	Geplante Einleitung [kg]	Frequenz
Sauerstoffabscheider	Oxygen Scavenger	ja	-	Non-CHARMable	300	300	einmalig
Korrosionsschutzmittel	Pipeline Hydrotest Chemical	Nein	Gold	0,18	650	650	einmalig
Farbstoff	Pipeline Hydrotest Chemical	Nein	Gold	0,18	160	160	einmalig

1 Substanzen/Zubereitungen, die nach der OSPAR Liste bei Einsatz und Abfluss in die See nur ein geringes oder kein Risiko für die Umwelt darstellen (PLONOR) bzw. nach REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 Anhang IV oder V als ungefährlich gelten

2 Gold: >0 - <1

3 Generisches PEC/PNEC-Verhältnis, das gemäß CHARM (Chemical Hazard and Risk Management) bestimmt wird. Da das konkrete Produkt noch nicht bekannt ist wird hier eine Annahme für typische Produkte zu Grunde gelegt.

4.2.9 Zusätzlicher Verkehr

Während der Bauphase ist in der Regel kein Transport von Gütern oder Personal erforderlich, da die Arbeitsschiffe selbst die erforderlichen Materialien im Voraus an Bord nehmen.

Dreimonatige Bohrarbeiten erfordern 59 Transporte per Schiff und 78 Transporte per Hubschrauber. In der Produktionsphase sind im Durchschnitt pro Jahr 16 Wartungsbesuche mit dem Schiff und 40 Wartungsbesuche per Hubschrauber (Anwesenheit ca. 1 Woche pro Monat) vorgesehen.

4.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung

Nachfolgend werden die vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen dargestellt, die dem UVP-Bericht entnommen wurden (ARSU GMBH 2022, Kap. 18). Im Gegensatz zur ursprünglichen Projektplanung (vgl. ARSU GMBH 2020), die u. a. noch die Durchführung seismischer Untersuchungen (VSP – vertical seismic profiling) sowie die Einleitung von wasserbasierter Bohrspülung und Bohrklein in die Nordsee vorsah, wurden im zwischenzeitlichen Projektverlauf aufgrund der eingegangenen Stellungnahmen im deutschen Scoping-Verfahren weitreichende Projektanpassungen vorgenommen, um die ökologischen Auswirkungen des Vorhabens noch weiter zu minimieren. Als wichtiger Punkt ist hier der **Verzicht auf den Einsatz der VSP-Untersuchungen** zu nennen. Dies führt zu einer Minimierung der Unterwasserschallemissionen.

Das Bohrklein sowie die Bohrspülung und Zementreste werden entweder an Land transportiert und entsorgt (ölbasierte Bohrspülung) oder im Falle der wasserbasierten Spülung gemäß den entsprechenden niederländischen Anforderungen standortfern in der niederländischen Nordsee verbracht oder auch an Land entsorgt. Im Bereich der Plattform erfolgt daher keine Einleitung von Bohrklein oder Bohrspülung mehr, so dass entsprechend keine stofflichen Belastungen in der deutschen Nordsee durch deren Einleitung entstehen. Weiterhin wurde der Standort der Plattform angepasst. Die ursprüngliche Lokation befand sich in der Ursprungsplanung in einem Gebiet mit gröberen Sedimenten bestehend aus Grobsand, Kies sowie Geröllen (vgl. GEOXYZ OFFSHORE 2019). Nach der Verschiebung des Standortes liegt die Plattform nun in einem Gebiet, dessen Meeresboden hauptsächlich aus Feinsanden mit Muschelfragmenten sowie Grobsanden und Tonen besteht (vgl. MARINE SPACE LTD. 2021).

Weitere themenspezifische Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen mariner Säugetiere, Avifauna sowie des Wasser- und Luftkörpers werden nachfolgend beschrieben.

4.3.1 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der marinen Säugetiere

Im Vorhabenbereich ist mit der regelmäßigen Anwesenheit einzelner Schweinswale zu rechnen. Auch Seehund und Kegelrobbe wurden nachgewiesen. Im Gegensatz zu den Rammungen der Standrohre für die Bohrungen können die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für den Schweinswal (BMU 2013) nach ITAP GMBH (2022) beim Rammen der Standbeine für die Produktionsplattform ohne Vermeidungsmaßnahmen nicht eingehalten werden (vgl. Kap. 5.2.1). Um die Störungen durch den Unterwasserschall auf die Tiere zu minimieren, ist eine Kombination aus verschiedenen Maßnahmen vorgesehen:

- Einsatz eines Schallminderungssystems für die Rammarbeiten der Standbeine der Produktionsplattform: Gemäß Schallprognose wird ein doppelter Blasenschleier (DBBC) oder die Kombination aus Grout-Annulus Bubble Curtain (GABC) und einem einfachen Blasenschleier (BBC) als mögliche Option vorgeschlagen. Dabei würde es zu einer Gesamtschallminderung von 16 dB bzw. 15 dB kommen. Welches System letztendlich eingesetzt wird, ist jedoch in der weiteren Projektplanung zu prüfen;
- Einsatz eines Schallminderungssystems für das Rammen der 12 Standrohre: Gemäß deutscher Schallprognose werden die Werte des Schallschutzkonzeptes hierbei eingehalten. Nach den Berechnungen der niederländischen Schallprognose von TNO liegt der ungewichtete Breitband-Einzelereignispegel (SEL) in 750 m Entfernung zur der deutschen Grenze (in 1.250 m Entfernung von der Schallquelle) jedoch um 1 dB höher als es der deutsche Grenzwert gemäß Schallschutzkonzept von 160 dB re 1 Pa²s in 750 m Entfernung zur Schallquelle zulässt (TNO 2021). Dementsprechend werden seitens des Auftraggebers entsprechende Schallschutzmaßnahmen zur Anwendung kommen, die die Einhaltung des Grenzwertes sicherstellen. Welches System zum Einsatz kommt wird im weiteren Projektverlauf geklärt werden;
- Der Bereich innerhalb des 750 m-Radius, in dem die geforderten Grenzwerte des Schallschutzkonzeptes (160 dB re 1 μ Pa²s (SEL), Spitzenschalldruckpegel (SPL_{Peak-Peak}) 190 dB re 1 μ Pa) noch nicht eingehalten werden, ist als Sicherheitszone definiert. Innerhalb dieses Bereichs können Schädigungen von Schweinswalen nicht ausgeschlossen werden, so dass durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen ist, dass sich zum Zeitpunkt des Rammens hier keine Tiere mehr aufhalten. Die Vergrämung der Tiere aus diesem Bereich vor Beginn der Rammarbeiten erfolgt durch das Fauna Guard System. Das Fauna Guard System wird seit 2018 als Vergrämungsmaßnahme in allen Bauvorhaben in der deutschen AWZ durch das BSH angeordnet. Es ist im Gegensatz zu den herkömmlichen Vergrämern auf die unterschiedlichen akustischen Charakteristika verschiedener Arten maßgeschneidert. Die Reichweite beträgt ca. 1 km. Dadurch gelingt es den Fokus mehr auf einen Vergrämungsansatz zu legen, der negative Auswirkungen auf die zu vergrämende Zielarten wie auch auf andere Arten minimieren kann;
- Die Vergrämung der Tiere wird mit dem Einsatz von Walbeobachtern (Marine Mammal Observer, MMO) kombiniert. Vor und während der Rammarbeiten wird der

Überwachungsbereich optisch sowie akustisch auf marine Säugetiere abgesehen. Eine akustische Überwachung mittels eines „Passive Acoustic Monitoring/PAM“-Systems erfolgt durchgängig während der kompletten schallintensiven Tätigkeiten. Diese ermöglicht anhand der akustischen Aufnahmen eine Kontrolle der Anwesenheit von Schweinswalen. Ergänzend wird, wenn Wetter und Sichtbedingungen es ermöglichen, eine visuelle Überwachung mit MMOs durchgeführt. Das MMO/PAM-Team beobachtet mindestens 30 Minuten bevor die schallintensiven Tätigkeiten aufgenommen werden, ob sich marine Meeressäuger innerhalb des 1 km Radius befinden. Kommt es zu einer Annäherung von marinen Säugetieren, so sind die Rammarbeiten so lange zu unterbrechen, bis das Tier mindestens 20 Minuten außerhalb des 1 km Radius verbleibt;

- Die Rammungen beginnen mit einem Soft-Start (langsam Erhöhen der Schlagenergie des Rammhammers): Dieser wird dann in einen kontinuierlichen Rammprozess überführt (ramp-up Prozedur), in dem die Rammenergie des Rammhammers stufenweise angehoben wird und die Schlagwiederholungsfrequenz ausgehend von Einzelschlägen sukzessive erhöht wird (kontinuierlicher Rammprozess). Auf diese Weise werden die Tiere frühzeitig aus dem Gefahrenbereich verschreckt und lärmbedingten, physiologischen Schädigungen vorgebeugt.

4.3.2 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Störungen der Avifauna

In Bezug auf die Avifauna ist die Artengruppe der Seetaucher (*Gavia spec.*) als besonders störempfindlich gegenüber festen Anlagen, Schiffs- und Helikopterverkehr und sonstigem Lärm zu nennen. Da Seetaucher ihre Nahrung tauchend erbeuten, sind sie empfindlich gegenüber den Unterwasserschallemissionen, die beim Rammen der Standrohre sowie der Standbeine für die Produktionsplattform entstehen. Es werden daher folgende Maßnahmen vorgesehen, von denen auch sämtliche weitere Seevogelarten profitieren, die ihre Nahrung unter Wasser suchen (insbesondere Meerestenten):

- Die Rammungen der Standbeine (skirt piles) der Produktionsplattform erfolgen nicht im Zeitraum November bis Februar und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten der Seetaucher;
- Es wird angestrebt die Rammungen für die Standrohre der Bohrungen (conductors) ebenfalls nicht im Zeitraum November bis Februar und damit außerhalb der Hauptaufenthaltszeiten für Seetaucher durchzuführen. Falls sich dies nicht umsetzen lässt (z. B. aufgrund von Einschränkungen bei der zeitlichen Verfügbarkeit der mobilen Bohrplattform), wird die Anzahl der Rammungen für neue Bohrungen innerhalb dieses für Seetaucher kritischen Zeitraums minimiert. Zudem werden die Schallemissionen durch ein geeignetes Schallschutzsystem minimiert;
- Einsatz eines Schallminderungssystems für die Rammung der skirt piles (siehe entsprechenden Abschnitt bei marinen Säugetieren);

- Die notwendigen Hubschrauberflüge zur Plattform werden von Eemshaven aus über niederländischem Gebiet zur Bohr- und Produktionsplattform hin stattfinden. Das Naturschutzgebiet „Borkum Riff“ wird somit nicht überflogen.
- Die Transporte per Schiff erfolgen so weit wie möglich im Bereich der vorhandenen ausgetonnten Fahrwasser bzw. Schifffahrtsstraße außerhalb des NSG „Borkum Riff“. Die Schiffsroute von dem Fahrwasser zur Plattform (ca. 8 km) verläuft ebenfalls außerhalb des NSG „Borkum Riff“ / VSG „Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer“ auf niederländischer Seite.

4.3.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Anlockeffekten durch Lichtemissionen

Optische Emissionen wie die nächtliche Beleuchtung der Bohr- und Produktionsplattform sowie das Abfackeln von Erdgas während der Bohrphase im Rahmen von Produktionstests können sich insbesondere störend auf See- und Küstenvögel sowie Zug- und Gastvögel und Fledermäuse auswirken. Hierbei kann art- und situationsbezogen sowohl eine Meidungs- als auch eine Anziehungswirkung hervorgerufen werden. Die folgenden Angaben zur Minimierung der Lichtemissionen sind dem niederländischen Umweltverträglichkeitsbericht entnommen (RHDHV 2020c, Kap. 9.4.4.5):

- Während der Bohrphase wird Licht durch die Beleuchtung der Bohrplattform erzeugt. Da das Bohren ein kontinuierlicher Prozess ist, wird die Bohrplattform auch nachts beleuchtet, um sicherzustellen, dass die Arbeiten ordnungsgemäß ausgeführt werden und um die Sicherheit der Besatzung zu gewährleisten. Die Beleuchtung ist so konzipiert, dass unnötige Lichtemissionen vermieden werden. Da die Lichtquellen nach oben und zur Seite hin weitgehend abgeschirmt sind, werden die durch die Beleuchtung auf der Bohrplattform verursachten Lichtemissionen minimiert. Darüber hinaus führt die Plattform die gesetzlich vorgeschriebene Navigationsbeleuchtung für den Schiffs- und Flugverkehr aus. Die Produktionsplattform N05-A ist normalerweise unbemannt, so dass nur die notwendige Navigationsbeleuchtung zu sehen ist. Bei notwendigen bemannten Arbeiten auf der Plattform ist eine arbeitsbedingte Beleuchtung vorhanden. Die Arbeitsbeleuchtung kann dabei per sog. „man-on-board-switch“ vollständig ein- und ausgeschaltet werden. Wurde der Schalter betätigt, ist an Deck ein Bewegungsmelder aktiv, der gewährleistet, dass die Arbeitsscheinwerfer für die Besatzung immer eingeschaltet sind. Sind keine Personen an Deck, können die Bewegungsmelder über diesen Schalter vollständig abgeschaltet werden und es wird nur noch die vorgeschriebene Sicherheitsbeleuchtung (Navigationslichter) betrieben. Dadurch wird verhindert, dass die Arbeitsbeleuchtung trotz unbesetzter Plattform z. B. durch vorbeifliegende Tiere aktiviert wird. Sollte dies darüber hinaus auch bei der besetzten Plattform zum Problem werden, ist eine weniger sensitive Einstellung des Schalters möglich.
- Vögel fliegen in den Hauptzugzeiten (September bis April) hauptsächlich nachts. Daher findet das Abfackeln wann immer möglich tagsüber statt.

- Sollte das Abfackeln dennoch nachts stattfinden, wird eine Risikobewertung erstellt. Dabei werden durch einen erfahrenen Ornithologen jeweils am Nachmittag eines Tages Infos zu möglichem Vogelzugaufkommen per E-Mail an den zuständigen Bohrmeister auf der Plattform gesendet. Lässt sich aus den Informationen keine mögliche Gefährdung für die Avifauna ableiten, so werden keine weiteren Schritte unternommen und das Abfackeln kann stattfinden. Lässt sich eine mögliche Gefährdung ermitteln, so folgt im nächsten Schritt eine Bewertung im Hinblick auf das Vorhandensein eines hohen Risikos. Sollte ein hohes Risiko in Bezug auf den Vogelzug ermittelt worden sein, so wird das Abfackeln bis zum Beginn des nächsten Tages (ab dem Zeitpunkt, wenn Tageslicht vorhanden ist) verschoben. Wird ein hohes Risiko ausgeschlossen, wird das Abfackeln erlaubt, wobei ein beauftragter Vogelbeobachter auf der Plattform das Geschehen von der Dämmerung bis zum Morgengrauen weiter beobachtet. Sollten während dieses Zeitraumes dennoch Vogelschwärme in Nähe der Fackel ausfindig gemacht werden wird das Abfackeln gestoppt und erst bei Tageslicht fortgesetzt.
- Um übermäßige Wärmebelastungen bei Offshore-Bohranlagen zu vermeiden, wird die Plattform mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Die Flamme einer horizontalen Fackel ist weniger hoch als eine vertikale Fackel und die Höhe der Fackelspitze einer horizontalen Fackel ist ebenfalls geringer.

4.3.4 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Luftemissionen

- ONE-Dyas strebt den Einsatz von Versorgungsschiffen an, die die strengste Emissionsnorm (IMO Tier III) erfüllen, die kürzlich für die europäische Schifffahrt in Kraft getreten ist. Diese Art von Schiffen wird jedoch erst in einigen Jahren zur Verfügung stehen (RHDHV 2021, S. 77);
- Elektrifizierung der Bohr- und Förderplattform durch Verlegung eines Stromkabels zum nahe gelegenen OWP Riffgat ab Jahr 2. Auf der Plattform wird dann nur noch ein kleines Notstrom-Dieselaggregat benötigt, so dass Stickstoff- und Feinstaubemissionen gemindert werden (RHDHV 2021, S. 44);
- Während der Vorbohrungen in Jahr 1 kann die Bohrinself noch nicht elektrifiziert werden. Um die Stickstoffemissionen zu reduzieren, wird eine Bohrplattform eingesetzt, auf der die Dieselgeneratoren mit SCR (Selective Catalytic Reduction) ausgerüstet sind. Dies führt zu einer Emissionsreduzierung von 85% bis über 90 % im Vergleich zu einer herkömmlichen Bohrinself (RHDHV 2021, S. 44).

4.3.5 Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung von Stoffeinträgen ins Wasser

- Installation eines Aktivkohlefilters zur Verringerung der Kohlenwasserstoff- und Metallkonzentration im abgeleiteten Produktionswasser;
- Die Offshore-Bergverordnung sieht vor, dass ölhaltiges Abwasser nur in das Meer eingeleitet werden darf, wenn es nach dem Stand der Technik behandelt wurde. Der Ölgehalt

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

- des behandelten Abwassers darf bei der Einleitung in die Nordsee nicht mehr als 30 Milligramm je Liter betragen (§ 4 Abs. 2 OffshoreBergV);
- Abwasser aus sanitären Einrichtungen, Küchen und Speiseräumen darf nur in das Meer eingeleitet werden, wenn es nach dem Stand der Technik gereinigt wurde und mindestens 90 Prozent der organischen Inhaltsstoffe abgebaut wurden. Zurückgehaltene Feststoffe müssen an Land entsorgt werden. Einzuleitendes Abwasser darf nicht gechlort werden (§ 4 Abs. 3 OffshoreBergV).

5 Erläuterung zu den Wirkfaktoren

5.1 Relevante Wirkfaktoren des Vorhabens

Bei der Betrachtung der Wirkfaktoren des Vorhabens kann zwischen bau-, anlage- und betriebsbedingten Auswirkungen auf das Meeressgewässer unterschieden werden. Im vorliegenden wasserrechtlichen Fachbeitrag sind die unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper sowie auf das Meeressgewässer Deutsche Nordsee zu berücksichtigen. Im Sinne einer umfassenden umweltfachlichen Bewertung werden alle Auswirkungen des Vorhabens beschrieben und bewertet, die auf deutsche Nordseebereiche einwirken. Wirkfaktoren, die sich ausschließlich auf die Niederlande beschränken werden in Tabelle 6 nachrichtlich mit dargestellt. Die Verlegung des Stromkabels zum Windpark Riffgat ist Gegenstand eines separaten Verfahrens und nicht Teil der vorliegenden Unterlage.

Tabelle 6: Umweltrelevante Arbeiten und resultierende Wirkfaktoren
 grün = nur in den Niederlanden relevant, keine grenzüberschreitenden Auswirkungen

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffenheiten
Baubedingt		
Installation der Produktionsplattform (ca. 2 Wochen)		
Rammarbeiten (6 Standbeine)	akustische Emissionen Erschütterungen	Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos
Schiffs- und Flugverkehr	akustische und optische Emissionen stoffliche Emissionen (Luft)	Vögel, marine Säugetiere, Fische Oberflächenwasser
Verlegung der Pipeline auf dem Meeresgrund (ca. 2 Wochen)		
Eingraben mit Grabenfräse oder Düsenschlitten	Wassertrübung Sedimentation akustische Emissionen	Benthos, Vögel, Fische, marine Säugetiere Meeresboden Oberflächenwasser
Dichtheitsprüfung	stoffliche Emissionen (Wasser)	Oberflächenwasser Fische, marine Säugetiere, Benthos
Anlagebedingt		
Anwesenheit der Bohrplattform (über einen Zeitraum von aufsummiert ca. 6,5 Jahren)	optische Emissionen stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser) Wirkung als Hindernis Flächen- und Volumeninanspruchnahme	Vögel Oberflächenwasser Benthos, Meeresboden
Anwesenheit der Produktionsplattform (10-35 Jahre)	optische Emissionen stoffliche Emissionen (Einleitung von Deckwasser) Wirkung als Hindernis Flächen- und Volumeninanspruchnahme	Vögel Oberflächenwasser Benthos, Meeresboden

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffenheiten
Korrosionsschutz (Opferanode)	stoffliche Emissionen (Wasser)	Oberflächenwasser marine Säugetiere, Fische, Benthos Meeresboden
Anwesenheit der Bohrlöcher	Verrohrung und Zementierung, Gesteinsverlust Flächen- und Volumeninanspruchnahme	tieferer Untergrund Meeresboden Grundwasser
Betriebsbedingt		
Bohren zu max. 13 Bohrzielen, ggf. Ablenkbohrungen (sidetracks), Förderung aus max. 12 Bohrungen (3 Monate je Bohrloch und 1,5 Monate je Sidetrack)		
Rammarbeiten (12 Standardrohre)	akustische Emissionen Erschütterungen	Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos
Bohren der einzelnen Rohrstrecken inkl. Zementierung der Bohrröhre	stoffliche Emissionen in den tiefen Untergrund	tiefes Grundwasser tieferer Untergrund
Einleitungen ins Wasser (Sanitär-/Küchenabwasser)	stoffliche Emissionen (Wasser)	marine Säugetiere, Fische, Benthos Oberflächenwasser
Abfackelung von Erdgas zu Testzwecken (48 Std.)	stoffliche Emissionen (Luft) optische Emissionen	Oberflächenwasser Vögel
Anwesenheit von Personal	optische und akustische Emissionen	Vögel marine Säugetiere
Schiffs- und Flugverkehr (Abtransport von Bohrspülung mit Bohrklein in die Niederlande; Versorgungsfahrten/-flüge)	optische und akustische Emissionen stoffliche Emissionen (Luft)	Vögel, marine Säugetiere, Fische Oberflächenwasser
Erdgasförderung über 10-35 Jahre		
Entnahme des Erdgases	Mögliche Beeinflussung der Struktur und Zusammensetzung des tiefen Untergrunds Bodensenkungen	tieferer Untergrund tiefes Grundwasser
Aufbereitung des Erdgases (Einleitung von Produktionswasser)	stoffliche Emissionen (Wasser)	Oberflächenwasser marine Säugetiere, Fische, Benthos
Anwesenheit von Personal (nicht kontinuierlich)	optische und akustische Emissionen	Vögel marine Säugetiere
Einleitung von Sanitär- und Küchenwasser (nicht kontinuierlich)	stoffliche Emissionen (Wasser)	marine Säugetiere, Fische, Benthos Oberflächenwasser

Maßnahme	Wirkfaktor	Betroffenheiten
Regelmäßiger Schiffs- und Flugverkehr (Personalwechsel, Versorgung)	optische Emissionen akustische Emissionen (Luft, Unterwasser) stoffliche Emissionen (Luft)	Vögel, marine Säugetiere, Fische, Benthos Oberflächenwasser
Abblasen von Erdgas	stoffliche Emissionen (Luft)	Oberflächenwasser
Abfackelung von Erdgas (nur im Ausnahmefall)	stoffliche Emissionen (Luft) optische Emissionen	Vögel Oberflächenwasser
Wartung an den produzierenden Bohrungen	Temporäre Flächeninanspruchnahme (ggf. Wartungsplattform)	Benthos, Meeresboden Oberflächenwasser

5.2 Akustische Emissionen und Erschütterungen

Der Wirkfaktor „akustische Emissionen“ umfasst anthropogen bedingten Schall, der unter Wasser entsteht und sich dort ausbreitet (Unterwasserschall) oder oberhalb der Wasseroberfläche verursacht wird (Luftgetragener Schall). Durch die temporären Schallemissionen kann es zu Störwirkungen auf entsprechend empfindliche Organismen kommen.

5.2.1 Unterwasserschall

Die wesentlichen Unterwasserschallemissionen werden durch das Rammen der sechs Standbeine der Plattform sowie der 12 Standrohre (conductors) verursacht. Die dadurch zu erwartenden Unterwasserschallimmissionen wurden durch ITAP GMBH (2022) prognostiziert (Gutachten ist im Anhang zu den Antragsunterlagen).

Die Störradien für Unterwasserschall (Schweinswale) für die Rammungen der Standrohre und die Rammungen der Standbeine (unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen) sowie die Lage der Schutzgebiete sind in Abbildung 11 dargestellt.

Die Gutachter kommen für Unterwasserschall zu dem Schluss, dass sekundäre Schallschutzmaßnahmen (verschiedene Varianten von Blasenschleiern) für das Einrammen der sechs Standbeine erforderlich sind, um die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) einzuhalten. Für das Einrammen der 12 Standrohre sind keine Schallschutzmaßnahmen erforderlich.

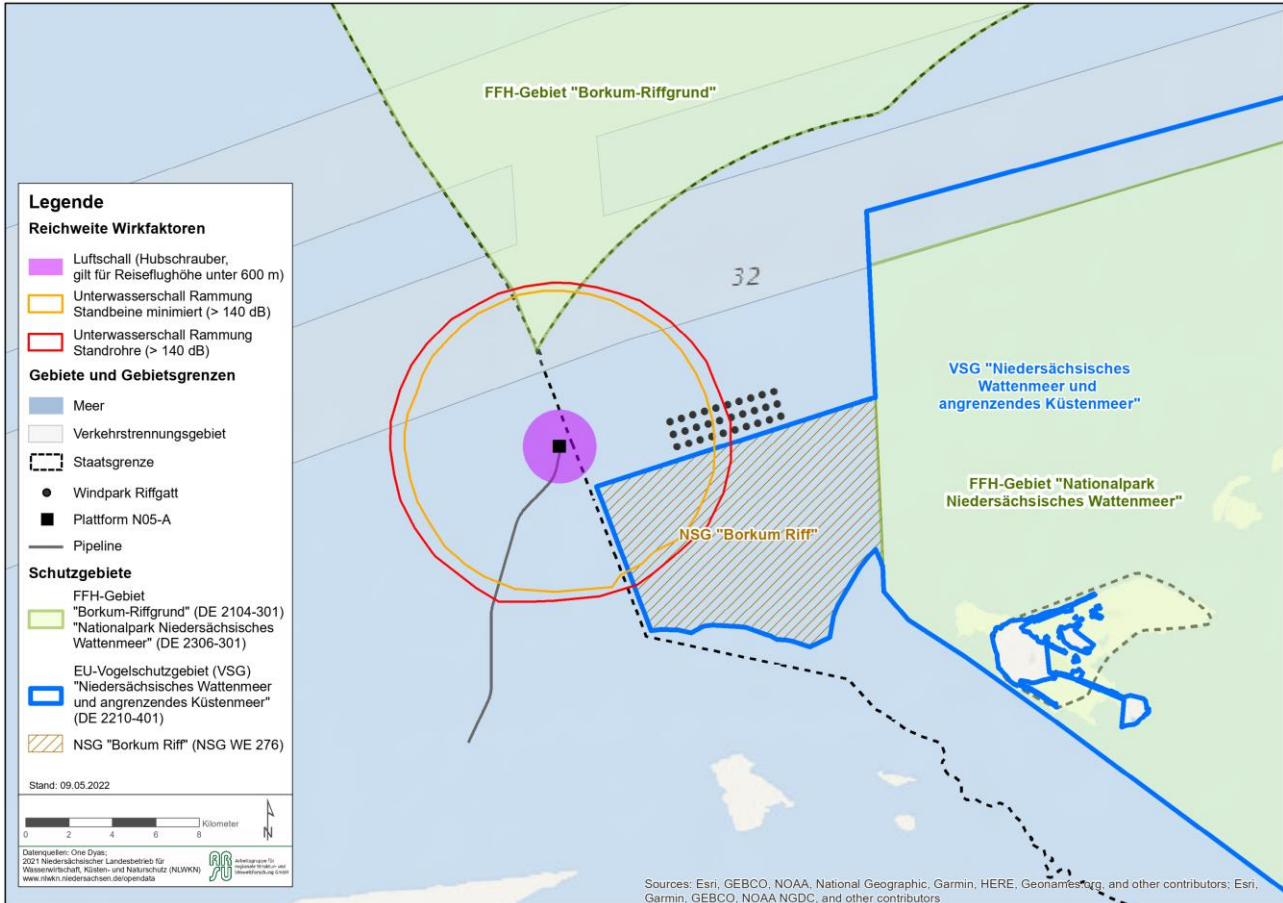


Abbildung 11: Störradien Schall und Lage der Schutzgebiete
 (Quellen der Störradien: RHDHV 2020d; ITAP GMBH 2022)

Neben den beschriebenen Impulsschallereignissen kommt es durch den zusätzlichen Schiffsverkehr und die Arbeiten zur Verlegung der Pipeline zu Dauerschallemissionen. Bei der Verlegung der Pipeline verursachen der Einsatz der Grabenfräse oder des Düsenschlittens einen Dauerschalleintrag. Dieser tritt jedoch nur sehr kurzzeitig (ca. 2 Wochen) auf. Der davon ausgehende Störradius von 140 dB(A) wird nach vorliegenden Erfahrungen deutlich unter 2.000 m zur Quelle liegen. Weitere Dauerschallemissionen entstehen durch den zusätzlichen Schiffsverkehr zur und von der Plattform. Selbst während der verkehrsintensivsten Zeit (Bohrphase) sind dies aber nicht mehr als 59 Transporte pro Quartal (vgl. Kap. 4.2.9). Die Transporte per Schiff erfolgen auf deutschem Hoheitsgebiet ausschließlich im Bereich der vorhandenen ausgetonnten Schifffahrtsstraße.

5.2.2 Luftschall

Luftschallemissionen wurden in der niederländischen MER-Unterlage im Bericht „Überwasserlärm“ (RHDHV 2020d) untersucht. Dabei wurden folgende Aktivitäten berücksichtigt:

- Rammarbeiten für die sechs Standbeine
- Verlegung von Pipeline und Kabel
- Rammarbeiten für die 12 Standrohre
- Bohren der Bohrlöcher
- Testen der Bohrlöcher (Abfackeln)
- Gasaufbereitung (u. a. Einsatz von Kompressoren)
- Transportbewegungen mit Schiffen und Hubschraubern

Die höchsten Luftschallemissionen gehen vom Rammen der Standbeine und Standrohre sowie von den Landeanflügen der Hubschrauber aus (s. Tabelle 7). Die Berechnungen zeigen, dass auf den ca. 20 km entfernt liegenden Inseln (u. a. Borkum) der langjährige mittlere Beurteilungsspiegel (L_A, L_T) immer unter 15 dB(A) liegt und damit deutlich unter dem strengsten Standard für Lärm außerhalb von Gebäuden (z. B. reine Wohngebiete oder Kurgebiete) aus der TA-Lärm von 35 dB(A) in der Nacht (22:00-06:00 Uhr).

RHDHV (2020d) geht davon aus, dass Seevögel bei Lärmpegeln von mehr als 60 dB(A) ein Gebiet meiden. RHDHV (2020d) hat deshalb für die o. g. Aktivitäten ermittelt, in welchem Abstand von der Schallquelle 60 dB(A) erreicht werden (s. Tabelle 7).

Tabelle 7: Abstand von der Schallquelle zur 60 dB(A)-Linie (L_{Aeq}, 24h)

Quelle: RHDHV (2020d), ergänzende Angaben zur Gesamtdauer von ONE-Dyas

Aktivität	Gesamtdauer (ca.)	Abstand der 60 dB(A)-Linie von der Schallquelle
Rammarbeiten für die sechs Standbeine	2 Tage	600 m
Verlegung der Erdgasleitung	2 Wochen	200 m
Rammarbeiten für die 12 Standrohre	12 Tage	850 m
Bohren von Bohrlöchern (elektrifizierte Plattform)	6,5 Jahre	190 m
Testen der Bohrlöcher (Abfackeln)	48 Stunden	200 m
Gasaufbereitung (u.a. Einsatz von Kompressoren), elektrifiziert	ca. 20 Jahre	125 m
Transportbewegungen mit Schiffen	periodisch	100 m
Transportbewegungen mit Hubschraubern (Lande-anflug)	periodisch	1.700 m
Gleichzeitiger Betrieb von Bohr- und Produktionsplattform (elektrifiziert)	10-35 Jahre	220 m

Der 1.700 m-Abstand der 60 dB(A)-Linie zeigt nach RHDHV (2020d) die Störung durch den landenden Hubschrauber vom Hubschrauberlandeplatz ausgehend (vgl. Abbildung 11). Im Hubschrauberlande-anflug geht der Störradius über diesen 1.700 m-Abstand von der Plattform hinaus. Aufgrund der vorherrschenden Südwestwinde wird die Plattform in der Regel aus nördlichen Richtungen angeflogen.

5.2.3 Erschütterungen

Die Ausbreitung von Schallwellen in Wasser erfolgt in Form von sogenannten Kompressionswellen bzw. Primärwellen (P-Wellen). In Festkörpern wie dem Meeresboden breiten sich neben den P-Wellen auch Scherwellen (S-Wellen) aus. Daneben gibt es noch Oberflächenwellen, welche sich entlang von Grenzflächen (z.B. Meeresboden/Wasserkörper) ausbreiten. Für Erschütterungen durch Impulsrammungen sind die Oberflächenwellen von Bedeutung.

Beim Übergang vom Schall ins Wasser werden jedoch im Wesentlichen Kompressionswellen übertragen, sodass die Ausbreitung der Oberflächenwellen hier vernachlässigt werden kann. Der Wirkfaktor ist daher nicht relevant und wird nicht weiter berücksichtigt.

5.3 Optische Emissionen

5.3.1 Licht

Der Wirkfaktor „Licht“ berücksichtigt direktes und indirektes Streulicht, das im für den Menschen sichtbaren Wellenlängenbereich von 400 – 780 nm liegt und durch künstliche Beleuchtung erzeugt sowie in die Umwelt abgegeben wird. Für das Vorhaben sind zwei Effekte relevant, die aus Lichtemissionen resultieren: Zum einen kann Licht als optischen Effekt eine Störwirkung entfalten; zum anderen entstehen durch Licht Anlockeffekte auf Organismen wie Vögel und Fledermäuse, wodurch das Kollisionsrisiko der Tiere mit z. B. den Offshore-Anlagen steigt.

Vorhabenbedingte Lichtemissionen treten hauptsächlich durch die Beleuchtung der Plattformen, Schiffe und Helikopter auf. Zudem wird vor allem in der Bohrphase, im Parallelbetrieb sowie in der Produktionsphase nur noch in Ausnahmefällen, Erdgas abgefackelt.

Auf Offshore-Plattformen ist aus Sicherheitsgründen eine Arbeitsbeleuchtung vorgeschrieben. Daher wird die mobile Bohrplattform während der Bohrphase rund um die Uhr beleuchtet sein. Die Produktionsplattform wird nur durch Arbeitsscheinwerfer beleuchtet, wenn Personen an Deck sind. Die Arbeitsbeleuchtung kann dabei per sog. „man-on-board-switch“ vollständig ein- und ausgeschaltet werden. Wurde der Schalter betätigt, ist an Deck ein Bewegungsmelder aktiv, der gewährleistet, dass die Arbeitsscheinwerfer für die Besatzung immer eingeschaltet sind. Sind keine Personen an Deck, können die Bewegungsmelder über diesen Schalter vollständig abgeschaltet werden und es wird nur noch die vorgeschriebene Sicherheitsbeleuchtung (Navigationslichter) betrieben. Dadurch wird verhindert, dass die Arbeitsbeleuchtung trotz unbesetzter Plattform z. B. durch vorbeifliegende Tiere aktiviert wird. Sollte dies darüber hinaus auch bei der

besetzten Plattform zum Problem werden, ist eine weniger sensitive Einstellung des Schalters möglich. Alle Lichter sind – soweit möglich – nach oben hin abgeschirmt, um ein Abstrahlen zu verhindern. Zudem kommen nur zugelassene Leuchtmittel zum Einsatz.

Die gesetzlichen Vorgaben zur „Lichterführung“ in der Schifffahrt (SEESCHSTRO) und im Flugverkehr (LUFTVG ; LUFTVO) werden eingehalten.

In der Bohrphase wird Erdgas im Rahmen von Produktionstests über die Dauer von 48 Stunden abgefackelt. In der gleichzeitigen Bohr- und Produktionsphase (Parallelbetrieb) sowie in der Produktionsphase wird Erdgas nur noch in Ausnahmefällen abgefackelt.

Der eingesetzte Plattfortyp ist fast immer mit einer oder mehreren horizontalen Fackeln ausgestattet. Im Vergleich zu vertikalen Fackeln können horizontale Fackeln auf geringerer Höhe der Plattform angebracht werden, wodurch die Höhe der Fackelspitze insgesamt geringer ausfällt.

Geplant ist, das Erdgas am Tag abzufackeln. Es wird möglichst früh am Tag mit dem Abfackeln begonnen, aufgrund technischer Anforderungen muss das Abfackeln jedoch teilweise bis nach Ende der astronomischen Dämmerung fortgesetzt werden.

5.3.2 Optische Wirkung als Fremdkörper

Die Anwesenheit der Produktionsplattform und der mobilen Bohrplattform in der niederländischen Nordsee kann eine optische Wirkung als Fremdkörper erzeugen, da der ansonsten offene Horizont auf See unterbrochen wird.

Die Maße der mobilen Bohrplattform werden je nach Modell max. 80 m x 75 m betragen (ONE-DYAS per E-Mail am 23.03.2022). Die Spitze des Bohrturms wird 115 m über der Wasseroberfläche liegen. Je nach Höhe des verfügbaren Jack-Ups ergibt sich daraus eine Gesamthöhe der mobilen Bohrplattform über der Wasseroberfläche von max. 150 m (ONE-DYAS per E-Mail am 21.03.2022). Die Produktionsplattform wird Maße von 60 m x 40 m haben. Die Oberseite des Aufbaus (ohne Derrick und Fackel) wird 35 m über der Wasseroberfläche liegen, wobei der Aufbau 15 m hoch sein wird. Die Produktionsplattform ist demzufolge deutlich kleiner als die mobile Bohrplattform.

Die mobile Bohrplattform wird aufsummiert über ca. 6,5 Jahre im Einsatz sein (mit Unterbrechungen ist der Gesamtzeitraum ggf. länger). Die Produktionsplattform wird über einen Zeitraum von 10 – 35 Jahren vor Ort sein.

5.3.3 Wirkung als Hindernis

Eine Wirkung als Hindernis kann einerseits durch technische Bauwerke, andererseits aber auch durch veränderte standörtliche oder strukturelle Bedingungen hervorgerufen werden. Die resultierende Barrierewirkung ist der Verlust oder die Veränderung räumlicher

Funktionsbeziehungen. Diese Funktionsbeziehungen betreffen insbesondere Artengruppen, die sich zielgerichtet und aktiv über weite Strecken fortbewegen.

Die Produktionsplattform und mobile Bohrplattform erzeugen in erster Linie als vertikale, bauliche Struktur in der ansonsten offenen niederländischen Nordsee eine Wirkung als Hindernis. Durch die veränderten standörtlichen Bedingungen kommt es infolgedessen kleinräumig zur Veränderung hydrodynamischer Verhältnisse und Zerschneidung der Lebensräume. Im Vergleich zur Größe der umliegenden Meeresgewässer sind die geplanten Plattformen allerdings extrem klein und können allenfalls lokal zu einer Barrierewirkung führen, die sich nicht auf den Bereich der deutschen Nordsee auswirken wird.

Die Reichweite möglicher Barriere- und Hinderniseffekte beschränkt sich somit auf die niederländische Nordsee. Der Wirkfaktor wird daher nicht weiter betrachtet.

5.3.4 Optische Beunruhigung

Der Wirkfaktor „Optische Beunruhigung“ tritt häufig in Kombination mit anderen Faktoren auf (bspw. mit akustischen Emissionen (Kap. 0) und Licht (Kap. 5.3.1)). Mögliche Auswirkungen sind demnach nicht isoliert zu betrachten, sondern überlagern sich in einigen Fällen.

Unter dem obengenannten Wirkfaktor werden visuell wahrnehmbare Reize (ohne Licht) verstanden, die z. B. als Bewegung, bloße Gegenwart von Menschen oder Reflektion sichtbar sind.

Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die optische Beunruhigung durch Bewegung eine deutlich geringere Reichweite hat als die optische Wirkung der Plattformen als Fremdkörper, die noch in großer Entfernung sichtbar sein werden. Zumal die optische Beunruhigung während der Produktionsphase, in der die Plattform überwiegend unbemannt ist, deutlich abnimmt. Mögliche Vertreibungswirkungen auf empfindliche Vogelarten werden daher unter dem Wirkfaktor „Optische Wirkung als Fremdkörper“ betrachtet.

5.4 Flächeninanspruchnahme

Eine Flächeninanspruchnahme findet durch die Bohr- und Produktionsplattform (vgl. Kap. 4.2.1 und 4.2.3) und durch die Pipeline (vgl. Kap. 4.2.2) ausschließlich auf niederländischer Seite statt. Die Verlegung des Kabels zum Anschluss an den OWP Riffgat auf deutscher Seite ist nicht Gegenstand des vorliegenden Antrages. Der Wirkfaktor Flächeninanspruchnahme wird deshalb nicht weiter betrachtet.

5.5 Stoffliche Emissionen

5.5.1 Emissionen in die Luft

Durch den zusätzlichen Schiffs- und Flugverkehr sowie den Betrieb der Bohr- und Produktionsplattform kommt es zu Emissionen von Luftschadstoffen. Auswirkungen auf die Umwelt können durch einen vermehrten Eintrag von Schadstoffen in aquatische und Landökosysteme entstehen. Im Rahmen des niederländischen Genehmigungsverfahrens wurden Ausbreitungsrechnungen durchgeführt, um die Auswirkungen der Emissionen auf die Luftqualität zu untersuchen (RHDHV 2020a). Darüber hinaus wurde für das deutsche Zulassungsverfahren eine Immissionsprognose erstellt, in der die möglichen Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet berechnet wurden (MÜLLER-BBM GMBH 2022).

Sowohl bei der Installation der Plattform als auch bei der Verlegung der Pipeline und eines Stromkabels ("Bauphase"), beim Abteufen der Bohrlöcher zu den Feldern ("Bohrphase") und bei der Förderung des Erdgases ("Produktionsphase") können Emissionen in die Luft entstehen:

- In der Bauphase werden die Emissionen in die Luft hauptsächlich durch Arbeitsschiffe verursacht, die die Bauarbeiten durchführen. Sie sind zeitlich auf die Monate der Bauarbeiten beschränkt.
- In der Bohrphase entstehen Emissionen in die Luft durch die Generatoren zur Stromerzeugung auf der Bohrplattform, das Abfackeln von Erdgas sowie die Transporte per Schiff und Hubschrauber.
- In der Produktionsphase ist mit Emissionen durch die Anlagen zur Behandlung des Erdgases sowie Transporte per Schiff und Hubschrauber zu rechnen (RHDHV 2020c, Kap. 7.1, S. 66 f.).

Für die Prognose der Emissionen sowie die Ausbreitungsrechnungen wurden verschiedene Jahre betrachtet, die für das Projekt charakteristisch sind:

- Jahr 1 bezieht sich auf das Jahr vor der Produktionsphase, in dem die so genannten "Vor-Plattform Bohrungen" gebohrt werden können. Der Zweck dieser Vorbohrungen besteht darin, so früh wie möglich im Projekt zu untersuchen, ob die Prospekte förderbare Mengen an Erdgas enthalten. Auf der Grundlage dieser Informationen kann die Gestaltung der Plattform noch angepasst werden. Die Vorbohrungen werden gebohrt, bevor die Produktionsplattform aufgestellt und in Betrieb genommen wird. Die Bohrplattform kann noch nicht elektrifiziert werden, da die Förderplattform mit dem Stromanschluss noch nicht zur Verfügung steht. Darüber hinaus muss auch das gesamte Testgas aus den Vorbohrungen abgebrannt werden und kann noch nicht teilweise über die Produktionsplattform produziert werden.
- Jahr 2 bezieht sich auf das Jahr, in dem die Anlagen gebaut werden. Im Laufe dieses Jahres wird die Produktionsplattform aufgestellt und die Pipeline und das Stromkabel verlegt. Da die Bauarbeiten insgesamt nur wenige Monate zusammen dauern, finden die Arbeiten nicht das ganze Jahr über statt.

- Jahr 3 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem gleichzeitig Erdgas auf der Produktionsplattform aufbereitet und über die Bohrplattform Bohrungen abgeteuft werden. Diese Kombination von Förderung und Bohrung wird als Parallelbetrieb bezeichnet. Da die Gasaufbereitung während des Parallelbetriebs auf der Produktionsplattform in Betrieb ist, kann ein Teil des Testgases aus den gebohrten Bohrlöchern über die Produktionsplattform gefördert werden. Während der Laufzeit der Plattform wird der parallele Betrieb voraussichtlich vier bis sechs Jahre dauern.
- Jahr 4 bezieht sich auf ein Jahr während der Produktionsphase, in dem auf der Förderplattform nur Erdgas gefördert, aber nicht gebohrt wird. Das Jahr 4 wird die meiste Zeit während der Lebensdauer der N05-A-Plattform auftreten.

5.5.1.1 Ergebnisse der deutschen Immissionsprognose

In einer Immissionsprognose wurden die Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet untersucht (MÜLLER-BBM GMBH 2022). Dabei wurden die oben bereits beschriebenen vier Szenarien zu Grunde gelegt (s. Kap. 5.5.1). Die emissionsintensivsten Phasen der Bau- und Betriebszeit wurden in den Szenarien „Jahr 2“ und „Jahr 3“ identifiziert. Für diese Szenarien wurde eine Ausbreitungsrechnung gemäß TA Luft unter Anwendung der VDI 3783 Blatt 13 mit dem Programm AUSTAL 3.1 durchgeführt.

Die Ergebnisse der Immissionsprognose können wie folgt zusammengefasst werden:

- Im Bereich der Bohr- und Förderplattformen N05-A sowie entlang der Schiffsrouten zur Versorgung und zur Errichtung der erforderlichen Infrastruktur (Pipeline, Kabel) kommt es zur Freisetzung von Luftschadstoffen.
- In der Ausbreitungsrechnung des Szenarios „Jahr 2“ (Konstruktion) wurden 11 Schiffsrouten (Linienquellen) und eine Hubinsel über insgesamt 16 Einzelquellen abgebildet. Im Szenario „Jahr 3“ (elektrifizierter Bohr- und Förderbetrieb) wurden drei Punktquellen auf den Plattformen (Motoren, Fackel, Notstrom), die Landungen/Starts der Helikopter sowie ein Wach- und ein Versorgungsschiff berücksichtigt.
- Das Jahr 2 wurde für das westwinddominierte Frühjahr modelliert, um konservative Ausbreitungsbedingungen für die östlich gelegenen Natura 2000-Gebiete herzustellen.
- Die durch den Schiffs- und Helikopterverkehr sowie die betriebsbedingten Zusatzbelastungen in den terrestrischen Ökosystemen der umliegenden Natura 2000-Gebiete durch die Konzentrationen von Stickstoffoxiden und Schwefeldioxid sowie die Stoffeinträge durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen und säurebildenden Verbindungen (Stickstoff / Schwefel) sind in Tabelle 8 zusammengefasst (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 5).

Tabelle 8: Ergebnisse der Immissionsprognose für die Natura 2000-Gebiete DE-2306-301 (Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer) und DE-2210-401 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer)
 (Quelle: MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 5)

Szenario	Bagatellschwelle (3% des Critical Level) [µg/m³]		Max. Immissionsbeitrag* [µg/m³]	
	NO _x	SO ₂	NO _x	SO ₂
Jahr 2	0,9	0,6	0,2	≤ 0,01
Jahr 3	0,9	0,6	≤ 0,01	≤ 0,01
Szenario	Abschneidekriterium (gem. Anhang 8 TA-Luft)		Max. Deposition*	
	Stickstoffeintrag [kg N/(ha×a)]	Säureeintrag [keq (N+S) / (ha×a)]	Stickstoff [kg N/(ha×a)]	Säure [keq (N+S) / (ha×a)]
Jahr 2	0,3	0,04	0,02	< 0,01
Jahr 3	0,3	0,04	0,001	< 0,001

*bezogen auf die terrestrischen Ökosysteme innerhalb der Natura 2000-Gebiete

In Hinblick auf die vorhabenbedingten Zusatzbelastungen durch Schiffsverkehr und Geräteeinsatz können erhebliche Auswirkungen auf Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiete) auf deutschem Staatsgebiet ausgeschlossen werden. Die prognostizierten Depositionen von Stickstoff und Säure liegen deutlich unterhalb der Abschneidekriterien (s. Tabelle 8 sowie Abbildung 12 und Abbildung 13). Bei der Beurteilung der Stoffeinträge wurden explizit terrestrische Ökosysteme betrachtet. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte können entsprechende Einträge in umliegende marine Ökosysteme als irrelevant angesehen werden (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 6 und 11).

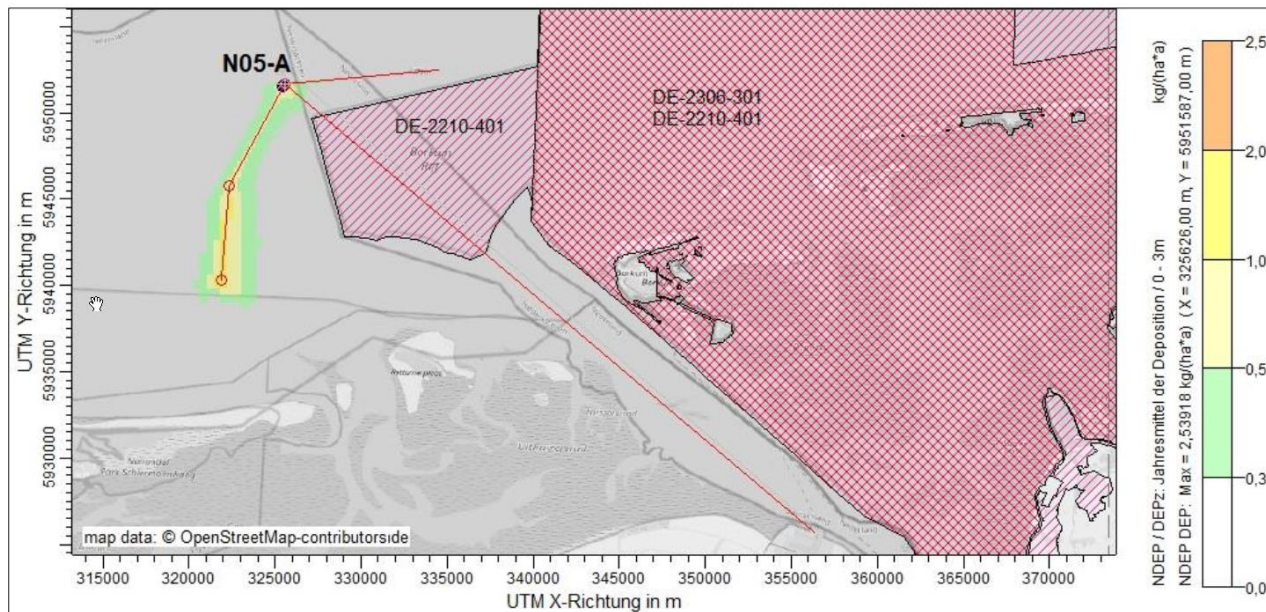


Abbildung 12: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch die Deposition von eutrophierenden Stickstoffverbindungen im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,3 kg N / (ha × a) (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 39)

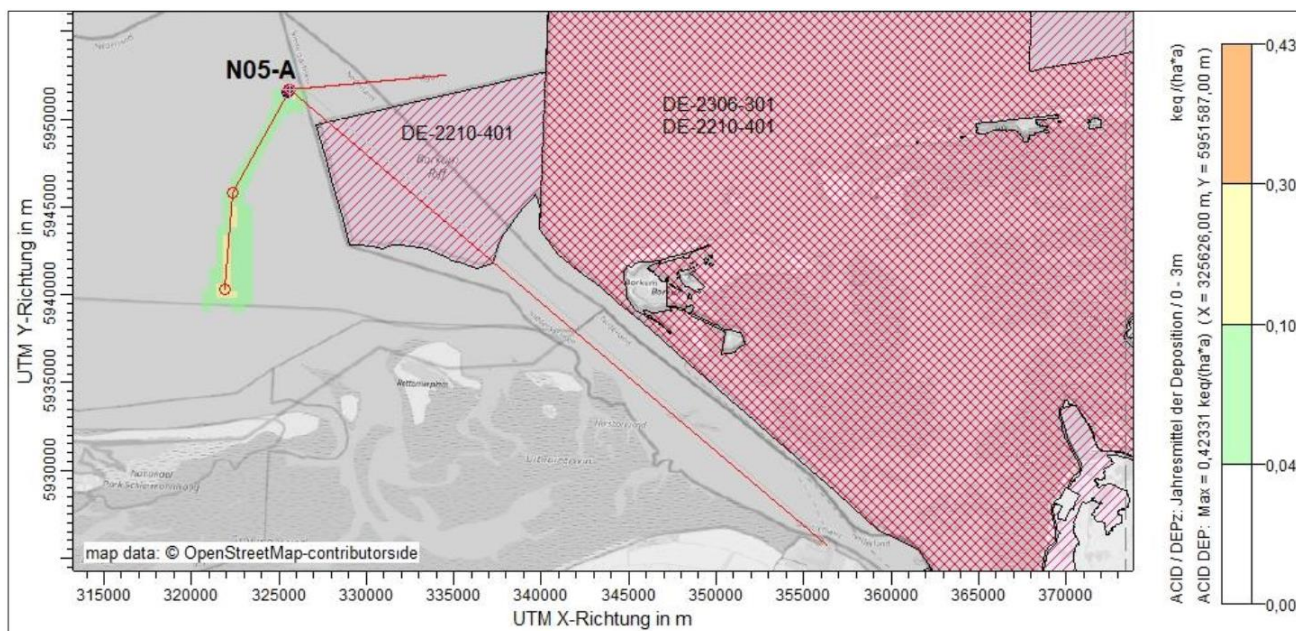


Abbildung 13: Räumliche Verteilung der projektspezifischen Zusatzbelastung (Jahresmittelwert) im Rechengebiet durch Deposition von Stickstoff und Schwefel in Säureäquivalenten keq im Szenario „Jahr 2“. Abschneidekriterium: 0,04 keq (N+S)/(ha×a) (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 41)

5.5.1.2 Ergebnisse der niederländischen Immissionsprognose

Die Immissionsberechnungen wurden mit dem Programmpaket GeoMilieu durchgeführt, wobei u. a. die Emissionsdauer, die Emissionshöhe und die meteorologischen Bedingungen berücksichtigt wurden. Detaillierte Informationen zu den Methoden und Ergebnissen der Ausbreitungsrechnung können dem Bericht „Forschung zur Luftqualität“ für das N05-A-Projekt entnommen werden (RHDHV 2020a). Als Worst-Case-Szenario wurde für die Ausbreitungsrechnung das Jahr 3 (Parallelbetrieb) zu Grunde gelegt.

Für die Immissionsprognose wurden vier Beurteilungspunkte auf den Inseln Schiermonnikoog, Rottumerplaat und Borkum festgelegt, an denen landseitig die höchsten Konzentrationen berechnet wurden (s. Abbildung 14). Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse für Stickstoffdioxid (NO²) und Feinstaub (PM10). Die prognostizierten zusätzlichen Konzentrationen auf der Insel Borkum liegen deutlich unter 1 % der Immissionswerte der TA-Luft zum Schutz der menschlichen Gesundheit sowie der Vegetation und von Ökosystemen und sind damit als irrelevant einzustufen.

Ausbreitungsrechnungen wurden darüber hinaus für Benzol und Xylol durchgeführt, die bei einer Freisetzung von unverbranntem Erdgas emittiert werden. Während der Bohrphase wird beim Testen der Bohrlöcher für einen kurzen Zeitraum Gas in einer Fackel verbrannt. Eine geringe Menge Erdgas kann dabei unverbrannt emittiert werden. Während der Produktion wird Erdgas nur unverbrannt in geringen Mengen im Produktionswasserentgaser und bei der Druckentlastung der Anlagen zur Wartung oder aus Sicherheitsgründen freigesetzt. Die maximale zusätzliche Konzentration für Benzol liegt auf den Inseln bei 0,0004 µg/m³, für Xylol bei 0,00028 µg/m³ im Jahresdurchschnitt. Die zu erwartenden Immissionen sind so gering, dass Auswirkungen auf die Umwelt durch Schadstoffe in der Luft ausgeschlossen werden können (RHDHV 2020c, Kap. 7.6).

Bei der Immissionsprognose wurde der ursprünglich ca. 850 m weiter nördlich gelegene Standort der Plattform zu Grunde gelegt. Durch die Verschiebung nach Süden können sich zwar theoretisch geringfügigen Änderungen in Bezug auf die zusätzlichen Konzentrationen von Luftschadstoffen im Landbereich ergeben, diese werden jedoch aufgrund des weiterhin sehr großen Abstands zur Küste als nicht signifikant eingestuft (RHDHV 2021, Kap. 8.1.5, S. 77).

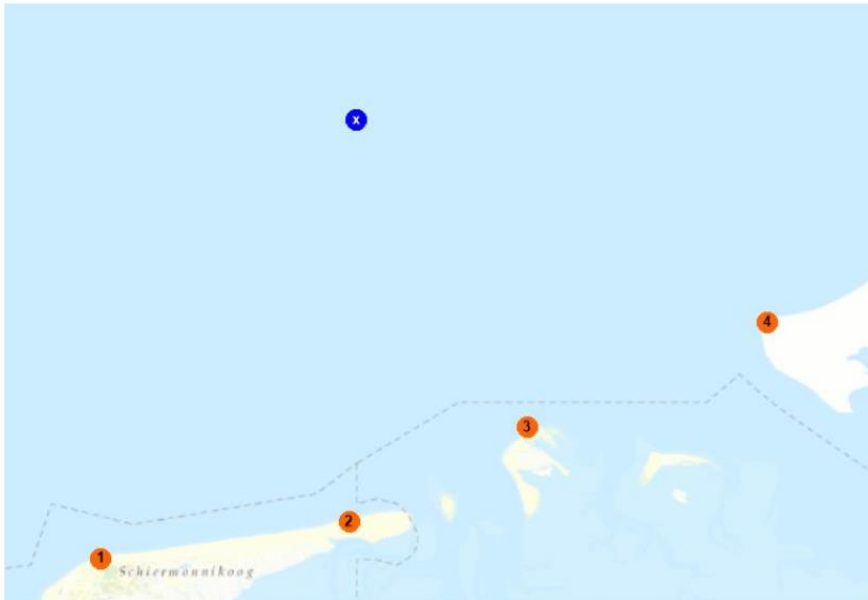


Abbildung 14: Beurteilungspunkte der Immissionsprognose
 1 = Schiermonnikoog West, 2 = Schiermonnikoog Ost, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum (Quelle: RHDHV 2020c, Kap. 7.5.1, S. 87)

Tabelle 9: Ergebnis der Ausbreitungsrechnung (Konzentrationen im Jahresdurchschnitt) für NO² und Feinstaub (PM10) für das Berechnungsjahr mit den höchsten Emissionen*
 (Quelle: RHDHV 2020c, Kap. 7.5.1, S. 87 f.)

Beurteilungspunkt	Grenzwerte nach Pkt. 4.2 TA-Luft für NO ² und PM10 [µg/m ³]	Grenzwert nach Pkt. 4.4 TA-Luft für NO ² [µg/m ³]	NO ² -Konzentration gemittelt [µg/m ³]		PM10-Konzentration gemittelt [µg/m ³]	
			Beitrag der Quelle	Hintergrund + Quellenbeitrag	Beitrag der Quelle	Hintergrund + Quellenbeitrag
Schiermonnikoog West	40	30	0,03	7,5	<0,01	13,2
Schiermonnikoog Ost	40	30	0,03	7,5	<0,01	12,8
Rottumerplaat	40	30	0,05	7,0	<0,01	12,8
Borkum	40	30	0,04	6,7	<0,01	12,9

*Der Berechnung wurde die konservative Annahme zu Grunde gelegt, dass Bohr- und Produktionsplattform Dieselgeneratoren zur Energieversorgung nutzen. Tatsächlich werden die Plattformen durch ein Stromkabel elektrifiziert, so dass die Emissionen geringer sein werden.

5.5.2 Emissionen ins Wasser

Folgende Stoffeinträge in die Nordsee sind möglich:

In der Bauphase:

- Einleitung von Zusatzstoffen bei der Dichtheitsprüfung der Pipeline
- Indirekte Stoffeinträge durch die Freisetzung von Schadstoffen aus dem marinen Sediment

In der Bohr- und Produktionsphase:

- Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien
- Freisetzung von Stoffen aus den Opferanoden (Plattform und Pipeline)
- Einleitung von Regen- und Spülwasser von den Decks der Bohr- und Produktionsplattform
- Einleitung von Sanitär- und Küchenabwässern

Die Bohrspülungen werden im Kreislauf gefahren und somit i.d.R. auf der Bohrplattform wiederaufbereitet. Die Entsorgung und Aufbereitung der nicht mehr nutzbaren ölbasierten Bohrspülung sowie des Bohrkleins erfolgt an Land in Spezialanlagen. Die wasserbasierte Bohrspülung wird ebenfalls abtransportiert und entweder an Land entsorgt oder in der niederländischen Nordsee mit ausreichendem Abstand zur deutschen Grenze verbracht. Es erfolgt somit kein Eintrag von Bohrspülung in die deutsche Nordsee, der zu berücksichtigen wäre.

5.5.2.1 Einleitung von Zusatzstoffen bei der Dichtheitsprüfung der Pipeline

Nach dem Bau der Pipeline wird diese mit gefiltertem Meerwasser unter Druck gesetzt, um ihre Dichtheit zu prüfen. Diesem Wasser werden Rostschutzmittel, antibakterielle Mittel und Farbstoffe zugesetzt (ca. 1.100 kg, vgl. Tabelle 5 in Kap. 4.2.8). Das verwendete Wasser wird anschließend an der Produktionsplattform N05-A in ca. 25 m Tiefe ins Meer eingeleitet (einmalig ca. 2.750 kg).

Es handelt sich bei den eingesetzten Stoffen ausschließlich um Produkte, die entweder als PLO-NOR eingestuft sind oder einen HQ-Wert deutlich unter 1 aufweisen. Der HQ (Hazard Quotient) gibt das Verhältnis zwischen der vorhergesagten Konzentration in der Umwelt (PEC – predicted environmental concentration) und der vorhergesagten Konzentration ohne Wirkung auf die Umwelt (PNEC – predicted no effect concentration) an. Ein PEC/PNEC unter 1 bedeutet, dass die Toxizitätsschwelle in der Umwelt nicht überschritten wird und keine Auswirkungen zu erwarten sind.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials der Produkte für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die Meeresumwelt von vornherein ausgeschlossen werden.

5.5.2.2 Indirekte Stoffeinträge durch die Freisetzung von Schadstoffen aus dem marinen Sediment

Es wird während der Bauphase aufgrund der Verlegung der Pipeline temporär zu einer Mobilisierung von Sediment kommen. Die im Sediment gebundenen Schad- und Nährstoffe werden ebenfalls mobilisiert und können in der Wassersäule in Lösung gehen oder gebunden an die Schwebstoffe verdriftet werden. Somit kann es im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne (vgl. Kap. 5.6) zu einem Stoffeintrag kommen. Das Ausmaß etwaiger Stoffeinträge hängt von der Konzentration der Nähr- und Schadstoffe im Sediment sowie der aufgewirbelten Sedimentmenge ab. Die im Sediment enthaltenen Schadstoffe stammen hauptsächlich aus dem industriellen Zeitalter. Zu den relevantesten Schadstoffen zählen die Schwermetalle sowie schwer abbaubare (persistente) organische Schadstoffe (POPs).

Um abzuschätzen, ob es durch die Pipelineverlegung zu einem messbaren Schadstoffeintrag in die deutsche Nordsee kommen kann, wird eine Verdünnungsberechnung durchgeführt. Die Ansätze zur Berechnung der Stoffkonzentrationen folgen BERG *et al.* (2019). Grundsätzlich wird angenommen, dass aus dem Baggergut bzw. ausgespültem Sediment ein Teil der gebundenen Schadstoffe in Lösung geht und sich im Wasser verdünnt. Die Verdünnungsberechnung wird exemplarisch für die besonders relevanten Schwermetalle Quecksilber und Blei durchgeführt. Da aus dem Bereich des Pipelineverlaufs keine Sedimentuntersuchungen vorliegen, werden die maximalen Messwerte der letzten fünf Jahre von der Station ES1⁵ herangezogen.

Die beispielhafte Berechnung zeigt, dass die Konzentrationen im Wasser auf deutschem Hoheitsgebiet bereits soweit verdünnt sind, dass sie im Bereich der Bestimmungsgrenze (Quecksilber) oder sogar deutlich darunter (Blei) liegen (s. Berechnung im grünen Kasten unten). Dabei handelt es sich um einen Worst-Case-Ansatz, da angenommen wird, dass die gesamte Baggergutmenge der zweiwöchigen Arbeiten zur Verlegung der Pipeline auf einmal freigesetzt wird. Die möglichen Konzentrationserhöhungen von Nähr- und Schadstoffen werden außerdem nur sehr kurzzeitig auftreten.

Durch die geringfügige Ablagerung von Schwebstoffen auf deutschem Hoheitsgebiet (vgl. Kap. 5.6) sind keine Konzentrationserhöhungen von Schad- oder Nährstoffen im Sediment zu erwarten: Zum einen ist prognostizierte Sedimentation mit maximal 0,1 mm extrem gering und zum anderen kann prinzipiell von vergleichbaren Belastungen der Sedimente auf deutscher und niederländischer Seite ausgegangen werden.

⁵ Schadstoffgehalte im Sediment werden durch das BSH an der Messstelle ES1 regelmäßig untersucht. Die Messstelle befindet sich innerhalb des Wasserkörpers Küstenmeer Ems-Ästuar ca. 10 km östlich der geplanten Pipeline. Grundsätzlich kann von vergleichbaren Belastungen der Sedimente auf deutscher und niederländischer Seite ausgegangen werden. Messwerte abrufbar unter: <https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>; Zugriff am 12.04.2022.

1. Berechnung der Schadstoffmenge im Baggergut:

Die Schwermetallkonzentration, angegeben in mg/kg (g/t) Trockensubstanz (TS), wird mit der Dichte des Sedimentes (kg/l bzw. t/m³) und dem Anteil der Trockensubstanz (x % geteilt durch 100 %) multipliziert, um die Schwermetallkonzentration in 1 m³ Baggergut zu erhalten (g/m³). Diese Konzentration wird mit dem Baggergutvolumeneintrag (m³) multipliziert, um die Gesamtmenge an Schwermetall (g) zu erhalten, die durch die Verlegung der Pipeline ins Wasser gelangt. Da Schwermetalle hauptsächlich an der < 20 µm Kornfraktion des Sedimentes adsorbiert sind, wird die Schwermetallmenge (g) mit dem Anteil dieser Kornfraktion multipliziert: x % < 20 µm Kornfraktion geteilt durch 100 % (BERG *et al.* 2019, S. 323).

Gemäß den Angaben im Bericht zur Modellierung der Schwebstoffausbreitung (RHDHV 2022b) ist von einem maximalen Grabenaushub von rund 44.087 m³ auszugehen (Variante Trenching). Der Anteil der Fraktionen Ton und feiner Schlick (<23,5 µm) liegt bei 22 %. Es wird angenommen, dass das Bodenmaterial eine Dichte von 1.000 kg/m³ hat (RHDHV 2022b, Kap. 2.6.1 und 2.6.2). Der Anteil der Trockensubstanz lag an der Station ES1 im Durchschnitt der letzten fünf Jahre bei 78 %.¹

- Beispiel Quecksilber:
 $0,1913 \text{ g/t TS [Max. Quecksilber]} * 1 \text{ t/m}^3 \text{ [Dichte in t/m}^3] * (78 \% \text{ TS} \div 100 \%) * 44.087 \text{ m}^3 \text{ [Sedimentvolumen Grabenaushub]} * (22 \% < 20 \mu\text{m Kornfraktion} \div 100 \%) = 1.447 \text{ g oder } 1,45 \text{ kg}$
- Beispiel Blei:
 $90,1912 \text{ g/t TS [Max. Blei]} * 1 \text{ t/m}^3 \text{ [Dichte in t/m}^3] * (78 \% \text{ TS} \div 100 \%) * 44.087 \text{ m}^3 \text{ [Sedimentvolumen Grabenaushub]} * (22 \% < 20 \mu\text{m Kornfraktion} \div 100 \%) = 682.326 \text{ g oder } 682 \text{ kg}$

2. Berechnung der Schadstoffmenge die in Lösung geht

BERG *et al.* (2019) geben maximale prozentuale Freisetzungs- bzw. Löslichkeitswerte der sich im Sediment befindlichen Schadstoffe an, die aus Literaturangaben und aktuellen Sedimentuntersuchungen der BfG (Bundesanstalt für Gewässerkunde) entnommen wurden. Für Quecksilber und Quecksilberverbindungen wird eine Löslichkeitsrate von 0,0278 angegeben. Für Blei und Bleiverbindungen wird eine Löslichkeitsrate von 0,00001 genannt (BERG *et al.* 2019, S. 333).

- Beispiel Quecksilber:
 $1.447 \text{ g} * 0,0278 = 40,227 \text{ g}$ in Lösung
- Beispiel Blei:
 $682.326 \text{ g} * 0,00001 = 6,823 \text{ g}$ in Lösung

Bei der Menge der Stoffeinträge in die Wasserphase muss berücksichtigt werden, dass die Freisetzung kontinuierlich über einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen erfolgt und sich entlang der ca. 15 km langen Pipelinetrasse verteilt und verdünnt.

3. Volumen der Schadstoffwolke und Schadstoffkonzentration nach Verdünnung

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Schadstoffe im Wasser im Bereich der modellierten Schwebstofffahne ausbreiten und (näherungsweise gleichmäßig) verteilen. Die Wassertiefe im Bereich der Pipelinetrasse variiert von 12,5 m im Süden am Anschluss an die NGT-Pipeline bis zu 25,5 m im Norden am Standort der Plattform. Bei konservativer Annahme der geringsten Wassertiefe und einer Ausbreitung innerhalb der Schwebstofffahne mit Konzentrationen > 15 mg/l ergibt sich in etwa das folgende Wasservolumen für die initiale Verdünnung:

- $12,5 \text{ m [geringste Wassertiefe]} * 18.950.000 \text{ m}^2 \text{ [Fläche der Schwebstofffahne mit Konzentrationen > 15 mg/l]} = 236.875.000 \text{ m}^3 \text{ Wasservolumen}$

4. Angenommene initiale Schadstoffkonzentration nach Trenching oder Jetting

Um die Ausgangskonzentration der gelösten Schadstoffe in der Schwebstofffahne zu bestimmen, wird die berechnete lösliche Menge (g) durch das Wasservolumen (l) geteilt.

- Beispiel Quecksilber:
 $40,227 \text{ g} / 236.875.000 \text{ m}^3 = 0,000000169 \text{ g/m}^3 \text{ oder mg/l}$
 $0,000000169 \text{ mg/l} = \mathbf{0,000169 \mu\text{g/l}}$
(Bestimmungsgrenze Hg: 0,0001 $\mu\text{g/l}$)
- Beispiel Blei:
 $6,823 \text{ g} / 236.875.000 \text{ m}^3 = 0,0000000288 \text{ g/m}^3 \text{ oder mg/l}$
 $0,0000000288 \text{ mg/l} = \mathbf{0,0000288 \mu\text{g/l}}$
(Bestimmungsgrenze Blei: 0,0084 $\mu\text{g/l}$)

5.5.2.3 Einleitung von vorbehandeltem Produktionswasser und Chemikalien

Bei der Förderung von Erdgas kommt mit dem Erdgas auch Förderwasser aus dem Gasfeld. Dieses Produktionswasser besteht aus einer Mischung aus Kondenswasser und Formationswasser:

- Das kondensierte Wasser steigt mit dem Erdgas in Dampfform aus der Lagerstätte auf und kondensiert während des Transports an der Oberfläche. Das kondensierte Wasser enthält kaum Schwermetalle, sondern enthält Kohlenwasserstoffe aus dem Erdgas. Alle Bohrungen zusammen werden voraussichtlich 30 bis 60 m³ Wasser pro Tag fördern.
- Formationswasser ist Wasser aus der Gaslagerstätte, das in flüssiger Form zusammen mit dem Erdgas an die Oberfläche gebracht wird. Das Lagerstättenwasser enthält von Natur aus Stoffe, die aus der Lagerstätte in das Wasser gelöst wurden, darunter Salz und Spuren von Schwermetallen. Formationswasser wird hauptsächlich gegen Ende der Lebensdauer eines Feldes produziert, und die Produktion von Formationswasser hängt von den Eigenschaften eines Gasreservoirs ab. Wenn eine Bohrung anfängt, viel Formationswasser zu produzieren, werden Maßnahmen ergriffen, um die Bohrung so zu verändern, dass weniger Wasser mit dem Erdgas gefördert wird. Bei den Feldern im N05-Gebiet wird aufgrund der Lagerstätteigenschaften davon ausgegangen, dass die meisten Bohrungen kein Formationswasser produzieren werden, aber als Worst-Case-Szenario wurde ein Wert von 150 m³ pro Tag als Ausgangspunkt für die Auslegung der Produktionsanlagen angenommen (RHDHV 2021, Anhang 1, Kap. 1.1.3).

Die Ausbreitung des eingeleiteten Produktionswassers in der Nordsee wurde durch RHDHV (2021, Anhang 1) mithilfe einer numerischen Modellierung untersucht. In der Modellierung wird eine Einleitung von 60 m³ Produktionswasser pro Tag berücksichtigt. Für die überwiegende Anzahl der Produktionsjahre stellt dies die maximal zu erwartende Einleitmenge dar, die in der Regel deutlich unterschritten wird. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass ein Bohrloch irgendwann anfängt, Formationswasser zu produzieren. In diesem Fall würde sich die Menge des Produktionswassers erhöhen. Reservoir-Experten gehen davon aus, dass ein Bohrloch über die gesamte Lebensdauer der Plattform zwei Jahre lang Formationswasser produzieren wird. In diesen Jahren können dann bis zu 210 m³ Produktionswasser pro Tag freigesetzt werden (RHDHV 2020c, Kap. 5.4.3.2, S. 49).

Tabelle 10 zeigt die im Produktionswasser enthaltenen Stoffkonzentrationen nach der Abscheidung von Öl und Behandlung im Aktivkohlefilter.

Tabelle 10: Zusammensetzung des Produktionswassers
 (Quelle: RHDHV 2021, Kap. 7.4.1, S. 71)

Stoffgruppe	Stoff	Konzentration im freigesetzten Produktionswasser [mg/l]	Einleitungsmenge [kg/a]*	Modellierung der Ausbreitung durch RHDHV (2021, Anhang 1)
Kohlenwasserstoffe	Aliphatisch	1	13	
	Aromaten (ca. 80% Benzol)	110	2.420	X
Metalle	Cadmium	0,0025	0,05	X
	Blei	0,01	0,22	X
	Metallisches Quecksilber	0,00012	0,002	X
	Zink	2,0	45	
	Nickel	0,025	0,6	

*bei einer Einleitung von 60 m³ Produktionswasser pro Tag

Die Ausbreitung und resultierende Konzentrationen in der Nordsee wurden mit dem Modell Delft3D für die aromatischen Kohlenwasserstoffe sowie Cadmium, Blei und Quecksilber prognostiziert. Das Modell bezieht dabei die hydrodynamischen Prozesse in der Nordsee, wie Gezeiten, Wind und Strömungen für verschiedene Zeiträume mit ein. Die Einleitung des Produktionswassers erfolgt nahe der Oberfläche. Es wird konservativ davon ausgegangen, dass alle Stoffe im Produktionswasser in gelöster Form vorliegen und dass die im Wasser gelösten Stoffe nicht durch Sedimentation, Bindung an andere Stoffe usw. abnehmen.

Die Verteilung und Konzentrationen der Stoffe variieren in Abhängigkeit von Wind und Strömungen:

- Je stärker die Strömung ist, desto weiter werden die Stoffe im Produktionswasser transportiert und desto länger ist die Fahne. Die Konzentrationen innerhalb der Schadstoff-fahne sind in diesem Fall niedriger.
- Bei ruhigen Bedingungen, z. B. um die Gezeitenwende und bei geringer windgetriebener Strömung, bleibt die Schadstofffahne näher am Standort der Plattform, was lokal zu höheren Konzentrationen führt (RHDHV 2021, Anhang 1, Kap. 1.2).

Es wurden zwei Modellszenarien ausgewählt, in denen die Gezeiten- und Windverhältnisse variieren. Die Szenarien beschreiben verschiedene Zeiträume im Jahr:

- a) März - Juni: eine Periode mit schwerem Sturm, gefolgt von einer Periode mit mittleren Windstärken.
- b) September - Dezember: eine Periode mit ruhigem Wetter gefolgt von einer Periode mit hohen Wind- und Strömungsgeschwindigkeiten (RHDHV 2021, Anhang 1, Kap. 3.5).

Eine detaillierte Beschreibung der Methoden der Modellierung kann der „Fahnenstudie zur Ableitung von Produktionswasser“ (RHDHV 2021, Anhang 1) entnommen werden.

Die Fahnenstudie wurde gemeinsam mit einer ökotoxikologischen Bewertung der Ergebnisse zunächst für das niederländische Genehmigungsverfahren erstellt. Dabei lag der Fokus auf den Stoffkonzentrationen in der unteren bodennahen Wasserschicht zur Bewertung möglicher Auswirkungen auf die benthischen Organismen. Für das deutsche Zulassungsverfahren wurde zusätzlich eine Modellierung der Konzentrationen in der oberflächennahen Wasserschicht durchgeführt (RHDHV 2022a). Aufgrund der oberflächennahen Einleitung sind in dieser Wasserschicht die höchsten Stoffkonzentrationen zu erwarten. In den tieferen Wasserschichten der Wassersäule nehmen die Konzentrationen allmählich ab. Darüber hinaus wurde ein Beurteilungspunkt an der Grenze zum nächstgelegenen Wasserkörper „Küstenmeer Ems-Ästuar“ ergänzt, der sich innerhalb der Schadstofffahne befindet und den „worst-case“ für den hier zu betrachtenden Wasserkörper abbildet (RHDHV 2022a).

Abbildung 15 zeigt die typische Ausbreitung der Schadstofffahne in West-Ost-Richtung aufgrund der vorherrschenden Westwinde sowie die sechs Beurteilungspunkte, an denen die Konzentrationen von Cadmium, Blei, Quecksilber und den aromatischen Kohlenwasserstoffen bestimmt wurden. Die betrachteten Stoffe werden als ein Tracer (Stoffindikator) bei der Modellierung der Schadstofffahne modelliert. In der Nachbearbeitung wird die Tracer-Konzentration auf die Konzentrationen von Aromaten, Cadmium, Blei und metallischem Quecksilber im Meerwasser umgerechnet, basierend auf der Ausgangsstoffkonzentration im eingeleiteten Produktionswasser. Das heißt, dass der Verdünnungsfaktor an einem bestimmten Ort für alle Stoffe gleich ist (s. Tabelle 11). Mit Hilfe dieser Verdünnungsfaktoren können somit auch die maximalen Konzentrationen von Nickel und Zink im Bereich des Küstenmeeres Ems-Ästuar berechnet werden. Die Konzentrationen der eingeleiteten Stoffe werden sich im Bereich des Küstenmeeres Ems-Ästuar, ca. 2,5 km östlich der Produktionsplattform, bereits mindestens um den Faktor 0,00000054 verdünnt haben (s. Tabelle 11).

Tabelle 11: Verdünnungsfaktoren für die maximalen Konzentrationen im Tages- und Wochenmittel für beide Szenarien am Beurteilungspunkt 6
(Quelle: RHDHV 2022a, S. 9)

Szenario	Verdünnungsfaktor	
	Maximum im Tagesmittel	Maximum im Wochenmittel
März-Juni	4,9E-7	3,6E-7
September-Dezember	5,4E-7	4,4E-7

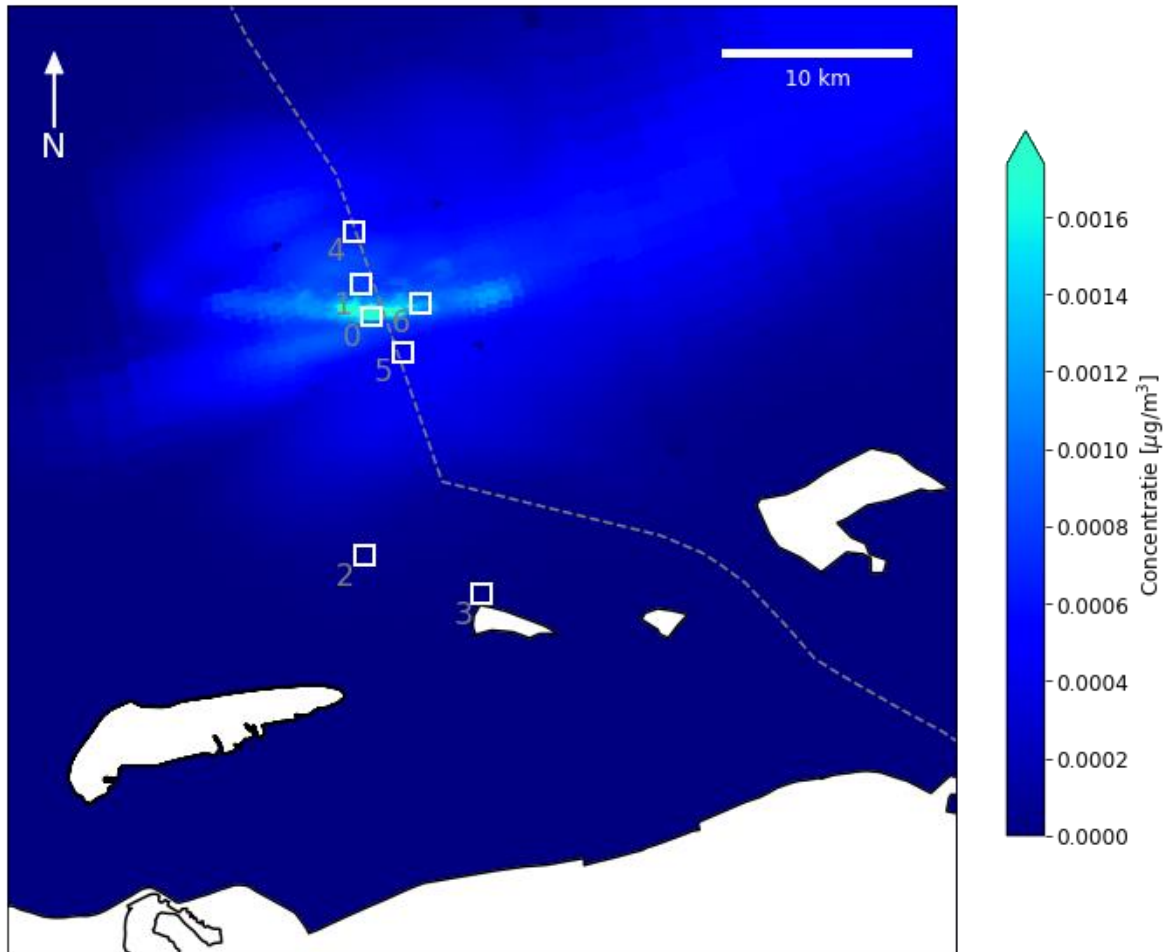


Abbildung 15: Maximale Cadmium-Konzentration im Tagesmittel in der Nähe der Wasseroberfläche im Szenario März-Juni sowie Beurteilungspunkte

0 = N05-A, 1 = Projekt zur Regenerierung der Europ. Auster (südl. Punkt), 2 = N2000 Küstenzone Nordsee, 3 = Rottumerplaat, 4 = N2000 Borkum Riffgrund, 5 = N2000 Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, 6 = WRRL-Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar (Quelle: RHDHV 2022a, S. 2)

Übersetzung: Concentratie – Konzentration.

Tabelle 12: Maximale Konzentration der gelösten Stoffe im Tagesmittel in der oberen Wasserschicht für beide Szenarien [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 (Quelle: RHDHV 2022a, S. 8)

Stoff	Plattform N05-A	Regenerationsprojekt für die Europäische Auster (südliche Grenze)	N2000 Nordseeküstenzone	Rottumerplaat	N2000 Borkum Riffgrund	N2000 Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer	Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar
Aromate	722,0	36,4	6,1	3,1	26,7	24,7	58,9
Cadmium	0,016409	0,000826	0,000139	0,000070	0,000607	0,000561	0,001339
Blei	0,06563	0,00330	0,00056	0,00028	0,00243	0,00224	0,00536
Metallisches Quecksilber	0,0007876	0,0000397	0,0000067	0,0000034	0,0000292	0,0000269	0,0000643
Zink							1,08*
Nickel							0,0135*

*Mit Hilfe des Verdünnungsfaktors ermittelt

Tabelle 13: Maximale Tagesmittelwerte der Konzentrationen der gelösten Stoffe in der unteren Wasserschicht pro Beobachtungspunkt für beide Szenarien [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
 (Quelle: RHDHV 2021, Anhang 1, Kap. 5.4.1)

Stoff	Plattform N05-A	Regenerationsprojekt für die Europäische Auster (südliche Grenze)	N2000 Nordseeküstenzone	Rottumerplaat	N2000 Borkum Riffgrund	N2000 Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer
Aromate	57	31	6,1	3,1	18	33
Cadmium	0,0013	0,00071	0,00014	0,00007	0,0004	0,00074
Blei	0,0052	0,0029	0,00056	0,00028	0,0016	0,003
Metallisches Quecksilber	0,000062	0,000034	0,0000067	0,0000034	0,000019	0,000036

Das Förderwasser kann auch Methanol enthalten, das beim Anfahren von "kalten" Gasbohrungen als Hydratinhibitor eingesetzt wird. Jedes Mal, wenn das Bohrloch eine Zeit lang nicht produziert hat und auf Umgebungstemperatur abgekühlt ist, muss beim Anfahren Methanol in das Bohrloch eingespritzt werden, um ein Einfrieren des Bohrlochs zu verhindern. Konservativ kann davon ausgegangen werden, dass jeder Brunnen viermal pro Jahr mit Methanol in Betrieb genommen wird. Der größte Teil des in das Bohrloch injizierten Methanols wird mit dem Förderwasser ins Meer abgeleitet, der Rest verbleibt im Erdgas. Es werden bis zu 28.500 kg Methanol pro Jahr mit dem Produktionswasser eingeleitet. Allerdings ist Methanol als „PLONOR“

gekennzeichnet. Dabei handelt es sich um Substanzen/Zubereitungen, die nach der OSPAR Liste bei Einsatz und Abfluss in die See nur ein geringes oder kein Risiko für die Umwelt darstellen bzw. nach REACH-Verordnung (EG) 1907/2006 Anhang IV oder V als ungefährlich gelten.

Während der Erdgasförderung wird außerdem Triethylene glycol eingesetzt. Ein geringer Anteil der eingesetzten Menge wird kontinuierlich mit dem Produktionswasser eingeleitet. Die Einleitmenge ist mit 225 kg/a allerdings gering und das Produkt ist in die OCNS-Kategorie E eingeordnet, die dem geringsten Risikopotenzial entspricht.

Aufgrund des geringen Risikopotenzials der beiden Produkte für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die Meeresumwelt von vornherein ausgeschlossen werden. Für die Verwendung und Einleitung von Chemikalien ist in den Niederlanden darüber hinaus grundsätzlich eine Befreiung von der staatlichen Minenaufsicht zu beantragen.

5.5.2.4 Freisetzung von Stoffen aus den Opferanoden

Sogenannte Opferanoden werden auf dem Unterbau der Plattform N05-A und auf der Pipeline angebracht, um Unterwasserteile aus Stahl vor Korrosion zu schützen (kathodischer Schutz). Die Anoden bestehen aus einer Legierung aus Aluminium (95%) und Zink (5%) und lösen sich langsam im Meerwasser auf. Geht man davon aus, dass sich die Anoden in 25 Jahren auflösen, führt der kathodische Schutz zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg. Dabei handelt es sich allerdings um ein worst-case-Szenario, da erfahrungsgemäß nicht zu erwarten ist, dass die Anoden während ihrer Lebensdauer vollständig verbraucht werden. Aufgrund der Anwendung des kathodischen Schutzes brauchen Unterwasserteile aus Stahl nicht mit Antifouling behandelt zu werden, um unerwünschtes Algenwachstum zu verhindern (RHDHV 2020c, Kap. 5.4.3.2, S. 50). Die Pipeline wird mit einer Betonummantelung versehen, so dass die Anoden nur für den Fall einer Beschädigung der Ummantelung installiert werden.

Die maximal möglichen Emissionen durch die Opferanoden der Plattform N05-A entsprechen ungefähr denen einer einzelnen Offshore Windenergieanlage: KIRCHGEORG *et al.* (2018) berechnen für einen Offshore-Windpark mit 80 Monopiles (Lebensdauer: 25 Jahre) eine durchschnittliche Abgabe von 45 t Aluminium und 2 t Zink pro Jahr (bei einem Zinkanteil der Anode von 5 %).

5.5.2.5 Einleitung weiterer Abwässer

Basierend auf der Oberfläche der Plattformdecks und dem durchschnittlichen Niederschlag wird ca. 1.750 m³ Regen-, Wasch- und Reinigungswasser ins Meer eingeleitet. Enthält das Wasser Schadstoffe, so ist dies hauptsächlich auf eine Verschmutzung auf den Decks nach der Wartung zurückzuführen. Der Ölgehalt im Wasser wird überwacht und < 30 mg/l liegen. Bei der Reinigung der Decks wird das Reinigungsmittel TriStar Eco Rig Wash eingesetzt⁶. Es kann von einer

⁶ Falls das Produkt nicht mehr erhältlich sein sollte, wird ein vergleichbares Produkt derselben Risikoklasse (PLO-NOR) verwendet.

Einleitung von ca. 530 kg pro Jahr ausgegangen werden. Da das Produkt als PLONOR eingestuft ist, sind keine Umweltauswirkungen zu erwarten.

Sanitäre Abwässer stammen aus den Unterkünften und der Küche. Die erwartete Einleitmenge beträgt auf der Grundlage der Besatzungskapazität etwa 750 m³ pro Jahr. Allerdings ist die Produktionsplattform unbemannt, so dass die Einleitmenge während der Produktionsphase deutlich geringer ist. Die Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung nach dem Stand der Technik gereinigt. Es wird gewährleistet, dass mindestens 90 Prozent der organischen Inhaltsstoffe vor der Einleitung abgebaut wurden. Zurückgehaltene Feststoffe werden an Land entsorgt.

Auswirkungen auf die Umwelt sind weder durch die Einleitung des Deckwassers noch durch die aufbereiteten Sanitär- und Küchenabwässer zu erwarten.

5.6 Schwebstoffe und Sedimentation

Die geplante Gaspipeline hat eine Länge von ca. 15 km und wird aus Sicherheitsgründen im Meeresboden vergraben. Für die Verlegung der Pipeline gibt es zwei alternative Verfahren. Bei der ersten Variante wird die Pipeline mit einer mechanischen Grabenfräse (Trenching) und bei der zweiten Variante mit einem Düsenschlitten (Jetting) eingegraben. Sowohl beim Trenching als auch beim Jetting wird feines Sediment vom Meeresboden aufgewirbelt. Ein Teil dieses Feinsediments wird dann durch die Strömungen in der Nordsee verfrachtet, was zu einer verstärkten Sedimentation entlang der Pipeline und zu einer erhöhten Schwebstoffkonzentration in der Wassersäule führen kann.

Der mögliche Anstieg der Schwebstoffkonzentration und der Sedimentationsrate aufgrund der Ausbreitung des Feinsediments wurde mit dem numerischen Modell Delft3D berechnet (RHDHV 2022b). Der Meeresboden entlang der Pipelinetrasse besteht aus feinen und mittleren Sanden, wobei Abschnitte auch Ton, Kies und Muschelfragmente enthalten. Sandkämme von wenigen Zentimetern Höhe auf dem Meeresboden deuten darauf hin, dass der Sand entlang der Pipelinetrasse relativ mobil ist. Beim mechanischen Grabenaushub wird weniger Feinsediment aufgewirbelt als beim Jetting. Außerdem wird das Sediment beim Jetting in einer Höhe von vier Metern freigesetzt. Daher ist die Reichweite der Schwebstofffahne beim Jetting größer als beim Trenching und betrifft einen größeren Bereich auf deutscher Seite.

Im Folgenden werden die Modellergebnisse zusammenfassend dargestellt. Dabei liegt der Fokus aufgrund der größeren Reichweite der Schwebstofffahne auf der Variante „Jetting“. Detaillierte Informationen zur Methodik, dem verwendeten Modell sowie Ergebnisse zur Variante „Trenching“ können dem Bericht von RHDHV (2022b) entnommen werden. Im Modell wurde der Zeitraum vom 28. September 2015 bis zum 31. Oktober 2015 simuliert, wobei das Trenching oder Jetting am 1. Oktober beginnt. In diesem Szenario sind die Wellen-, Wind- und Strömungsbedingungen relativ ruhig. Da die Pipeline vorzugsweise bei ruhigem Wetter verlegt wird, entspricht dieses Szenario den voraussichtlichen Bedingungen (RHDHV 2022b, Kap. 3.4).

Für die Ergebnisdarstellung wurde verschiedene Beurteilungspunkte in naturschutzfachlich bedeutsamen Bereichen festgelegt (s. Abbildung 16).



Abbildung 16: Beurteilungspunkte für die Modellierung der zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen und Sedimentation
(Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 3.6)

In Abbildung 17 ist die maximale zusätzliche Schwebstoffkonzentration während der Simulation über die gesamte Wassersäule dargestellt. Im Bereich der deutschen Nordsee treten zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5-10 mg/l, sehr kleinräumig bis 15 mg/l, auf. Die resultierende zusätzliche Sedimentation wird auf deutscher Seite zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen (s. Abbildung 18).

Der zeitliche Verlauf an den Beurteilungspunkten zeigt, dass die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen auf deutscher Seite über einen Zeitraum von ungefähr einer Woche auftreten werden. Am Beurteilungspunkt 5 (Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer) beträgt die maximale zusätzliche Konzentration für die Variante „Jetting“ etwa 6,7 mg/l. Die maximale Sedimentation beträgt entsprechend der Modellergebnisse 0,09 mm. Für die Variante „Trenching“ ist die maximale Schwebstoffkonzentration am Beurteilungspunkt 5 mit ca. 9,6 mg/l

noch etwas höher. Die prognostizierte Sedimentation liegt jedoch nur bei maximal 0,05 mm. (RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3).

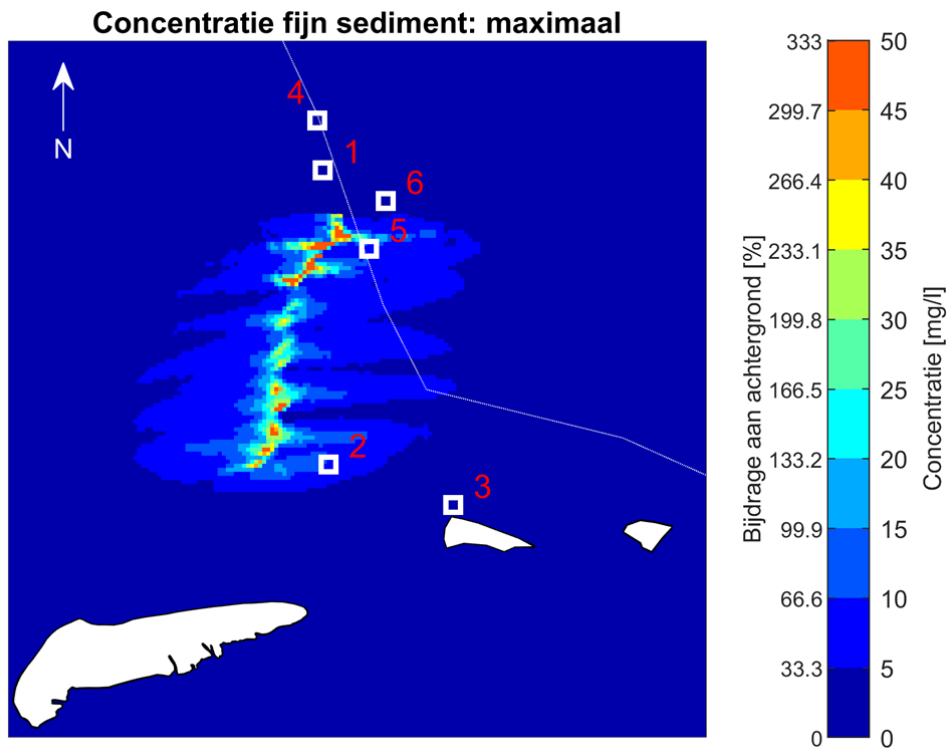


Abbildung 17: Maximale Schwebstoffkonzentration und maximaler Beitrag im Verhältnis zur Hintergrundkonzentration von 15 mg/l über die gesamte Wassersäule während der Simulation
(1 = Austernbank-Renaturierungsprojekt, 2= Nordseeküstengebiet, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum Riffgrund, 5 = Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, 6 = Küstenmeer Ems-Ästuar) (Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 4.4.1)

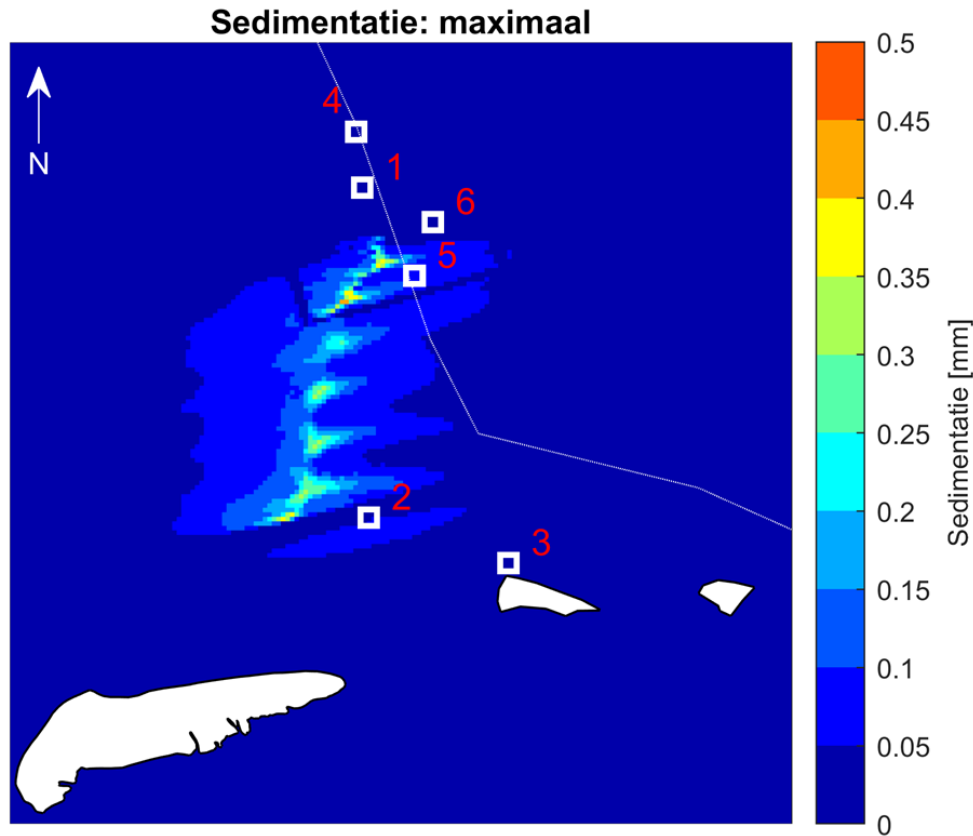


Abbildung 18: Maximale Sedimentation von Feinmaterial während der Simulation
(1 = Austernbank-Renaturierungsprojekt, 2= Nordseeküstengebiet, 3 = Rottumerplaat, 4 = Borkum Riffgrund, 5 = Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer, 6 = Küstenmeer Ems-Ästuar) (Quelle: RHDHV 2022b, Kap. 4.4.2)

5.7 Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund

5.7.1 Bohrspülungsverluste

Die Funktionen der Bohrspülung bei den auszuführenden Explorationsbohrungen wurden bereits in Kap. 4.2.4 beschrieben.

Um die Stabilisierung des unverrohrten Bohrlochs zu gewährleisten ist grundsätzlich ein Spülungssäulendruck notwendig, der den vom Grundwasser bzw. Formationswasser und umgebenden Gestein ausgehenden Druck um mindestens 0,2 bar übersteigt. Dadurch fließt kontinuierlich Bohrspülung in das anstehende Gestein. Je höher die Durchlässigkeit des Gesteines ist, desto weiter kann die Suspension in diese eindringen.

Jedoch bildet sich im Bereich der Bohrlochwand ein Filterkuchen durch den Bohrschlamm aus (vgl. Abbildung 19). Dieser Filterkuchen stützt die Bohrlochwand und sorgt gleichzeitig dafür, dass Spülungs- oder Filtrat-Verluste ebenso immer weiter reduziert werden wie der Zufluss von Formationsfluiden in das Bohrloch.

In sehr stark geklüftetem Gestein, in Karstgebieten oder in Fällen wo die Porengröße des durchbohrten Gesteins ein bestimmtes Maß überschreitet besteht die Gefahr, dass es zu hohen Spülungsverlusten kommen kann. Der Verlust an Bohrspülung kann dabei bis zu 100 % betragen. In diesen Fällen ist es notwendig schnellstmöglich Spülungsverlustmaterialien (Lost Circulation Materials) einzusetzen, um die offenen Durchlässe so weit zu reduzieren, dass sich wieder ein Filterkuchen aus der Bohrspülung aufbauen kann. Weiterhin kann eine zusätzliche Verrohrung in der Verlustzone erfolgen. Kann der Spülungsverlust nicht gestoppt werden ist eine Fortsetzung des Bohrvorgangs nicht mehr möglich. In diesem Fall wird die „Verlustzone“ zementiert und die zementierte Strecke später erneut durchbohrt. Bei Spülungsverlusten wird somit ein größerer Bereich des das Bohrloch umgebenden Gesteins von der Bohrspülung infiltriert⁷.

Im Vorhabengebiet sind Grundwasserleiter sowie -geringleiter und Grundwasserhemmer zu erwarten. Nutzbare Grundwasserschichten sind im Norddeutschen Becken i. d. R. bis max. 400 m Tiefe anzutreffen. Im marinen Bereich findet jedoch keine wasserwirtschaftliche Nutzung des Grundwassers statt. Aquifere in Tiefen weit unterhalb der nutzbaren Grundwassertiefe sind als salzwasserführende Schichten gekennzeichnet, eine ökonomische Nutzung des Wassers findet auch hier nicht statt.

5.7.2 Zementierung der Bohrstrecke

Tiefbohrungen werden etappenweise mit abnehmendem Durchmesser (konzentrisch) erstellt, so dass im oberen Bereich mehrere Rohre (sogenannte Rohrtouren) mit verschiedenen Durchmessern ineinander stehen und gegeneinander zementiert sind. Dabei ist die äußerste Verrohrung einer Bohrung mittels Zementation direkt an das umgebende Gestein angeschlossen. Je nach Art des umgebenden Gesteins und in Abhängigkeit von der Ausbildung bzw. Durchlässigkeit des Filterkuchens sowie des Zementgemischs können beim Aushärten des Zements Emissionen der Zementadditive in die Gesteinsschichten nicht ausgeschlossen werden. Diese beschränken sich aber auf die direkt angrenzenden Bohrlochbereiche bzw. werden durch den vorhandenen Filterkuchen weitgehend minimiert, so dass es nicht zu einem Austritt signifikanter Stoffmengen kommt. In den oberen 50 m einer Bohrung erfolgt aufgrund des vorhandenen Standrohres noch keine Zementierung. Der Zementationsprozess wird fortlaufend überwacht.

5.8 Meeresbodensenkung

Durch die Erdgasförderung kann es zur Meeresbodensenkung kommen. DELTARES (2020) wurden daher beauftragt, eine mögliche Senkung über einen prognostizierten Förderzeitraum von 36 Jahren zu modellieren. Eine Evaluierung der dortigen Berechnungen erfolgte darüber hinaus

⁷ https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/fachgesprach/2014/Idstein_Juni_2014_02_Mielenz_Bentonite_Polymere_Zusaetze_Bohrspuelungen.pdf; <https://www.gwe-gruppe.de/export/shared/documents/pdf/bre/gwe/Prospekte/Spuelung.pdf>; abgerufen am 22.04.2022

mittels eines weiteren Gutachtens durch DMT (2021). Beide Gutachten sind den Antragsunterlagen beigelegt (im Anhang).

Die Lage des potenziellen Senkungsbeckens unter der Annahme, dass alle Erdgasfelder gasführend sind und das Erdgas gleichzeitig aus allen Feldern gefördert wird, ist in Abbildung 20 dargestellt.

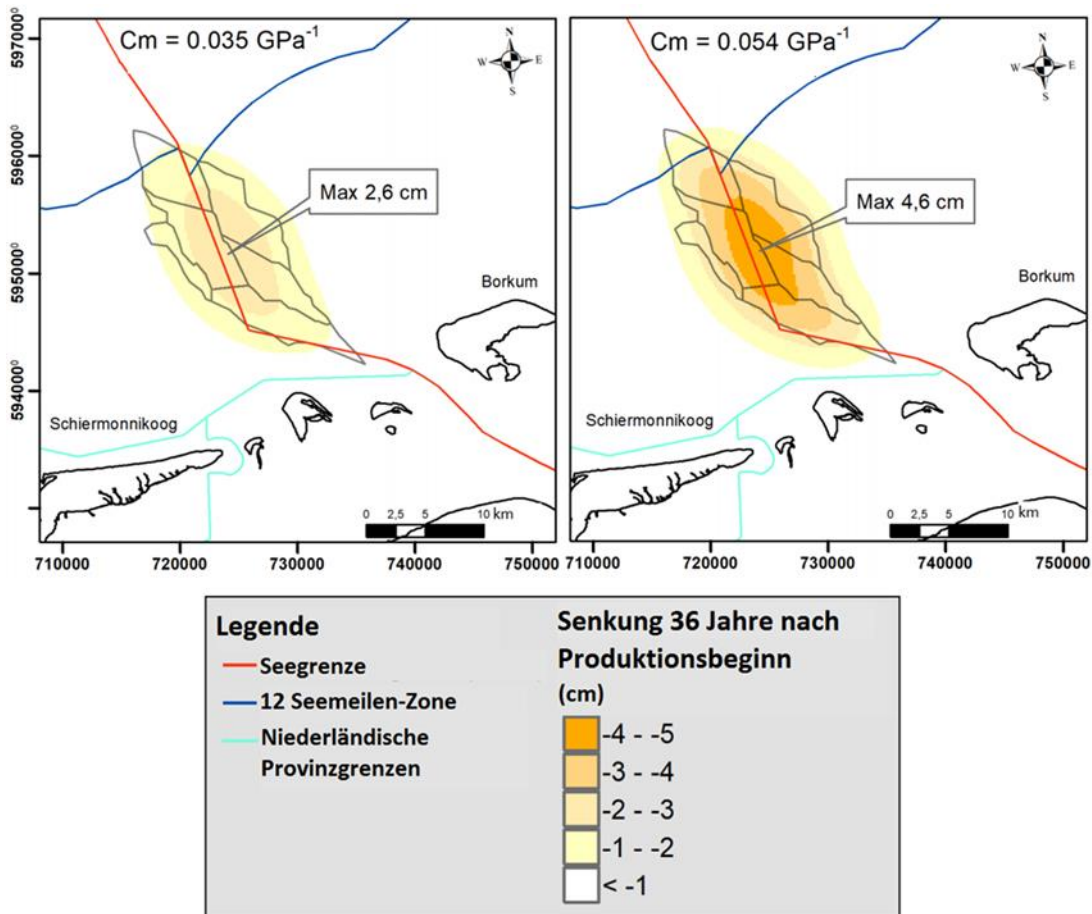


Abbildung 20: Bodenabsenkung für das Gasfeld N05-A und umliegende Prospekte bei gleichzeitiger Förderung aus allen Prospekten
 mit $C_m=0.035 \text{ GPa}^{-1}$ als wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten und $C_m=0.054 \text{ GPa}^{-1}$ als „worst case“-Szenario mit ungünstigstem Verdichtungskoeffizienten
 Quelle: DELTARES (2020, S. 38), verändert ARSU GmbH

Das Gasfeld N05-A und die umliegenden Prospekte liegen mehr als 13 km nordwestlich von Borkum (vgl. Abbildung 2 in Kap. 4.1).

Unter Betrachtung der gleichzeitigen Erdgasförderung aus allen Feldern zeigt die Senkungsbe-rechnung durch DELTARES (2020), dass das Senkungsbecken bis zu 36 Jahre nach Produktionsbe-ginn in beiden Szenarien nicht an Borkum heranreicht. Es verbleibt stattdessen für das „Worst-Case“-Szenario mit dem ungünstigsten Verdichtungskoeffizienten von 0.054 GPa^{-1} eine Senkung

von max. 4,6 cm und ein Abstand der Senkung >1 cm zu Borkum von ca. 7 km. Dabei ist jedoch zu betonen, dass in der Senkungsberechnung von einer maximalen Gasproduktion ausgegangen wurde, bei der das gesamte vorhandene Erdgas ausgeschöpft werden konnte und die Eigenschaften der Lagerstätte N05-A ideal sind. Dieses Szenario hat eine geringe Eintrittswahrscheinlichkeit. Es ist wesentlich wahrscheinlicher, dass die mit der Erdgasförderung einhergehende Senkung deutlich geringer ausfällt. Daher ergibt sich unter Berücksichtigung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten von 0.035 GPa⁻¹ eine max. Senkung von 2,6 cm und ein Abstand des Senkungsbeckens zu Borkum von ca. 9 km (s. Abbildung 20).

Wird das elastoplastische Verhalten der darüber liegenden Rotliegend-Schiefer/Salz- und Zechsteinsalzschiefer in das Modell unter der Annahme der vollständigen plastischen Verformbarkeit einbezogen, wird es bei einem effektiven Verdichtungskoeffizienten von 0.035 GPa⁻¹ im Zentrum des Senkungsbeckens zu einer 35 % größeren Senkung kommen, woraus sich im Extremfall für alle Prospekte insgesamt eine Senkung von 3,5 cm ergäbe. Dabei wird der Radius des Senkungsbeckens kleiner (DELTARES 2020, S. 43).

Zu den Senkungsberechnungen von DELTARES (2020) merken DMT (2021) in ihrer Evaluierung u.a. an, dass die Verwendung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten, dessen enthaltene Parameter teils sehr variabel im Gestein und im Labor nur schwer eindeutig zu bestimmen sind, die Belastbarkeit der Aussage reduziert. Darum sollte nach DMT (2021) eine statistische Analyse der erhaltenen Werte der Gebirgsparameter (z.B. eine Standardabweichung) oder die Annahme der "Worst-Case"-Variante bei den Analysen durchgeführt werden.⁸ In Bezug auf den Einfluss der zunehmenden Plastizität der Salzschiefer auf die Bodensenkungen gemäß DELTARES (2020) gibt DMT (2021) an, dass bei den gewählten Werten der darin berücksichtigten Kohäsion weder eine realistische Größenordnung noch eine realistische Schwankungsbreite der gewählten Werte festzustellen ist.

In der Studie von DELTARES (2020) wird eine Mächtigkeit der Lagerstätte zwischen 27 m und 31 m angegeben. Dennoch wurde in die Senkungsberechnung nur eine Mächtigkeit von 27 m einbezogen (DELTARES 2020). Unter Annahme einer Mächtigkeit von 31 m ergäbe sich nach DMT (2021) im „worst-case“-Szenario eine maximale Senkung von 6,1 cm. Läge der mittlere Druckabfallwert nicht bei 320 bar, wie DELTARES (2020) annehmen, sondern bei 400 bar, kann sich die Senkung nochmals um 25 % erhöhen und läge dann bei 7,6 cm in der Mitte des Senkungsbeckens (vgl. DMT 2021). Dies stellt allerdings ein sehr unwahrscheinliches Szenario dar.

DELTARES (2020) gehen in ihrer Senkungsberechnung von einer kontinuierlichen Deformation der Oberfläche aus. Sog. assoziierte Einflüsse und Einflüsse möglicher diskontinuierlicher Verformung wurden nicht analysiert (DMT 2021). Nichtsdestotrotz schlussfolgern DMT (2021) plausibel, dass die tatsächlich auftretende Senkung nicht wesentlich von den durch DELTARES (2020)

⁸ Zur detaillierten Erläuterung der durch DELTARES (2020) verwendeten Datengrundlage (z. B. zur Verwendung des wahrscheinlichsten Verdichtungskoeffizienten, Berechnung der relativen Steifigkeit sowie zu Untersuchungsergebnissen, die zur Ermittlung des Kompaktionsmoduls herangezogen wurden usw.) wird auf den Rahmenbetriebsplan verwiesen.

prognostizierten Werten abweicht und im Bereich von einigen Zentimetern (bei kontinuierlicher Verformung) liegen wird.

5.9 Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund

Durch die Bohrungen wird im tiefen Untergrund Gestein unterschiedlicher Formationen (Kreide, Trias, Zechstein) zerkleinert und an die Oberfläche befördert, bis die Erdgasvorkommen im Rotliegenden erreicht werden. Es entstehen Hohlräume, die randlich wieder durch festzementierte Mantelrohre stabilisiert werden (vgl. Kap. 4.2.3). Der Umfang der Volumeninanspruchnahme ist abhängig von der Tiefe bzw. dem Ort, an dem förderbares Erdgas gefunden wird und von der Anzahl der letztlich erforderlichen Bohrungen. Die Volumeninanspruchnahme nimmt mit zunehmender Länge der Bohrung und der damit verbundenen Verjüngung des Bohrgestänges ab. Die Lage der geplanten Bohrungen und damit die Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund auf deutscher Seite kann Abbildung 3 entnommen werden. Die Bohrungen enden jeweils in einer Tiefe von ca. 4 km unter dem Meeresboden und damit in entsprechend großer Entfernung zu den Oberflächenwasserkörpern und dem Meeressgewässer Deutsche Nordsee.

6 Reichweite der Wirkfaktoren und Relevanzprüfung

In Kapitel 4 wurden die Aktivitäten beschrieben, die mit der geplanten Erdgasförderung einhergehen. In Kapitel 5 wurden die Wirkfaktoren erläutert und ihre räumliche und zeitliche Ausdehnung beschrieben.

Aus den Angaben in Kapitel 5 werden im Folgenden unter Berücksichtigung der Wirkintensität diejenigen Wirkfaktoren und das Gebiet bestimmt, für die im vorliegenden Fachbeitrag geprüft wird, ob das Vorhaben mit den wasserrechtlichen Anforderungen vereinbar ist. Das Ziel der Relevanzprüfung ist es, diejenigen Wirkfaktoren zu identifizieren, bei denen Auswirkungen auf die Bewirtschaftungsziele von vornherein ausgeschlossen werden können. Diese Wirkfaktoren werden dadurch abgeschichtet. Die Relevanzprüfung erfolgt getrennt für die Belange der WRRL (Kap. 6.1 und 6.2) und der MSRL (Kap. 6.3).

6.1 Räumliche Abschtichtung

Der KWK Küstenmeer Ems-Ästuar (N0.3990) ist der nächstgelegene Wasserkörper zum geplanten Standort der Plattform. Die Grenze des Wasserkörpers verläuft ca. 2,5 km östlich der geplanten Lokation N05-A. In einem Abstand von ca. 10 km schließt sich östlich der KWK Küstenmeer Ems (N0.3900) an.

Die Reichweiten der Wirkfaktoren beschränken sich überwiegend lokal auf die Bereiche der geplanten Plattform sowie den Verlauf der Gas-Pipeline auf Niederländischer Seite. Die Wirkfaktoren mit der größten Reichweite auf deutscher Seite sind der Unterwasserschall, optische

Störwirkungen und die prognostizierten Bodenabsenkungen (vgl. Kap. 5 und Abbildung 22). Da im Küstenmeer (seewärts der in § 7 Abs. 5 Satz 2 WHG genannten Linie) ausschließlich der chemische Zustand bewertungsrelevant ist, werden für die räumliche Abschichtung die Schadstoffemissionen ins Wasser sowie die Ausbreitung von Schwebstoffen näher betrachtet.

Abbildung 21 zeigt die Konturen der modellierten Ausbreitungsfahnen für die Einleitung von Produktionswasser und die Trübungen, die durch die Verlegung der Pipeline entstehen. Die Auswirkungen reichen in den Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar (N0.3990) hinein. Der Wasserkörper Küstenmeer Ems (N0.3900) befindet sich dagegen außerhalb der prognostizierten Ausbreitung von Schadstoffen und Sedimenten im Wasser.

Die Küstengewässer-Wasserkörper im engeren Sinne (s. Kap. 4.1.2) sind ebenfalls nicht durch die Auswirkungen des Vorhabens betroffen. Die in Abbildung 21 dargestellten Ausbreitungsfahnen erreichen die Küstengewässer nicht. Abbildung 22 zeigt die Reichweite der impulshaften Unterwasserschallimmissionen (>140 dB), mögliche Störwirkungen durch landende Hubschrauber und die prognostizierten Bodenabsenkungen. Von den beschriebenen Wirkfaktoren werden die Bodenabsenkungen prognostisch die größte Reichweite auf deutscher Seite haben. Der Absenkungstrichter befindet sich in einer Entfernung von ca. 4 km zu den Küstengewässern. Die KWK (im engeren Sinne) liegen deutlich außerhalb der Reichweiten der Wirkfaktoren (vgl. Abbildung 21 und Abbildung 22), ebenso wie alle noch weiter landwärts gelegenen Wasserkörper.

Aufgrund der Prognosen zur Ausbreitung von Schadstoffen und Sedimenten im Wasser ergibt sich eine Betroffenheit des Wasserkörpers „Küstenmeer Ems-Ästuar“ (N0.3990).

Für das Meeresgewässer Deutsche Nordsee entfällt eine detaillierte räumliche Abschichtung, da prinzipiell von einer Betroffenheit ausgegangen werden kann. Der Betrachtungsraum für die Darstellung und wasserrechtliche Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens ist das gesamte Meeresgewässer Deutsche Nordsee. Abbildung 23 und Abbildung 24 zeigen, dass verschiedene Wirkfaktoren in das Meeresgewässer Deutsche Nordsee hineinreichen, dessen äußere Begrenzung entlang der Grenze des Wasserkörpers Küstenmeer Ems-Ästuar verläuft. Die Auswirkungen durch Unterwasserschall sowie die prognostizierten Meeresbodenabsenkungen betreffen neben dem Küstenmeer auch die AWZ (s. Abbildung 24).

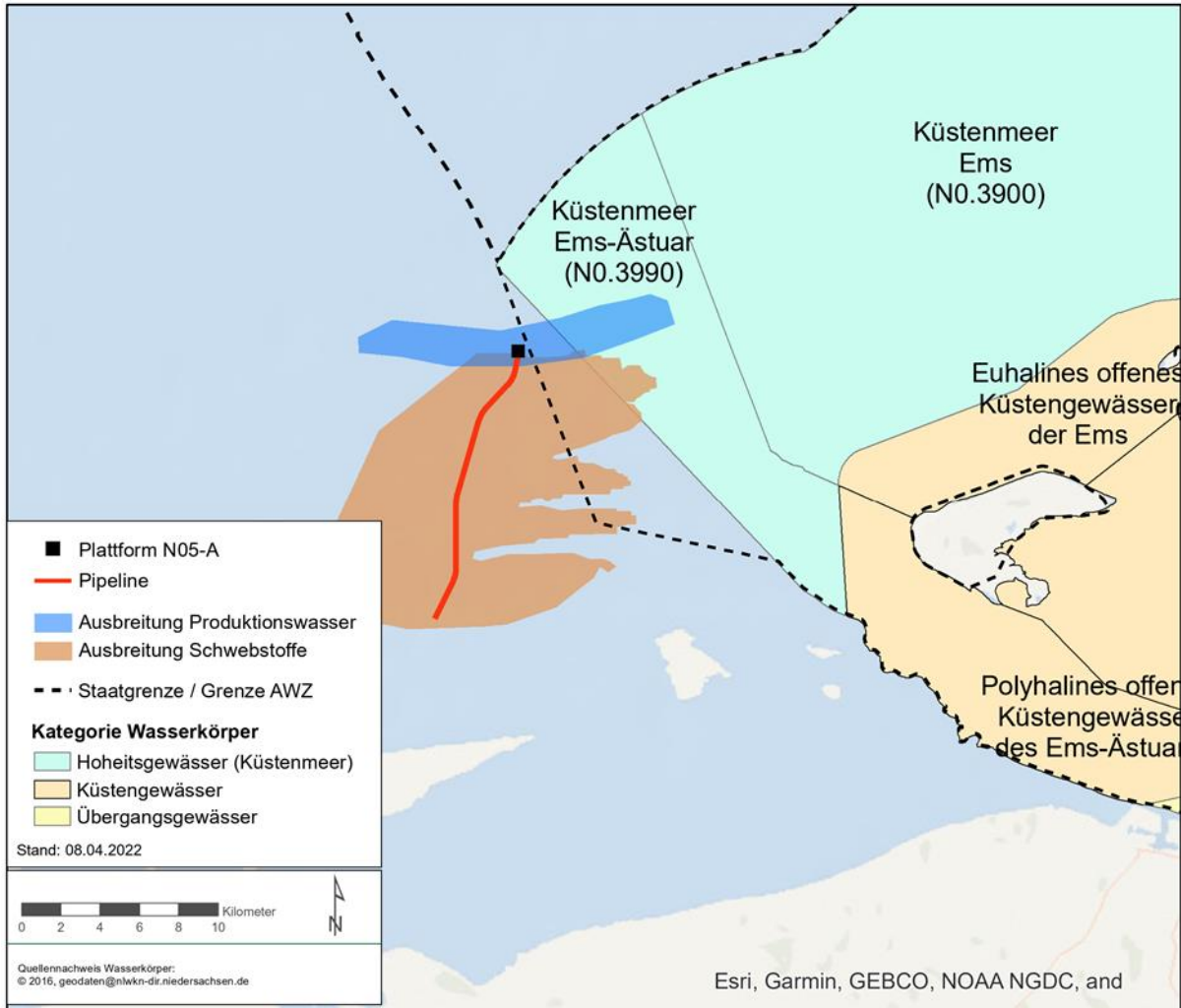


Abbildung 21: Betroffenheit der Wasserkörper durch die Einleitung von Produktionswasser und zusätzliche Schwebstoffe
 (Quellen: RHDHV 2022a, S. 2; 2022b, S. 29)

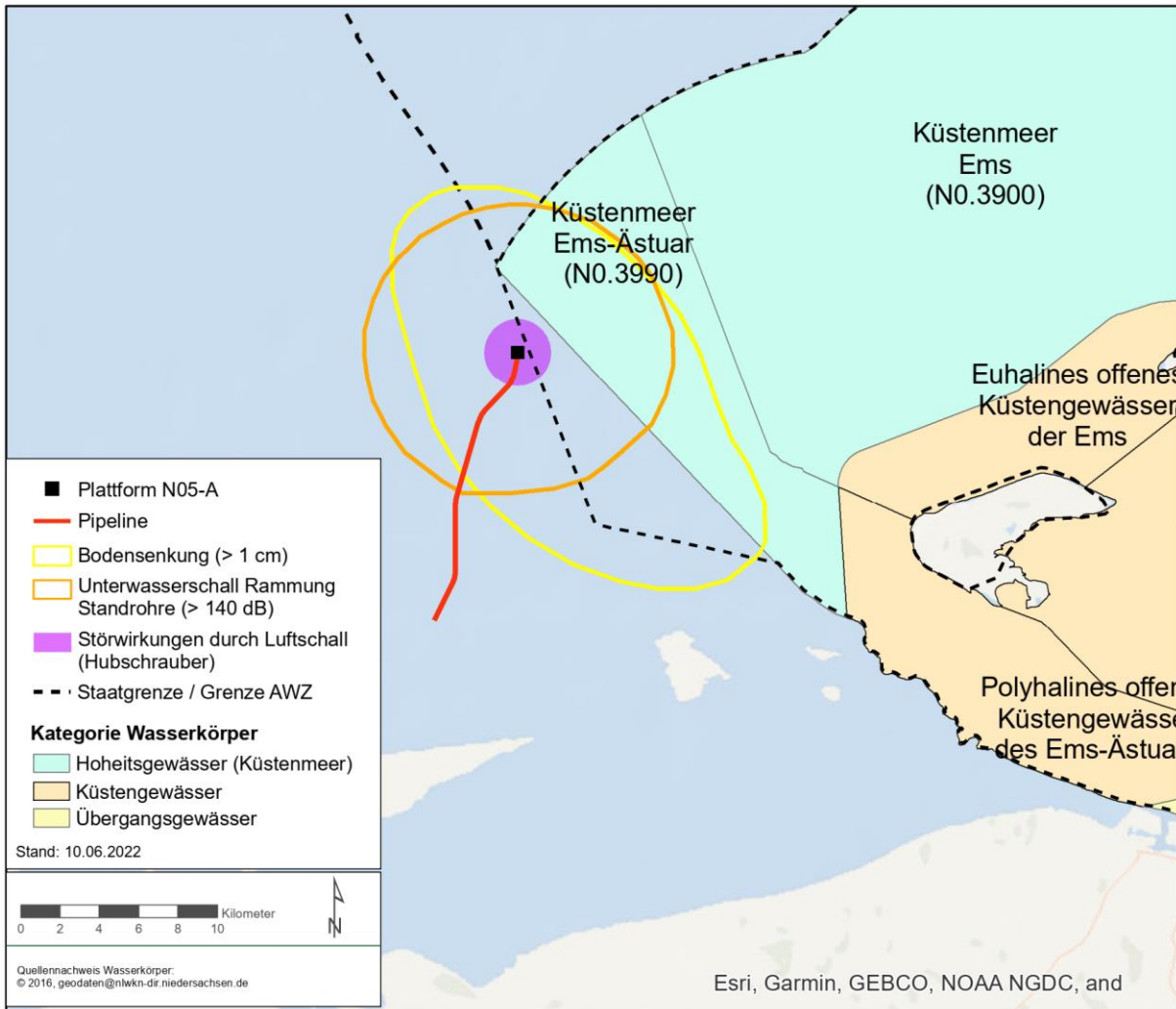


Abbildung 22: Reichweite der Wirkfaktoren akustische Emissionen und Bodensenkung in Bezug auf umliegende Wasserkörper
 (Quellen: DELTARES 2020; RHDHV 2020d; ITAP GMBH 2022)

6.2 Betroffenheit des chemischen Zustands im KWK Küstenmeer Ems-Ästuar

Im Küstenmeer ist die Verschlechterung des chemischen Zustands zu vermeiden und ein guter chemischer Zustand zu erhalten oder zu erreichen (vgl. § 44 S. 2 i.V.m. § 27 WHG). Die zur Einstufung des chemischen Zustands zugrunde zu legenden Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen (UQN) ergeben sich aus Anlage 8 der OGeWV. Anlage 8 der OGeWV enthält UQN für die Wasserphase und vereinzelt für Biota. Dementsprechend ist zu prüfen, ob sich das Vorhaben auf die Konzentration der Stoffe zur Einstufung des chemischen Zustands in der Wasserphase bzw. in Biota auswirken kann. Wirkfaktoren, die sich nicht auf die Konzentration der relevanten Stoffe auswirken können, werden nicht weiter betrachtet.

Von den in Kapitel 5 beschriebenen Wirkfaktoren können sich die stofflichen Emissionen auf die Konzentrationen der Stoffe gemäß Anlage 8 OGewV auswirken. Bei allen anderen Wirkfaktoren besteht kein ursächlicher Zusammenhang zwischen den möglichen Auswirkungen und den Konzentrationen der Stoffe des chemischen Zustands.

Von den in Kap. 5.5.2 beschriebenen Emissionen ist die Einleitung des Produktionswassers relevant, da mit dem Produktionswasser Stoffe der Anlage 8 OGewV eingeleitet werden. Außerdem kann es durch die Aufwirbelung von Sediment und Mobilisierung der darin enthaltenen Schadstoffe zu einem Stoffeintrag in die Wassersäule kommen. Alle anderen Einleitungen (wie Zusatzstoffe für die Dichtheitsprüfung der Pipeline, Regen-, Wasch- und Reinigungswasser, Sanitär und Küchenabwasser, vgl. Kap. 5.5.2) enthalten keine Stoffe des chemischen Zustands und werden daher nicht weiter betrachtet.

In Tabelle 14 sind die maximal prognostizierten Zusatzkonzentrationen im Küstenmeer Ems-Ästuar dargestellt. Aufgrund der schnellen und starken Verdünnung im Meerwasser liegen die möglichen Stoffkonzentrationen im Abstand von ca. 2,5 km zur Einleitstelle und damit an der Grenze des Wasserkörpers Küstenmeer Ems-Ästuar bereits weit unterhalb der jeweiligen labor-technischen Nachweisgrenze (Beurteilungspunkt 6 in der Schadstofffahne, an der Grenze zum Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar). Dies gilt auch bei einer Einleitung von 210 m³ Produktionswasser/Tag (im Fall von zusätzlich anfallendem Formationswasser als worst case). Die im Produktionswasser enthaltenen Stoffe der Anlage 8 OGewV werden somit im nächstgelegenen Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar messtechnisch nicht mehr nachweisbar sein.

Tabelle 14: Maximale Konzentration der gelösten Stoffe im Tagesmittel in der oberen Wasserschicht im Vergleich mit den labortechnischen Bestimmungs-/Nachweisgrenzen und UQN

Stoff	Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar (Beurteilungspunkt 6)		Bestimmungs-grenze ²	Nachweis-grenze ²	UQN Anlage 8 OGewV	
	60 m ³ Produktionswassereinleitung / Tag	210 m ³ Produktionswassereinleitung / Tag (Faktor 3,5)				
	µg/m ³	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Benzol	58,9	0,0589	0,20615	2,000	-	8
Cadmium	0,001339	0,000001	0,0000047	0,00897	0,00299	0,2
Blei	0,00536	0,000005	0,00001876	0,0084	0,0028	1,3
Quecksilber	0,0000643	0,00000006	0,00000023	0,0001	0,0000342	0,07
Nickel	0,0135 ¹	0,000014	0,000047	0,0138	0,0046	8,6

¹ Mit Hilfe des Verdünnungsfaktors ermittelt

² Bestimmungs-/Nachweisgrenzen der Metalle: Messungen chemischer Parameter im Wasser durch das BSH an den Stationen BRIFF und ES1. Bestimmungsgrenze Benzol: Messungen im Wasser durch das NLWKN an der Station Nney_W_1. <https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>, Zugriff am 07.03.2022.

Durch die Verlegung der Pipeline kommt es zu einer Mobilisierung von Sediment und den darin enthaltenen Schadstoffen, die zum Teil in Lösung gehen können. Die möglichen

Konzentrationserhöhungen im Wasser sind allerdings kurzzeitig und werden sich schnell und stark verdünnen. Die beispielhafte Berechnung der Verdünnung in Kap. 5.5.2.2 hat gezeigt, dass bereits im Bereich der Staatsgrenze kaum mehr messbare zusätzliche Stoffkonzentrationen zu erwarten sind. Der Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar befindet sich > 2,5 km von der Pipelinetrasse entfernt, so dass etwaige Stoffeinträge nicht mehr messbar sein werden.

Damit kann eine relevante Betroffenheit des chemischen Zustands im Wasserkörper Küstenmeer Ems-Ästuar von vornherein ausgeschlossen werden. Eine wasserrechtliche Bewertung der Vorhabenwirkungen auf den chemischen Zustand nach § 44 Satz 2 i.V.m. § 27 WHG ist nicht erforderlich.

6.3 Betroffenheit der Belastungs- und Zustandsaspekte des Meeresgewässers Deutsche Nordsee (Belange der MSRL)

Die Relevanzprüfung in Bezug auf die Belange der MSRL erfolgt anhand der Merkmale, Eigenschaften und Belastungen, die im aktuellen MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) behandelt werden und somit als relevant für die deutschen Nordseegewässer eingestuft werden. Diese werden im Folgenden als Belastungs- und Zustandsaspekte bezeichnet (entsprechend MSRL-Zustandsbericht). In Tabelle 15 wird dargestellt, welche dieser Belastungs- und Zustandsaspekte des Meeresgewässers Deutsche Nordsee durch die Auswirkungen des Vorhabens betroffen sind und nachfolgend detailliert betrachtet werden. Bei denjenigen Wirkfaktoren bzw. Belastungs- und Zustandsaspekten, die abgeschichtet werden, entfällt eine weitergehende Prüfung.

Die Abschichtung erfolgt

1. Thematisch:
Abgeschichtet werden Prüfkombinationen (Wirkfaktor und der jeweilige Belastungs- oder Zustandsaspekt), die in keinem ursächlichen Zusammenhang stehen
2. Nach fachlicher Relevanz:
Abgeschichtet werden Prüfkombinationen, bei denen die Wirkintensität in Bezug auf die Dauer, Ausdehnung und Stärke der Auswirkung unterhalb einer fachlichen Relevanzschwelle liegt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Auswirkungen nicht mehr messbar sind oder nur einzelne bis wenige Individuen von Pflanzen und Tieren betreffen.

Die Begründungen für die einzelnen Abschichtungen sind in den nachfolgenden Kapiteln 6.3.1 bis 6.3.9 dargestellt.

Als einzig verbleibende relevante und im Folgenden zu bewertende Wirkfaktoren wurden Unterwasserschall, optische Emissionen und Schwebstoffe identifiziert (vgl. Tabelle 15).

Durch mindestens einen Wirkfaktor sind alle Zustandsaspekte sowie die Belastungsaspekte „Eingleitung von Energie“ und „Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände“ betroffen (vgl. Tabelle 15).

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 15: Betroffenheit der Zustands- und Belastungsaspekte zur Umsetzung der MSRL durch die Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens

Komponenten	Arten				Biotoptypen		Ökosysteme	Biologisch		Physikalisch	Stoffe, Abfälle und Energie				
	1, 3				1, 6		1, 4	2	3	6, 7	5	8	9	10	11
Zustands-/ Belastungsaspekt	Fische	See- und Küstenvögel	Marine Säugetiere	Cephalopoden	Pelagische Lebensräume	Benthische Lebensräume	Ökosysteme und Nahrungsnetze	Nicht einheimische Arten	Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände	Änderung der hydrographischen Bedingungen	Eutrophierung	Schadstoffe in der Umwelt	Schadstoffe in Lebensmitteln	Abfälle im Meer	Einleitung von Energie
Akustische Emissionen (Luftschall)															
Akustische Emissionen (Unterwasserschall)	X	X	X	X			X		X						X
Optische Emissionen (Licht und Wirkung als Fremdkörper)		X													
Stoffliche Emissionen (Luft)															
Stoffliche Emissionen (Wasser)															
Schwebstoffe					X	X									
Sedimentation															
Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund															
Meeresbodensenkung															
Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund															

6.3.1 Akustische Emissionen (Luftschall)

Der luftgetragene Schall kann grundsätzlich störend auf See- und Küstenvögel wirken. Allerdings befindet sich die Grenze des Betrachtungsraumes „Meeresgewässer Deutsche Nordsee“ außerhalb der Reichweite der Störwirkungen. Unter der Annahme einer Vertreibungswirkung auf Seevögel bei Schallpegeln ≥ 60 dB (RHDHV 2020d) gehen von startenden und landenden Hubschraubern auf der Plattform die Störwirkungen mit der größten Reichweite aus (ca. 1.700 m, s. Kap. 0). Das Meeresgewässer Deutsche Nordsee beginnt ca. 2.500 m östlich der geplanten Produktionsplattform, so dass es nicht zu relevanten Schalleinträgen kommt (vgl. Abbildung 22; die dargestellte Grenze des Wasserkörpers stellt ebenfalls die Meldegrenze für die MSRL dar). Die notwendigen Hubschrauberflüge zur Plattform werden von Eemshaven aus über niederländischem Gebiet zur Bohr- und Produktionsplattform hin stattfinden. Daher können Störwirkungen während des Überflugs im Bereich der deutschen Nordseegewässer ausgeschlossen werden.

Der Luftschall kann sich nicht auf die anderen Zustands- und Belastungsaspekte auswirken, weil sie nicht in einem ursächlichen Zusammenhang miteinander stehen.

Der Wirkfaktor „Luftschall“ wird somit nicht weiter betrachtet.

6.3.2 Akustische Emissionen (Unterwasserschall)

Die Unterwasserschallemissionen, die durch die Rammarbeiten verursacht werden (Impulsschall), reichen trotz der vorgesehenen Minimierungsmaßnahmen mit Schallpegeln > 140 dB in das Meeresgewässer Deutsche Nordsee hinein (vgl. Abbildung 22; die dargestellte Grenze des Wasserkörpers stellt ebenfalls die Meldegrenze für die MSRL dar). Durch die vorgesehenen Transporte per Schiff sowie die Arbeiten zur Verlegung der Pipeline kann es außerdem zu einer Erhöhung der Lärmbelastung in Form von Dauerschall kommen.

Der Unterwasserschall kann sich auf tauchende Vögel, marine Säugetiere, Cephalopoden und Fische (inkl. der kommerziell genutzten Fischbestände) auswirken (Deskriptoren 1 und 3). Aufgrund der Betroffenheit der Artengruppen sind auch indirekte Auswirkungen auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze möglich (Deskriptoren 1 und 4). Außerdem erhöht sich durch den Unterwasserschall die Belastung durch Einleitung von Energie (Deskriptor 11).

Einige Organismen der benthischen wirbellosen Fauna (z.B. Krebse) können Schall wahrnehmen und darauf reagieren (ROBERTS *et al.* 2016). Allerdings finden die Einträge von Unterwasserschall durch die Rammarbeiten nur kurzzeitig statt (insgesamt 14 Tage über einen längeren Zeitraum, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen) und es ist nicht zu erwarten, dass sich hieraus Auswirkungen auf Populationsebene bzw. die Zusammensetzung der benthischen Lebensgemeinschaften ergeben können. Die pelagischen Lebensräume sind nicht durch die akustischen Emissionen betroffen, da dieser Lebensraum bzw. die spezifischen Organismen wie Plankton keinen Schall wahrnehmen können bzw. nicht darauf reagieren.

Abgesehen von der Belastung durch Einleitung von Energie sind die weiteren Belastungsaspekte nicht durch Unterwasserschall betroffen, weil sie nicht in einem ursächlichen Zusammenhang miteinander stehen. Der Belastungsaspekt „Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände“ ist nur hinsichtlich der zustandsbezogenen Bewertung betroffen.

6.3.3 Optische Emissionen

Bei normalen Sichtverhältnissen können Vögel die Bohr- und Produktionsplattform problemlos umfliegen. Starke Lichtquellen können jedoch zu einer Anziehung von Vögeln führen, wodurch ein Kollisionsrisiko entsteht. Nächtliche Kollisionen sind in Zusammenhang mit schlechten Sichtverhältnissen (Schneefall, Nebel) beobachtet worden (MERKEL 2010). Es handelt sich um vereinzelt auftretende Wetterbedingungen während eines größeren Zugaufkommens, die zu Anlockungen und zu Kollisionen von Individuen führen können. Der Wirkkreis der Plattformen ist im Verhältnis zur Größe des Meeressgewässers Deutsche Nordsee verschwindend gering und die Beleuchtung der Plattformen erfolgt unter der Anwendung der in Kap. 4.3.3 beschriebenen Vermeidungsmaßnahmen. Das Abfackeln von Gas erfolgt soweit wie möglich tagsüber. Sollte das Abfackeln dennoch ausnahmsweise nachts stattfinden, wird vorher eine Risikobewertung durch einen erfahrenen Ornithologen erstellt (vgl. Kap. 4.3.3). Darüber hinaus befinden sich die Plattformen außerhalb der deutschen Nordseegewässer. Kollisionsereignisse von See- und Küstenvögeln mit den Plattformen können zwar nicht gänzlich ausgeschlossen werden, sind aber sehr unwahrscheinlich und werden möglichst weitgehend minimiert. Eine Wirkung auf Populationsebene bzw. die Gewässerfunktionen im Meeressgewässer Deutsche Nordsee kann von vornherein ausgeschlossen werden.

Die Lichtemissionen sowie die optischen Wirkungen der Plattformen können eine Stör- und Vertreibungswirkung auf entsprechend empfindliche Arten der See- und Küstenvögel (Deskriptoren 1 und 3) verursachen, die bis in die deutschen Nordseegewässer hineinreicht.

Die marinen Säuger, Fische (inkl. der kommerziell genutzten Fischbestände) und Cephalopoden sind nicht betroffen, da sich die optischen Emissionen oberhalb der Wasseroberfläche konzentrieren. Entsprechend kann auch eine Betroffenheit der benthischen und pelagischen Lebensräume ausgeschlossen werden.

Die Belastungsaspekte und die zugeordneten Deskriptoren werden nicht durch den Wirkfaktor optische Emissionen berührt.

6.3.4 Stoffliche Emissionen (Luft)

Durch den zusätzlichen Schiffs- und Flugverkehr sowie den Betrieb der Bohr- und Produktionsplattform kommt es zu Emissionen von Luftschadstoffen. Aufgrund starker Verdünnungs- und Durchmischungseffekte in der Luft können Einträge von Stickstoffverbindungen oder Säure in umliegende marine Ökosysteme allerdings als irrelevant angesehen werden (MÜLLER-BBM GMBH 2022, S. 11). Auch die prognostizierten Immissionen von Benzol und Xylol, die bei einer Freisetzung von unverbranntem Erdgas emittiert werden, sind extrem gering und können nicht zu einer

messbaren Veränderung der entsprechenden Konzentrationen im Wasser führen (vgl. Kap. 5.5.1).

Indirekte Auswirkungen der Luftschadstoffe auf die Zustands- und Belastungsaspekte können von vornherein ausgeschlossen werden.

Der Wirkfaktor „Schadstoffemissionen in die Luft“ wird somit nicht weiter betrachtet.

6.3.5 Stoffliche Emissionen (Wasser)

Die Einleitung von Schadstoffen ins Wasser kann sich grundsätzlich auf eine Reihe von Zustands- und Belastungsaspekten auswirken. Die marine Flora und Fauna kann durch Schadstoffeinträge beeinträchtigt werden und die Belastungen durch Schadstoffe in der Umwelt und in Lebensmitteln könnten sich erhöhen. Allerdings liegen die Immissionen unterhalb der fachlichen Relevanzschwelle:

- **Einleitung von Produktionswasser:**
Die prognostizierten zusätzlichen Konzentrationen der im Produktionswasser enthaltenen Schadstoffe in der nächstgelegenen räumlichen Bewertungseinheit (Küstenmeer Ems-Ästuar) werden aufgrund der großen Verdünnung messtechnisch nicht mehr nachweisbar sein (vgl. Kap. 5.5.2.3 und 6.2).
- **Einleitung chemischer Produkte:**
Die verwendeten Produkte, die zum Teil ins Wasser eingeleitet werden, sind entweder als PLONOR eingestuft oder weisen einen HQ-Wert deutlich unter 1 auf. Die Toxizitätsschwelle in der Umwelt wird somit nicht überschritten. Aufgrund des geringen Risikopotenzials der Produkte für die Umwelt sowie der schnellen und starken Verdünnung können Auswirkungen auf die Meeresumwelt von vornherein ausgeschlossen werden (vgl. Kap. 5.5.2.1 und 5.5.2.3).
- **Freisetzung von Schadstoffen aus dem marinen Sediment:**
Während der Verlegung der Pipeline werden Sedimente und daran gebundene Schadstoffe mobilisiert. Die Prognose der Ausbreitung zusätzlicher Schwebstoffe hat gezeigt, dass diese auch in den Bereich des Meeressgewässers Deutsche Nordsee transportiert werden. Allerdings werden die Schwebstofffahnen nur kurzzeitig auftreten (vgl. Kap. 5.6). Die beispielhafte Verdünnungsrechnung zeigt, dass die Konzentrationen gelöster Stoffe im Wasser der nächstgelegenen räumlichen Bewertungseinheit (Küstenmeer Ems-Ästuar) messtechnisch nicht mehr nachweisbar sein werden (vgl. Kap. 5.5.2.2 und 6.2).
- **Freisetzung von Stoffen aus den Opferanoden:**
Der kathodische Schutz kann maximal zu einer jährlichen Aluminiumemission von etwa 500 kg und einer jährlichen Zinkemission von etwa 25 kg führen (vgl. Kap. 5.5.2.4). Im Wasser werden die Immissionen aufgrund der starken Verdünnung kaum messbar sein. Dies lässt sich anhand der Modellierung zur Ausbreitung des Produktionswassers verdeutlichen. Mit dem Produktionswasser werden pro Jahr 45 kg Zink eingeleitet. In 2,5 km Entfernung (Küstenmeer Ems-Ästuar) ergibt sich hieraus im Tagesmittel eine maximale

zusätzliche Konzentration von 0,001 µg/l (vgl. Tabelle 12). Selbst bei einer Verdoppelung der eingetragenen Menge läge die Konzentration weit unterhalb der Nachweisgrenze für Zink von 0,0152 µg/l⁹.

Die Formen, in denen Aluminium aus der Opferanode im Meerwasser und Sediment auftreten kann, weisen aufgrund der hohen pH-Werte im Meerwasser eine geringe Toxizität auf (SAVENKO & SAVENKO 2011). Dementsprechend werden keine UQN durch OSPAR oder die WRRL für Aluminium festgelegt. Darüber hinaus ist Aluminium natürlicherweise ein Hauptbestandteil feinkörniger Sedimente in der Nordsee.

- Das Deckwasser sowie Sanitär- und Küchenabwässer werden vor der Einleitung gereinigt und aufbereitet, so dass Auswirkungen auf die Umwelt vermieden werden (vgl. Kap. 5.5.2.5).

Auswirkungen auf die Gewässerfunktionen können insgesamt ausgeschlossen werden. Der Wirkfaktor „Schadstoffemissionen ins Wasser“ wird somit nicht weiter betrachtet.

6.3.6 Schwebstoffe

Durch die Verlegung der geplanten Pipeline werden über einen Zeitraum von ca. einer Woche erhöhte Schwebstoffkonzentrationen auch im Bereich der deutschen Nordseegewässer auftreten. Es sind im Maximum zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5-15 mg/l auf einer Fläche von etwa 5 km² zu erwarten (gemäß der Modellierung von RHDHV (2022b) für die Variante Jetting und innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Nordsee). Diese maximalen zusätzlichen Konzentrationen werden allerdings nur für wenige Stunden bzw. an einzelnen Tagen auftreten (RHDHV 2022b, Kap. 4.3.3 und 4.4.3).

Die pelagischen Lebensräume können mit ihren Komponenten Phyto- und Zooplankton durch erhöhte Schwebstoffkonzentrationen betroffen sein. Schwebstoffe in der Wassersäule bewirken eine Lichttrübung, die die Fotosyntheseleistung und damit das Wachstum des Phytoplanktons beeinträchtigen kann. Die benthischen Lebensräume können ebenfalls betroffen sein. Hohe Konzentrationen an suspendierten Sedimenten können insbesondere Auswirkungen auf filtrierende und suspensionsfressende Arten haben. Die benthischen Organismen sind nicht oder nur eingeschränkt mobil, so dass sie der Schwebstofffahne nicht ausweichen können.

Tauchende Vögel, die in der Wassersäule oder am Gewässerboden nach Nahrung suchen (z. B. Seetaucher und Meerestenten), können prinzipiell durch Wassertrübungen betroffen sein, da sie optisch (aber auch taktil) orientierte Räuber sind. Eine Wirkung auf diese Arten ist zu erwarten, wenn durch das Vorhaben Trübungen einer Art entstehen, die für das Gebiet untypisch sind und an welche die lokalen Populationen nicht angepasst sind, oder wenn durch die Schwebstoffe die Nahrungsverfügbarkeit beeinflusst wird (z. B. für muschelfressende Arten). Insgesamt handelt es sich um kurzzeitig und kleinräumig auftretende Schwebstoff erhöhungen, denen die Vögel

⁹ Nachweisgrenze bei Messungen im Wasser durch das BSH an den Stationen BRIFF und ES1. <https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>, Zugriff am 07.03.2022.

problemlos ausweichen können. Die zu erwartenden Meidungsreaktionen werden höchstens einzelne Individuen von See- und Küstenvögeln betreffen und die Nahrungsgrundlagen werden durch die kurzzeitigen und kleinräumigen Auswirkungen nicht beeinflusst. Eine messbare Veränderung auf Populationsebene oder ein Einfluss auf die Ökosystemfunktionen können von vornherein ausgeschlossen werden.

Dies gilt auch für die Artengruppe der Fische (inkl. der kommerziell genutzten Fischbestände). Trübungen können zu einer verringerten Nahrungsaufnahme bzw. zu einem Meidungsverhalten führen. Die Eier pelagischer Laicher können durch erhöhte Schwebstoffkonzentrationen absinken und sterben. Phasenweise Erhöhungen der Schwebstoffkonzentration treten aber auch unter natürlichen Bedingungen häufiger auf, z.B. nach Stürmen. Daher sind Fische, entsprechend ihrer Lebensweise, unterschiedlich gut an erhöhte Schwebstoffkonzentrationen angepasst. Grundsätzlich sind Küstenfische und demersal lebende Fischarten häufig toleranter gegenüber erhöhten Schwebstoffkonzentrationen. Aufgrund der nur kurzzeitig und kleinräumig auftretenden erhöhten Schwebstoffkonzentrationen kann es allenfalls zu einer Betroffenheit weniger Individuen kommen. Messtechnisch erfassbare Auswirkungen auf die Artengruppen der Fische und deren Ökosystemfunktion innerhalb der deutschen Nordseegewässer können ausgeschlossen werden.

Es gibt keine Hinweise aus der Literatur auf eine besondere Empfindlichkeit von marinen Säugtieren gegenüber Schwebstoffen. In Bezug auf den Schweinswal ist von einer hohen Toleranz auszugehen, da die Tiere regelmäßig in Gewässern mit hohen Schwebstoffkonzentrationen leben.

Zu den Auswirkungen von Schwebstoffen auf die Cephalopoden gibt es in der einschlägigen Literatur keine konkreten Wirkschwellen. Es ist davon auszugehen, dass Cephalopoden die Bereiche der Schwebstofffahne meiden werden. Aufgrund der nur geringfügigen und kurzzeitigen Konzentrationserhöhung auf deutscher Seite können allenfalls wenige Individuen betroffen sein. Messtechnisch erfassbare Auswirkungen sind nicht zu erwarten.

Da die Artengruppen nicht betroffen sind kann auch eine relevante Betroffenheit der Ökosysteme und Nahrungsnetze von vornherein ausgeschlossen werden.

Die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen stehen in keinem Zusammenhang zu den relevanten Belastungsaspekten, somit sind die Belastungen nicht durch den Wirkfaktor betroffen.

6.3.7 Sedimentation

Die Verlegung der geplanten Pipeline führt zu einer Mobilisierung von Sedimenten und in der Folge zu temporär erhöhten Sedimentationsraten. Die maximal prognostizierte zusätzliche Sedimentation wird auf deutscher Seite zwischen 0,05 bis 0,1 mm liegen (vgl. Kap. 5.6). Innerhalb des Meeressgewässers Deutsche Nordsee ist eine Fläche von etwa 2,6 km² betroffen.

Eine vorhabenbedingt erhöhte Sedimentationsrate kann sich prinzipiell auf die benthischen Lebensräume auswirken, da die benthischen Organismen überdeckt werden könnten. Eine

messbare Zunahme der Sedimentation durch Ablagerung der größeren Partikel findet allerdings nur im Nahbereich der Pipelinetrasse statt. Die feinen Sedimente werden von der Strömung weiter transportiert und können auch die deutschen Nordseegewässer erreichen, wobei die modellierte Schichtdicke mit maximal 0,1 mm nicht von der natürlichen Sedimentation unterscheidbar sein wird. Die natürliche Sedimentation und Erosion liegt in Bezug auf Sandrücken in dem Gebiet in der Größenordnung von Zentimetern (RHDHV 2022b, Kap. 6, S. 28). Die benthische Fauna ist an eine gewisse natürliche Sedimentation angepasst und kann die prognostizierten zusätzlichen Sedimentationsraten problemlos bewältigen. Die möglichen Auswirkungen liegen somit unterhalb der fachlichen Relevanzschwelle. Dies gilt auch für die anderen Artengruppen sowie die pelagischen Lebensräume, die grundsätzlich weniger empfindlich oder nur indirekt betroffen sein können. Außerdem werden die mobilen Arten die Bereiche der Schwebstofffahne meiden. Dementsprechend kann auch eine relevante Betroffenheit des Zustands der Ökosysteme und Nahrungsnetze ausgeschlossen werden.

Der Wirkfaktor ist außerdem nicht geeignet, die Belastungsaspekte innerhalb der deutschen Nordseegewässer zu verändern. Es besteht kein fachlicher Zusammenhang zwischen einer erhöhten Sedimentationsrate und den relevanten Belastungen.

Der Wirkfaktor „Sedimentation“ wird somit nicht weiter betrachtet.

6.3.8 Meeresbodensenkung

Die durch DELTARES (2020) maximal prognostizierte Meeresbodensenkung von mehr als einem Zentimeter betrifft eine Fläche von ca. 90 km² innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Nordsee. Die Gutachter gehen davon aus, dass die Senkungen im Bereich von einigen Zentimetern liegen werden und sehr langsam in einem Zeitraum von über 30 Jahren stattfinden.

Diese prognostizierten vorhabenbedingten Veränderungen sind in Relation zu natürlichen Morphodynamik des Meeresbodens zu setzen. Gemäß den Modellierungen des Verbundprojekts „Aufmod“ (Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht) (HEYER & SCHROTTKE 2013) ergeben sich für den südlichen Bereich des Gasfelds N05-A und der umliegenden Prospekte über einen Zeitraum von 30 Jahren (1982 – 2012) Sedimentverlagerungen in Größenordnungen von 0,4 – 1 m, 1 – 2 m und vereinzelt 2 – 5 m (vgl. Umweltverträglichkeitsbericht: ARSU GMBH 2022, Kap. 19.6.3). Hieraus wird deutlich, dass die vorhabenbedingte Meeresbodenabsenkung in Relation zur natürlichen Dynamik nicht messbar sein wird. Durch die prognostizierte Bodensenkung werden sich keine Veränderungen des Meeresbodens oder der Wassersäule ergeben, so dass eine Betroffenheit der Zustands- und Belastungsaspekte von vornherein ausgeschlossen werden kann.

Der Wirkfaktor „Meeresbodensenkung“ wird daher nicht weiter betrachtet.

6.3.9 Volumeninanspruchnahme und stoffliche Emissionen im Untergrund

Die Volumeninanspruchnahme sowie mögliche stoffliche Emissionen aus den Bohrlöchern (Bohrspülungsverluste und Zementierung) beschränken sich hinsichtlich der Reichweite der Auswirkungen auf den tieferen Untergrund (vgl. Kap. 5.7 und 5.9). Eine oberflächennahe Volumen- bzw. Flächeninanspruchnahme findet ausschließlich im Bereich der niederländischen Nordsee statt. Stoffaustritte im oberflächennahen Bereich können aufgrund der Verwendung von Standrohren, die bis in eine Tiefe von 50 m reichen, ausgeschlossen werden.

Eine Betroffenheit der Belastungs- und Zustandsaspekte im Meeresgewässer Deutsche Nordsee kann ausgeschlossen werden.

Die Wirkfaktoren „Volumeninanspruchnahme im tiefen Untergrund“ und „Stoffliche Emissionen im tieferen Untergrund“ werden somit nicht weiter betrachtet.

7 Beschreibung des derzeitigen Umweltzustands der deutschen Nordseegewässer

Im Folgenden wird der Umweltzustand gemäß MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) für diejenigen Belastungs- und Zustandsaspekte beschrieben, die in Kap. 6.3 als potenziell betroffen eingestuft wurden.

Da eine relevante Betroffenheit des chemischen Zustands für den KWK Küstenmeer Ems-Ästuar ausgeschlossen werden konnte (vgl. Kap. 6.2), erfolgt hier keine Darstellung des Zustands in Bezug auf die WRRL. Die folgenden Zustandsbeschreibungen, Auswirkungsprognosen und wasserrechtlichen Bewertungen beziehen sich ausschließlich auf die Belange der MSRL.

7.1 Belastungsaspekte

7.1.1 Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Der gute Umweltzustand im Hinblick auf den Zustand kommerziell genutzter Fisch- und Schalentierbestände ist auf der Grundlage fischereilicher Sterblichkeit und Laicherbestandsbiomasse derzeit nur teilweise erreicht. Von 19 betrachteten Fischbeständen der deutschen Nordseegewässer sind sieben in einem guten Zustand, fünf sind es nicht. Sieben Bestände konnten nicht bewertet werden. Neue Bewertungsmethoden sind in der Entwicklung, um diese Bewertungslücken zu schließen. Eine Bewertung des Gesamtzustands der Fischbestände kann derzeit daher nicht vorgenommen werden. Die fortschreitende Umsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik lässt jedoch eine Verbesserung des Zustands vieler kommerziell genutzter Bestände erwarten (BMU 2018, S. 28 ff.).

Die detaillierten Bewertungsergebnisse sind in Tabelle 16 dargestellt. Von den betrachteten 19 Beständen weisen die Bestände von Kabeljau, Wittling, Seesunge und Makrele eine zu hohe

Nutzungsrate und einer der beiden Sandaalbestände eine zu geringe Bestandsgröße auf (s. Tabelle 16). Für die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) und der Laicherbestandsbiomasse (Kriterium D3C2) wurden die Bewertungsergebnisse der aktuellen quantitativen Bestandsbewertungen des ICES herangezogen (Stand 2017). Die Zustandsbewertung erfolgt nach dem „one out – all out“-Prinzip. Für die Alters- und Größenstruktur (Kriterium D3C3) liegen derzeit keine abgestimmten und validierten Indikatoren und Bewertungsgrenzen vor, deswegen wird Kriterium D3C3 im aktuellen MSRL-Zustandsbericht nicht zur Bewertung herangezogen.

Tabelle 16: Bewertungsergebnisse für die berücksichtigten Bestände der kommerziell befischten Arten
 (Quelle: BMU 2018, S. 30)

ICES Bestand	Wissenschaftlicher Artname	Deutscher Artname	D3C1	D3C2	D3C3**	Status pro Bestand
spr.27.4*	<i>Sprattus sprattus</i>	Sprotte				
	<i>Crangon crangon</i>	Nordseegarnele				
ple.27.420	<i>Pleuronectes platessa</i>	Scholle				
san.sa.1r*	<i>Ammodytidae</i>	Sandaale				
san.sa.2r*	<i>Ammodytidae</i>	Sandaale				
	<i>Cancer pagurus</i>	Taschenkrebs				
her.24.3a47d	<i>Clupea harengus</i>	Hering				
sol.27.4	<i>Solea solea</i>	Seezunge				
dab.27.3a4	<i>Limanda limanda</i>	Kliesche				
tur.27.4	<i>Scophthalmus maximus</i>	Steinbutt				
nep-33	<i>Nephrops norvegicus</i>	Kaisergranat				
nep.27.4outFU	<i>Nephrops norvegicus</i>	Kaisergranat				
cod.27.47d20	<i>Gadus morhua</i>	Kablejau				
	<i>Engraulis encrasicolus</i>	Europ. Sardelle				
lem.27.3a47d	<i>Microstomus kitt</i>	Rotzunge				
whg.27.47d	<i>Merlangius merlangus</i>	Wittling				
gur-comb	<i>Chelidonichthys lucerna</i>	Roter Knurrhahn				
gug-347d	<i>Eutrigla gurnardus</i>	Grauer Knurrhahn				
mac.27.nea	<i>Scomber scombrus</i>	Makrele				

* Bestände werden nach der ICES *Escapement*-Strategie bewertet, d.h. es werden keine Bewertungsgrenzen für D3C1 aufgestellt (ICES 2017).

** Für Kriterium D3C3 liegen derzeit keine abgestimmten und validierten Indikatoren und Bewertungsgrenzen vor.

7.1.2 Einleitung von Energie

Für die Bewertung der derzeitigen Belastung der deutschen Nordseegewässer durch Impulschall, Schockwellen und Dauerschall fehlen bisher abgestimmte Verfahren, so dass die Belastung durch den Eintrag von anthropogen verursachtem Schall bisher nicht bewertet wurde. Der zunehmende Bau von Offshore-Anlagen hat 2011–2016 zu erhöhten Impulschallbelastungen geführt. Allerdings erlaubte der Fortschritt bei Lärminderungsmaßnahmen zunehmend, für die Nordsee etablierte Impulschallgrenzwerte (in Bezug auf den Schutz von Schweinswalen) einzuhalten und die Rammzeit zu verkürzen. Für die deutschen Nordseegewässer ist der Schiffsverkehr, vor allem im Bereich der Verkehrstrennungsgebiete der südlichen Deutschen Bucht, die

Hauptquelle für Dauerschall. Im Berichtszeitraum entstanden im Zusammenhang mit dem Bau von Offshore-Windenergieanlagen und ihrer Netzanbindung neue mehr oder weniger stark gebündelte Verkehre von Bau- und Servicefahrzeugen in bislang weitgehend von der Schifffahrt wenig genutzten Bereichen. Dazu gehören insbesondere die Bereiche nördlich von Borkum sowie in der AWZ nördlich von Helgoland und westlich von Sylt zwischen den Servicehäfen und den Offshore-Windpark Clustern. Über die Intensität der Dauerschallbelastung liegen noch keine Befunde vor. Darüber hinaus fehlen Erkenntnisse zur biologischen Relevanz von Dauerschallbelastungen (BMU 2018, S. 59 ff.).

Als Bewertungskriterien sieht der Beschluss (EU) 2017/848 die räumliche Verteilung, Dauer und Intensität von Impulsschall (primäres Kriterium D11C1) und Dauerschall (primäres Kriterium D11C2) vor. Eine Bewertung der hierdurch entstehenden Belastungen der Meeresumwelt sowie eine Aussage, wann der gute Umweltzustand erreicht wird, ist jedoch aufgrund der noch in Entwicklung befindlichen Indikatoren und fehlender Monitoringdaten derzeit nicht möglich und wurde deshalb nicht vorgenommen. Der Beschluss (EU) 2017/848 gibt keine Bewertungskriterien für andere Formen des Energieeintrags vor (BMU 2018, S. 60).

7.2 Zustandsaspekte

7.2.1 Fische

In den deutschen Nordseegewässern erreichen die betrachteten Fischartengruppen (Küstenfische, demersale und pelagische Schelffische) derzeit nicht den guten Umweltzustand. Die Gründe für dieses Ergebnis sind vielfältig. Der Zustand einiger Küstenfische (3 Arten) sowie am Meeresboden (7 Arten) und im Freiwasser (5 Arten) lebender Fische ist schlecht. Besonders betroffen sind langlebige, langsam wachsende Arten wie Haie und Rochen sowie Wanderfische wie Stör, Aal und Lachs, die zwischen Süß- und Salzwasser wechseln. Je nach Art sind Wanderbarrieren, Habitatveränderungen, Fischerei, Eutrophierung, Schadstoffbelastung und Klimawandel die maßgeblichen Belastungen. Die Gesamtbewertung der Artengruppen ergibt sich aus den einzelnen Bewertungen der betrachteten Fischarten und auf Basis von Experteneinschätzungen. Von den 32 betrachteten Fischarten der deutschen Nordseegewässer sind neun in gutem Zustand, acht Arten konnten nicht bewertet werden (BMU 2018, S. 66 ff).

Tabelle 17 zeigt die detaillierten Bewertungsergebnisse zu den einzelnen Arten und Kriterien. Für die nationale Bewertung der Populationsgröße (Kriterium D1C2) wurde der Zustand der Fische für kommerziell genutzte Arten anhand der ICES-Bewertung (Stand 2017), für FFH-Arten anhand der FFH-Bewertung (FFH-Bewertung 2013) und für andere Arten anhand der Roten Liste (Thiel et al. 2013) beurteilt. Ausschließlich für FFH-Arten konnten die Verbreitung (Kriterium D1C4) und das Habitat (Kriterium D1C5) bewertet werden. Für fischereilich genutzte Arten, die sowohl unter Deskriptor 1 als auch unter Deskriptor 3 bewertet werden, wird die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) zusätzlich einbezogen.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 17: Zustandsbewertung für einzelne Fischarten
(Quelle: BMU 2018, S. 69)

Artengruppe	Art	FFH-Bewertung	ICES/D3-Bewertung	Rote Liste-Bewertung	D1C1 Beifang / D3C1 fischl. Sterblichkeit	D1C2 Populationsgröße	D1C3 Demographie	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
Küstenfische	Europäischer Stör (<i>Acipenser sturio</i>)	X								
	Europäischer Aal (<i>Anguilla anguilla</i>)			X						
	Dicklippige Meeräsche (<i>Chelon labrosus</i>)			X						
	Schnäpel (<i>Coregonus maraena</i>)	X								
	Kurzsnäuziges Seepferdchen (<i>Hippocampus hippocampus</i>)			X						
	Flussneunauge (<i>Lampetra fluviatilis</i>)	X								
	Flunder (<i>Platichthys flesus</i>)			X						
Demersale Schelffische	Sternrochen (<i>Amblyraja radiata</i>)			X						
	Stechrochen (<i>Dasyatis pastinaca</i>)			X						
	Glattrochen-Artkomplex (<i>Dipturus batis</i>)			X						
	Grauer Knurrhahn (<i>Eutrigla gurnardus</i>)		X							
	Kabeljau (<i>Gadus morhua</i>)		X							
	Dreibärtelige Seequappe (<i>Gaidropsarus vulgaris</i>)			X						
	Schellfisch (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>) ⁴⁴			X						
	Weißgefleckter Glatthai (<i>Mustelus asterias</i>)			X						
	Meerneunauge (<i>Petromyzon marinus</i>)	X								
	Scholle (<i>Pleuronectes platessa</i>)		X							
	Nagelrochen (<i>Raja clavata</i>)			X						
	Fleckrochen (<i>Raja montagui</i>)			X						
	Steinbutt (<i>Scophthalmus maximus</i>)		X							
	Glatthead (<i>Scophthalmus rhombus</i>)			X						
Kleingefleckter Katzenhai (<i>Scylliorhinus canicula</i>)			X							
Aalmutter (<i>Zoarces viviparus</i>)			X							
Pelagische Schelffische	Maifisch (<i>Alosa alosa</i>)	X								
	Finte (<i>Alosa fallax</i>)	X								
	*Riesenhai (<i>Cetorhinus maximus</i>)									
	Seehase (<i>Cyclopterus lumpus</i>)			X						
	Wolfsbarsch (<i>Dicentrarchus labrax</i>)			X						
	Hundshai (<i>Galeorhinus galeus</i>)			X						
	*Heringshai (<i>Lamna nasus</i>)									
	Atlantischer Lachs (<i>Salmo salar</i>)			X						
	Dornhai (<i>Squalus acanthias</i>)			X						

* Der Zustand dieser beiden Fischarten konnte in diesem Berichtszyklus nicht bewertet werden, da große mobile pelagische Fischarten wie der Herings- und Riesenhai mit den gängigen wissenschaftlichen Untersuchungsmethoden nicht erfasst werden.

7.2.2 See- und Küstenvögel

Der gute Umweltzustand ist für Vögel nicht erreicht. 45 % der See- und Küstenvogelarten der deutschen Nordseegewässer befinden sich in einem schlechten Zustand, ebenso drei der fünf funktionellen Artengruppen. Einen schlechten Zustand weisen vor allem Arten aus den Gruppen auf, deren Vertreter sich an der Wasseroberfläche, nach Muscheln tauchend oder im Flachwasser wadend ernähren, ohne dass diese Ernährungsstrategien jedoch automatisch auch auslösend für den schlechten Erhaltungszustand sind. Belastungen bestehen in den deutschen Nordseegewässern aufgrund erhöhter Prädation, Störungen (Schifffahrt), Störung und Verlust von Lebensräumen (Offshore Windparks, Sand- und Kiesabbau, grundberührende Fischerei), Folgen des Klimawandels und Änderung in der Nahrungsverfügbarkeit (infolge von Fischerei, Anstieg der Wassertemperaturen). Da die bewerteten Arten teilweise über große Distanzen wandern, werden sie auch in anderen Gebieten entlang ihres Zugweges von diversen Belastungen beeinflusst (BMU 2018, S. 73 ff).

Tabelle 18 zeigt die detaillierten Bewertungsergebnisse für die einzelnen Vogelarten. Die Zustandsbewertung erfolgt für die funktionellen Artengruppen Benthosfresser, Wassersäulenfresser, Oberflächenfresser, Watvögel und Herbivore Wasservögel. Die Gruppierung der Vogelarten richtet sich insbesondere nach dem Ort der Nahrungssuche. Bewertet wurden die Kriterien D1C2 (Abundanz brütender bzw. überwinternder Vögel) und D1C3 (Bruterfolg). Operable Indikatoren für die Kriterien D1C1, D1C4 und D1C5 gibt es bisher für die Nordsee nicht, so dass diese Kriterien nicht in die Bewertung eingehen.

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 18: Bewertungsergebnisse für die einzelnen Arten der See- und Küstenvögel
(Quelle: BMU 2018, S. 76)

Artengruppe	Art	D1C1 Beifang	D1C2 Abundanz Brutvögel	D1C2 Abundanz Rastvögel Küste	D1C2 Abundanz Rastvögel Offshore	D1C2 Abundanz insgesamt	D1C3 Bruterfolg	D1C4 Verbreitung	D1C5 Habitat	Aggregation Zustand pro Art
Benthos- fresser	Eiderente									
	Trauerente									
Wassersäulen- fresser	Mittelsäger									
	Sterntaucher (Anh. I)									
	Prachtaucher (Anh. I)									
	Basstölpel									
	Kormoran									
	Papageitaucher									
	Tordalk									
Trottellumme										
Oberflächenfresser	Eissturmvogel									
	Schmarotzerraubmöwe									
	Spatelraubmöwe									
	Skua									
	Dreizehenmöwe									
	Zwergmöwe (Anh. I)									
	Lachmöwe									
	Schwarzkopfmöwe (Anh. I)									
	Sturmmöwe									
	Mantelmöwe									
	Silbermöwe									
	Heringsmöwe									
	Zwergseeschwalbe (Anh. I)									
	Brandseeschwalbe (Anh. I)									
	Flussseeschwalbe (Anh. I)									
Küstenseeschwalbe (Anh. I)										
Watvögel**	Brandgans		*							
	Löffler						*			
	Austernfischer		*				*			
	Säbelschnäbler (Anh. I)						*			
	Kiebitzregenpfeifer									
	Goldregenpfeifer (Anh. I)									
	Kiebitz		*							
	Sandregenpfeifer									
	Seeregenvögel (Anh. I)									
	Regenbrachvogel									
	Großer Brachvogel		*							
	Uferschnepfe		*							
	Pfuhschnepfe (Anh. I)									
	Dunkler Wasserläufer									
	Rotschenkel		*							
	Grünschenkel									
	Steinwälzer									
Herbivore Wasser- vögel	Knutt									
	Sanderling									
	Meerstrandläufer									
	Alpenstrandläufer (Anh. I)									
	Ringelgans									
Herbivore Wasser- vögel	Pfeifente									
	Stockente									
	Spießente									
	Löffelente									

* Bewertung nach Ergebnissen des trilateralen Wattenmeermonitorings, da keine Bewertung durch den regionalen Indikator vorliegt.

** Die Gruppierung der Vogelarten richtet sich nach funktionellen Gesichtspunkten, insbesondere dem Ort der Nahrungssuche, nicht nach systematischen Aspekten. Brandgans, Krickente und Löffler sind hinsichtlich ihrer Nahrungssuche am ehesten mit Watvögeln vergleichbar und werden daher zu dieser funktionellen Artengruppe gerechnet (ICES 2016).

7.2.3 Marine Säugetiere

Der gute Umweltzustand wird für marine Säugetiere in der Nordsee nicht erreicht. Die Gesamtbewertung ergibt sich aus den einzelnen Bewertungen der betrachteten Artengruppen „Robben“ und „Kleine Zahnwale“. Die Bewertung der Artengruppen ergibt sich wiederum aus den Bewertungen der betrachteten Arten gemäß FFH-Richtlinie und auf Basis von Experteneinschätzungen. Tabelle 19 zeigt die Bewertung im Detail für die einzelnen Artengruppen und Bewertungskriterien.

Robben (Seehunde und Kegelrobben) zeigen nordseeweit einen insgesamt positiven Entwicklungstrend. Beide Robbenarten befinden sich auch nach der aktuellen FFH-Bewertung in einem günstigen Erhaltungszustand. Die Artengruppe kleine Zahnwale (Schweinswal) befindet sich nach nationaler FFH-Bewertung in einem ungünstigen–schlechten Erhaltungszustand (s. Tabelle 19). Die Gründe hierfür sind vielfältige Beeinträchtigungen insbesondere durch die Berufsfischerei (vor allem Beifänge), hohe Schadstoffbelastung sowie Unterwasserlärm. Auch sind für Schweinswale mit Ausnahme des Walschutzgebiets vor Schleswig-Holsteins Küste bisher keine Rückzugs- und Ruheräume zum Schutz vor anthropogenen Störungen vorhanden (BMU 2018, S. 80 ff.).

Tabelle 19: Bewertungsergebnisse für marine Säugetiere basierend auf der aktuellen Bewertung nach Art. 17 FFH-Richtlinie von 2013
 (Quelle: BMU 2018, S. 82)

Arten- gruppe	Art	D1C1 Anthro- pogene Mortalität	D1C2 / D1C3 Population	D1C4 Natürl. Ver- breitungs- gebiet	D1C5 Habitat der Art	Zukunfts- aus- sichten (FFH-RL)	Gesamt- bewertung (FFH-RL)	Status pro Art (MSRL)	Gesamt- trend
Robben	Kegelrobbe		↑	↑	↑				↑
	Seehund		↑	↔	↔				↑
Kleine Zahnwale	Schweinswal		↔	↔	↔				↔

7.2.4 Cephalopoden

Der Zustand von Cephalopoden kann derzeit nicht bewertet werden, da es noch keine regional abgestimmten Bewertungsverfahren gibt. Dreizehn Tintenfischarten (Cephalopoden) treten in der Nordsee regelmäßig auf, vier davon auch regelmäßig und in größeren Anzahlen in den deutschen Nordseegewässern (drei Langflossenkalmar und die Zwergsepie). Keine der Tintenfischarten wird derzeit von OSPAR, IUCN oder der Deutschen Rote Liste als gefährdet eingestuft. Die Abundanz der einzelnen Arten unterliegt starken jährlichen und saisonalen Schwankungen.

Die Belastungslage für Cephalopoden in den deutschen Gewässern der Nordsee ist unklar. In Deutschland gibt es derzeit keine zielgerichtete Fischerei auf Cephalopoden. In Deutschland treten einige Arten allerdings als Beifang in anderen zielgerichteten Fischereien auf. Die deutschen Anlandungszahlen aus der gesamten Nordsee liegen zwischen 2 t und 20 t und sind damit extrem gering. Weitere Beeinflussungen durch Schadstoffe, Lebensraumzerstörung, Unterwasserlärm und Klimaveränderungen sind möglich (BMU 2018S. 84 ff.).

7.2.5 Benthische Lebensräume

Keiner der in den deutschen Nordseegewässern bewerteten weitverbreiteten oder besonders geschützten benthischen Lebensräume erreicht einen guten Zustand. Belastungen bestehen in erster Linie durch den Eintrag von Nähr- und Schadstoffen und deren Folgewirkungen sowie durch die grundberührende Fischerei und – räumlich begrenzt – durch direkte Veränderungen des Meeresbodens verursacht durch die Konstruktion von Bauwerken, Kabeln und Pipelines sowie durch Sand- und Kiesabbau und den Ausbau von Wasserstraßen. Aufgrund der geringen Flächenbeanspruchung haben diese jedoch eine untergeordnete Bedeutung für weitverbreitete benthische Lebensräume, können aber kleinräumige Lebensräume erheblich schädigen. Um den guten Umweltzustand der benthischen Lebensräume erreichen zu können, sind vorrangig Maßnahmen zur Verringerung der Nähr- und Schadstoffeinträge sowie zur Regulierung der Beeinträchtigung des Meeresbodens und der benthischen Organismen notwendig.

Bei der Bewertung wird zwischen weitverbreiteten benthischen Lebensräumen und besonders geschützten benthischen Lebensräumen unterschieden. Abbildung 23 zeigt die Verbreitung der benthischen Lebensräume in der Nordsee. Im Bereich der Gas- und Prospektionsfelder auf deutscher Seite befinden sich vorwiegend „Sandböden des Circalitorals“. Daneben kommen „Grob-sediment des Circalitoral“ sowie die besonders geschützten benthischen Lebensräume „Sandbänke“ und (kleinräumig) „Riffe“ im Bereich der geplanten Gasförderung vor (s. Abbildung 24).

Die Sandböden des Circalitorals kommen mit einem Flächenanteil von 27,3 % in den deutschen Nordseegewässern vor. Grobsediment des Circalitorals nimmt 1,7 % der Fläche ein. Beide weitverbreitete benthische Lebensräume werden anhand des OSPAR-Indikators „Ausdehnung der physikalischen Störung“ (Kriterium D6C3) bewertet (BMU 2018, S. 95). Dieser OSPAR-Indikator berücksichtigt derzeit nur die Belastung durch Grundschleppnetzfisherei. Die Einbeziehung weiterer physikalischer Belastungen ist zukünftig vorgesehen. Der Zustand der beiden Lebensräume ist nicht gut, da ca. 70-75 % der Habitatflächen starken Beeinträchtigungen durch die Fischerei unterliegt (BMU 2018, S. 98).

Der besonders geschützte benthische Lebensraum „Überspülte Sandbänke“ nimmt eine Fläche von 11,1 % der Nordseegewässer ein. Riffe haben einen Flächenanteil von 0,8 %. Für diese als besonders geschützte Lebensräume bewerteten FFH-Lebensraumtypen „Riffe“ und „Sandbänke“ wird der Erhaltungszustand in der biogeographischen Region für die Bewertung des benthischen Lebensraums übernommen (FFH-Bewertung 2013). Es erfolgt keine Bewertung der einzelnen MSRL-Kriterien (BMU 2018, S. 94). Der Zustand der beiden besonders geschützten Lebensräume ist nicht gut.

Detaillierte Ergebnisse für die einzelnen benthischen Lebensräume können dem MSRL-Zustandsbericht entnommen werden (BMU 2018, S. 100).

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

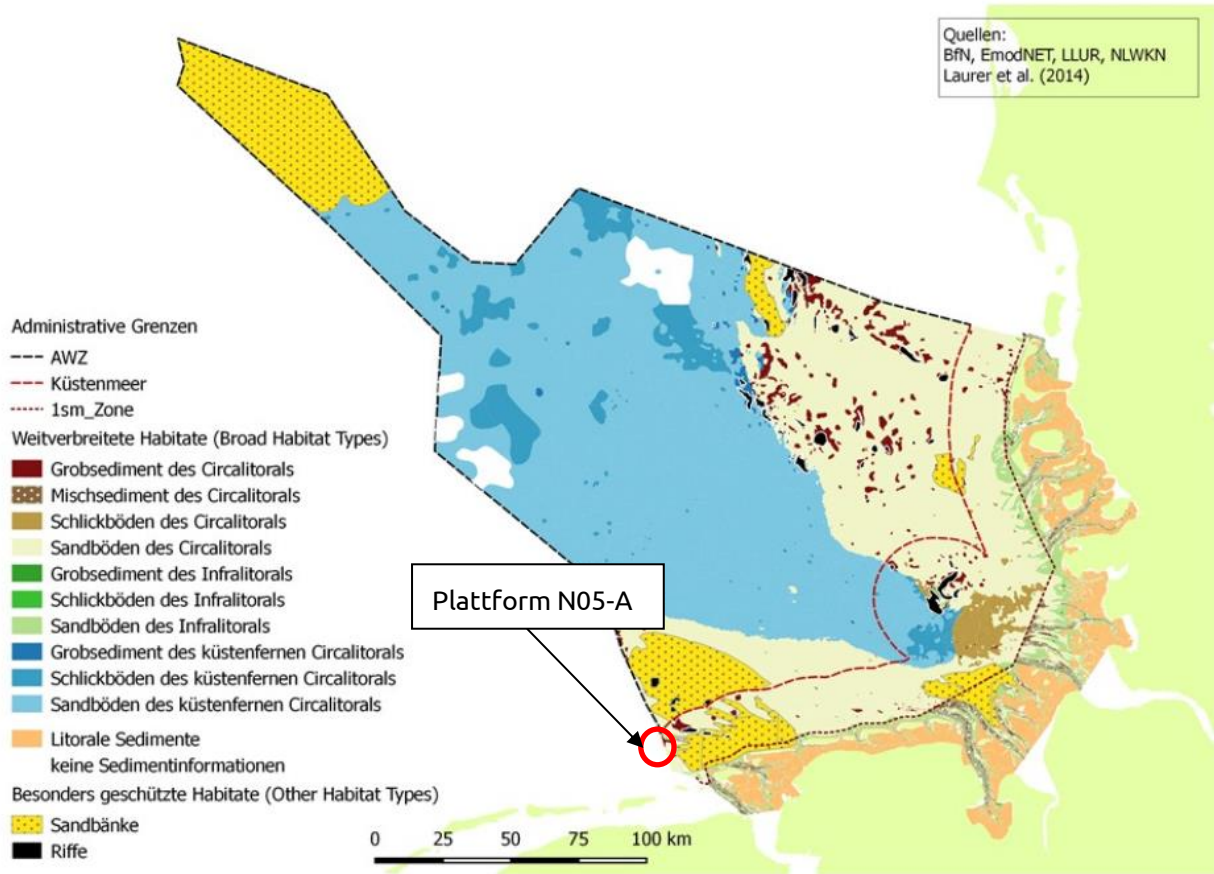


Abbildung 23: Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume in der deutschen Nordsee

Quelle: (BMU 2018, S. 94, verändert)

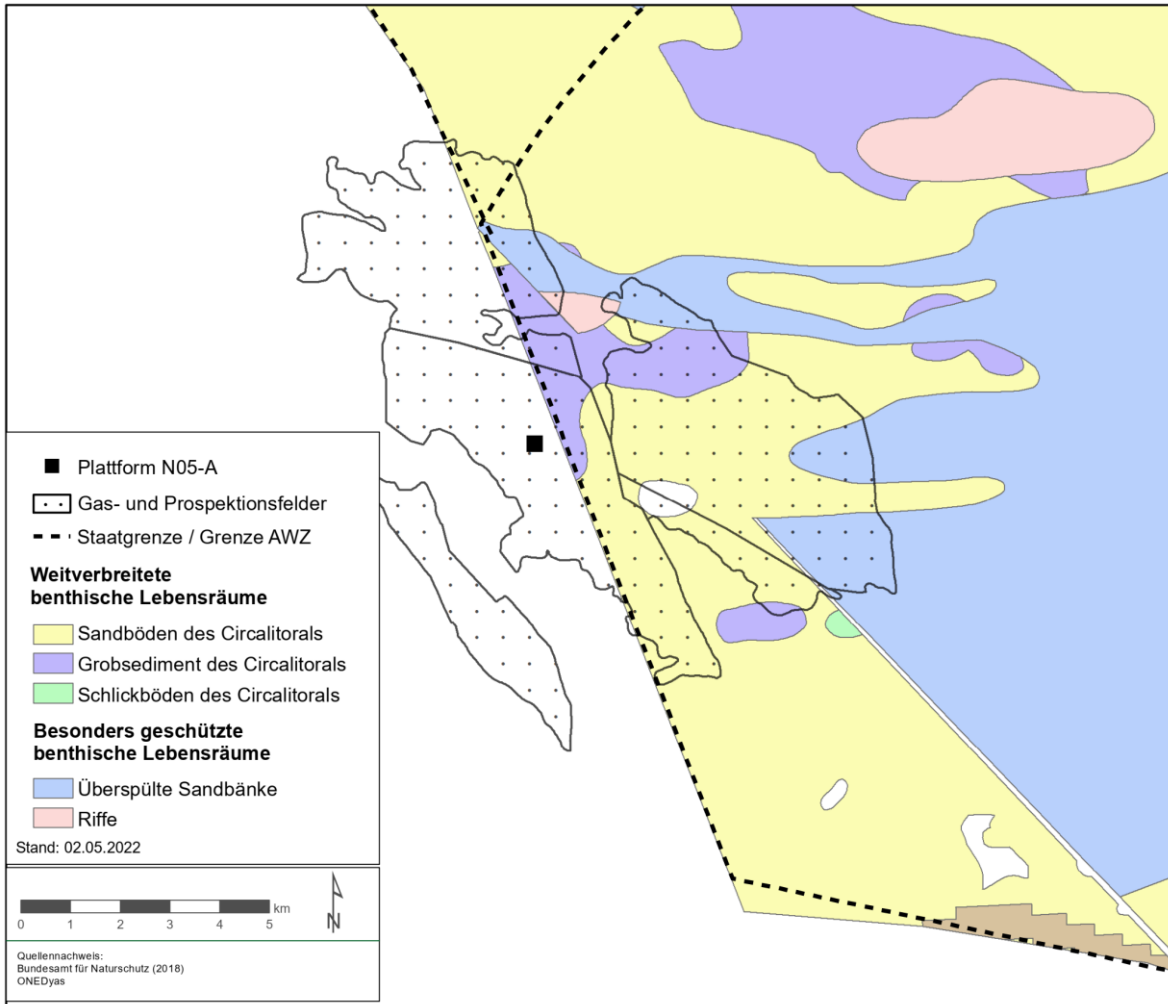


Abbildung 24: Weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume im Umfeld der Gas- und Prospektionsfelder
 Eigene Darstellung

7.2.6 Pelagische Lebensräume

Die Bewertungsmethoden zur Bewertung der pelagischen Habitate befinden sich noch in Entwicklung. Der Zustand der pelagischen Habitate wird derzeit vorrangig anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren bewertet. Spezifische Auswirkungen der Eutrophierung sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass 77 % der pelagischen Habitate der deutschen Nordseegewässer nicht in einem guten Umweltzustand sind. Belastungen der pelagischen Habitate bestehen durch die Anreicherung von Nährstoffen (Eutrophierung), die Kontamination mit Schadstoffen sowie durch nicht-einheimische Arten (BMU 2018, S. 88 ff.).

Erste Datenauswertungen für in Entwicklung befindliche Indikatoren zum Pelagial deuten zwar auf Veränderungen der Planktongemeinschaften und der Phyto- und Zooplanktonbiomasse in der südlichen Nordsee hin, eine Aussage zum Zustand der pelagischen Habitate und zu möglichen anthropogenen Belastungen als Ursache ist auf Grundlage der OSPAR-Indikatoren aber

noch nicht möglich. Da Eutrophierung eine der wesentlichen Belastungen für Planktongemeinschaften ist, erlaubt der Zustand in Bezug auf Chlorophyll-a Konzentrationen (Kriterium D5C2), schädliche Algenblüten (Kriterium D5C3) und Sichttiefe (Kriterium D5C4) Rückschlüsse auf den Zustand der pelagischen Habitats. Tabelle 20 und Abbildung 25 geben einen Überblick über den aktuellen Zustand in den einzelnen Bewertungseinheiten. Der gute Umweltzustand wird nur in den Bewertungsgebieten „OFFO“ und „OCEF“ erreicht. Der Vorhabensbereich befindet sich im bzw. am Rande des Bewertungsgebietes ICEF (s. Abbildung 25).

Tabelle 20: Bewertung der deutschen Nordseegewässer anhand der Eutrophierungskriterien mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitats
 (Quelle: BMU 2018, S. 90)

Bewertungsgebiet →Abb. II.4.2.1-1	Anteil [%] an den deutschen Nordseegewässern	D5C2 Chlorophyll-a *	D5C3 Schädliche Algenblüten *, **	D5C4 Sichttiefe *	Status pro Gebiet	Status deutsche Nordseegewässer
OFFO	6,0	Green	Green	Green	Green	Red
OFFI	23,0	Green	Red	Red	Red	
OCNF	13,2	Red	Red	Red	Red	
OCEF	17,4	Red	Green	Red	Green	
ICNF	16,5	Red	Green	Red	Red	
ICEF	9,1	Red	Green	Red	Red	
NF12	5,3	Red	Green	White	Red	
EF12	2,9	Red	Red	White	Red	
EW34	4,8	Red	Red	White	Red	
EF34	1,7	Red	Red	White	Red	

* Für die Bewertung in dieser Tabelle wurde ein Mittelwert der Jahreswerte über den 9-jährigen Bewertungszeitraum ermittelt und dieser dann bewertet. Dagegen wurde in →Kapitel II.3.3 gemäß Bewertungsverfahren nach OSPAR *Common Procedure* jedes Jahr einzeln bewertet; eine Mittelung der Jahreswerte über den 9-jährigen Bewertungszeitraum fand nicht statt. Es erfolgte stattdessen eine zusammenfassende Bewertung basierend auf einer Experteneinschätzung. Hieraus ergeben sich z.T. abweichende Statusergebnisse in dieser Tabelle und in →Tabelle II.3.3-1.

** Es wurden die Indikatorarten *Phaeocystis*, *Dinophysis*, *Prorocentrum* und *Pseudo-nitzschia* bewertet.

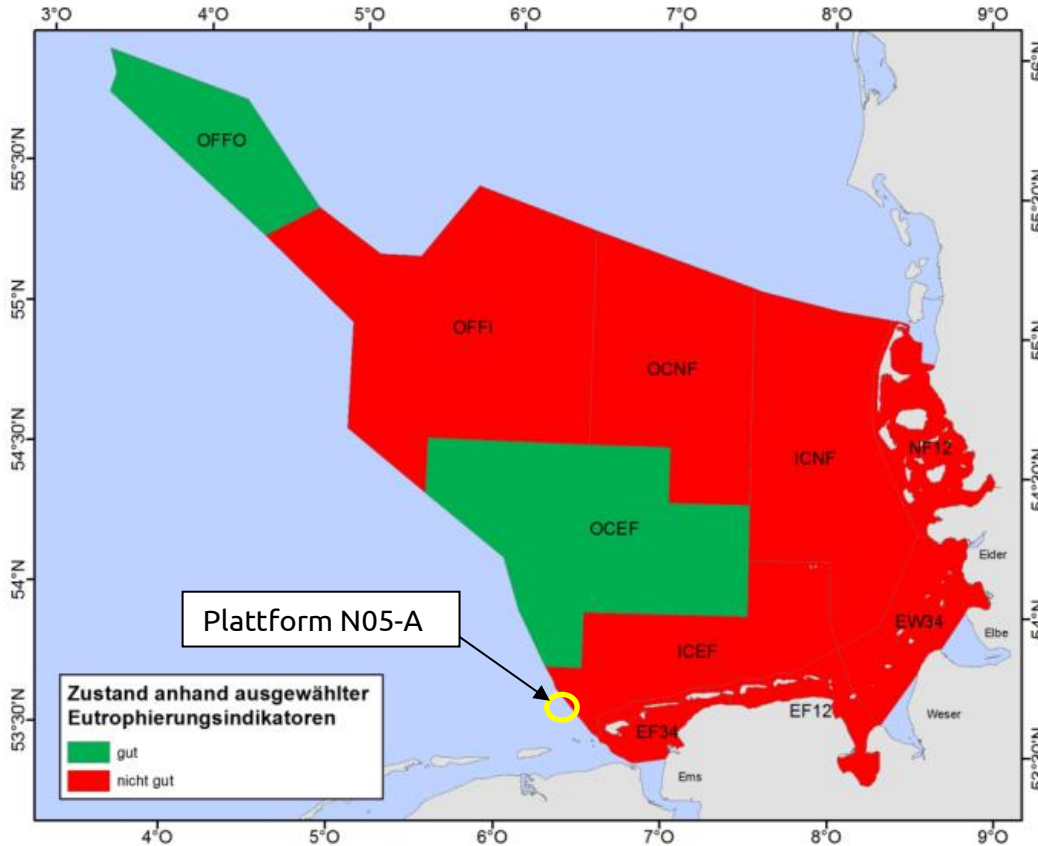


Abbildung 25: Bewertungsergebnis der einzelnen Gebiete der deutschen Nordseegewässer anhand ausgewählter Eutrophierungskriterien (D5C2, D5C3, D5C4) mit direktem Bezug zu den pelagischen Habitaten
(Quelle: BMU 2018, S. 90, verändert)

7.2.7 Ökosysteme und Nahrungsnetze

Eine spezifische Zustandsbewertung ist derzeit noch nicht durchgeführt worden, da Bewertungsverfahren noch in der Entwicklung sind. 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 im MSRL Zustandsbericht als nicht gut eingestuft wird (BMU 2018, S. 104 ff.).

8 Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf das Meeresgewässer Deutsche Nordsee

8.1 Auswirkungsprognose und Bewertung im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot

8.1.1 Belastung: Zustand kommerzieller Fisch- und Schalentierbestände

Der Zustand der kommerziell genutzten Fisch- und Schalentierbestände in den deutschen Nordseegewässern ist teilweise nicht gut (vgl. Kap. 7.1.1). Die maßgeblichen Bewertungskriterien sind D3C1 (fischereiliche Sterblichkeit) und D3C2 (Laicherbestandsbiomasse). Auf eine Bewertung der Alters- und Größenstruktur (D3C3) wurde bislang im MSRL-Zustandsbericht verzichtet. Da das Vorhaben in keinem Zusammenhang mit der Fischerei steht, können Auswirkungen auf das Kriterium D3C1 (fischereiliche Sterblichkeit) von vornherein ausgeschlossen werden.

Im Bereich Borkum-Riffgrund ist mit einem Vorkommen der meisten Arten zu rechnen, die für die Bewertung maßgeblich sind (vgl. Tabelle 16 in Kap. 7.1.1). Nachgewiesen wurden Scholle, Sandaal, Seezunge, Kliesche, Steinbutt, Kabeljau, Rotzunge, Wittling sowie Roter und Grauer Knurrhahn (KLOPPMANN *et al.* 2003; BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2015; IFAÖ 2017). Auch ein Vorkommen von Hering, Sprotte und Makrele ist nicht ausgeschlossen.

8.1.1.1 D3C2 (Laicherbestandsbiomasse)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Biomasse des Laicherbestands von Populationen kommerziell befischter Arten und ist gemäß EU-Kommissionsbeschluss 2017/848 (S. 52) ein zustandsbezogenes Bewertungskriterium.

Die Auswirkungen der Emissionen von Unterwasserschall auf die Laicherbestandsbiomasse unterscheiden sich nicht von denen auf die Populationsgröße (D1C2). Daher wird bezüglich der Auswirkungsprognose auf Kap. 8.1.3.1 verwiesen.

Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die Überlebensfähigkeit oder die Biomasse der Laicherbestände der einzelnen Arten. Das Bewertungskriterium wird somit durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.1.2 D3C3 (Alters- und Größenstruktur)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Alters- und Größenverteilung von Exemplaren innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten, die derjenigen einer gesunden Population entsprechen sollte. Eine solche Population zeichnet sich durch einen hohen Anteil an alten/großen Exemplaren und begrenzte bewirtschaftungsbedingte Beeinträchtigungen der genetischen Vielfalt aus.

Obwohl bisher keine Bewertung der Alters- und Größenstruktur im MSRL-Zustandsbericht erfolgt, kann festgestellt werden, dass das Vorhaben keinen Einfluss auf die Alters- und Größenverteilung von Exemplaren innerhalb der Populationen kommerziell befischter Arten hat.

Die Auswirkungen der Emissionen von Unterwasserschall auf die Alters- und Größenstruktur unterscheiden sich nicht von denen auf die Populationsgröße (D1C2). Daher wird bezüglich der Auswirkungsprognose auf Kap. 8.1.3.1 verwiesen.

Insgesamt wird die langfristige Überlebensfähigkeit der Fischarten nicht beeinflusst (vgl. Kap. 8.1.3.1). Dies gilt auch für die kommerziellen Fisch- und Schalentierbestände, daher können auch Auswirkungen auf die Alters- und Größenstruktur ausgeschlossen werden. Das Bewertungskriterium wird somit durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.1.3 Bewertung

Eine Verschlechterung der Belastungssituation durch das Vorhaben kann somit ausgeschlossen werden. Das Vorhaben verstößt deshalb nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.2 Belastung: Einleitung von Energie

Als relevante Belastungen werden im MSRL-Zustandsbericht der Eintrag von anthropogen verursachtem Schall und der Eintrag anderer Formen von Energie genannt (BMU 2018). Die maßgeblichen Bewertungskriterien für den guten Umweltzustand der Belastung durch Einleitung von Energie sind die Kriterien D11 C1 (Impulsschall) und D11 C2 (Dauerschall).

8.1.2.1 D11 C1 (Impulsschall)

Vorhabenbedingt entsteht Impulsschall durch das Rammen der sechs Standbeine der Plattform sowie der 12 Standrohre. Die dadurch zu erwartenden Unterwasserschallimmissionen wurden durch ITAP GMBH (2022) prognostiziert. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes zum Schutz von Schweinswalen (BMU 2013) werden eingehalten:

Bei den Rammungen der Standrohre können die Anforderungen des Schallschutzkonzeptes zum Schutz von Schweinswalen des BMU (2013) ohne Vermeidungsmaßnahmen eingehalten werden. In einem Abstand von 750 m zur Produktionsplattform beträgt der Einzelereignispegel (SEL) 159 dB und der Spitzenpegel 183 dB. Demnach wird das duale Lärmschutzkriterium im Bereich der deutschen Nordsee eingehalten, so dass es nicht zu Verletzungen von Schweinswalen kommt. Ein zeitlicher Lebensraumverlust wird gemäß BMU (2013) in dem Bereich angenommen, welcher SEL-Werten von 140 dB und mehr ausgesetzt ist. Bezogen auf das Meeressgewässer Deutsche Nordsee ist der gestörte Bereich etwa 58 km² groß und betrifft einen Anteil von ca. 0,14 % (Gesamtgröße 40.459 km²).

Für das Einrammen der Standbeine (skirt piles) ist eine höhere Rammenergie erforderlich, was deutlich höhere Schalleinträge verursacht. Ohne Vermeidungsmaßnahmen können die

Anforderungen des Schallschutzkonzeptes für den Schweinswal (BMU 2013) nach ITAP GMBH (2022) nicht eingehalten werden. Daher wurden bereits im Rahmen des niederländischen Genehmigungsverfahrens Vermeidungsmaßnahmen festgelegt: Um eine Überschreitung der Schallschutzkriterien durch das Einrammen der Standbeine zu vermeiden, wird ein (doppelter) Blasen-schleier oder eine vergleichbare Maßnahme mit mindestens gleichem Ergebnis eingesetzt, die den Schallpegel um 8 - 14 dB reduziert (s. Kap. 4.3.1). Unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen können auch für das Einrammen der Standbeine Verletzungen von Schweinswalen ausgeschlossen werden. Der Bereich, in dem es zu einem temporären Lebensraumverlust kommt (> 140 dB), wird etwa 48 km² der deutschen Nordseegewässer umfassen (0,12 %).

In Bezug auf das Bewertungskriterium D11C1 ist maßgeblich, ob die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität der Beschallung durch anthropogen verursachten Impulsschall Werte erreichen kann, die Populationen von Meerestieren beeinträchtigen können. Es werden innerhalb der deutschen Nordseegewässer keine vorhabenbedingten Lärmbelastungen auftreten, die zu Verletzungen von Schweinswalen führen könnten. Darüber hinaus ist der Bereich, in dem es zu Stör- und Vertreibungswirkungen kommen kann, im Verhältnis zur Größe des Meeresees Deutsche Nordsee sehr kleinräumig (maximal 0,14 %) und die Impulsschallereignisse finden jeweils nur über einen kurzen Zeitraum statt (in Summe ca. 14 Tage, verteilt über einen längeren Zeitraum, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen). Verletzungen von Schweinswalen im Bereich der niederländischen Nordsee werden darüber hinaus durch den Einsatz von Vergrümmungsmaßnahmen und Walbeobachtern vermieden (vgl. Kap. 4.3.1). Beeinträchtigungen von Meerestierpopulationen im Sinne des Bewertungskriteriums können somit ausgeschlossen werden.

8.1.2.2 D11 C2 (Dauerschall)

Durch die vorgesehenen Transporte per Schiff und die Verlegung der Pipeline kann es zu einer Erhöhung der Lärmbelastung in Form von Dauerschall kommen. Die Ergebnisse des aktuellen MSRL-Zustandsberichtes zeigen, dass der Schiffsverkehr in den deutschen Nordseegewässern die Hauptquelle für Dauerschall ist (BMU 2018). Im Bereich der AWZ wird dieser insbesondere durch den Bau von Offshore-Windenergieanlagen verursacht (s. Kap. 7.1.2).

Die Schiffsfahrten finden auf deutschem Hoheitsgebiet ausschließlich im Bereich der vorhandenen Fahrwinne statt, in der das Schiffsaufkommen bereits sehr hoch ist¹⁰. Durch die einzelnen zusätzlichen Schiffe wird sich die vorhandene Lärmbelastung nicht signifikant ändern. Auch die zusätzlichen Schiffsfahrten auf niederländischer Seite werden keinen signifikanten Beitrag zur Dauerschallbelastung innerhalb der deutschen Nordseegewässer leisten. Es handelt sich vorhabenbedingt um maximal ein zusätzliches Schiff pro Tag, welches die Belastungssituation im Umfeld des vorhandenen Verkehrstrennungsgebietes nicht verändern wird, zumal der Streckenabschnitt bis zur Plattform mit ca. 8 km vergleichsweise kurz ist. Vorhabenbedingte Auswirkungen

¹⁰ 2017 lag die Schiffsverkehrsdichte in der Fahrwinne, die nahe Borkum verläuft, bei >50 Schiffen pro Tag und km² (<https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>; abgerufen am 11.05.2022). Vorhabenbedingt würde maximal ein Schiff pro Tag hinzukommen.

auf die Gewässerfunktionen können ausgeschlossen werden. Das gleiche gilt für die zu erwartenden Schallemissionen bei der Verlegung der Pipeline, die nur kurzzeitig und überwiegend in großem Abstand zu den deutschen Nordseegewässern stattfinden.

In Bezug auf das Bewertungskriterium D11C2 ist maßgeblich, dass die räumliche Verteilung, die Dauer und die Intensität von anthropogen verursachtem niederfrequentem Dauerschall keine Werte erreicht, die Meerestierpopulationen schädigen kann. Da der zusätzliche Schalleintrag in einem bereits stark vorbelasteten Bereich stattfindet, kann angenommen werden, dass lärmempfindliche Meerestiere den Bereich der Fahrinne bereits jetzt meiden. Weitergehende Beeinträchtigungen von Meerestierpopulationen durch vorhabenbedingten Dauerschall können somit ausgeschlossen werden.

8.1.2.3 Bewertung

Der Umweltzustand wurde in Bezug auf die Belastung durch den Eintrag von anthropogen verursachtem Schall bisher nicht bewertet (s.o. Kap. 7.1.2). Es kann aber festgestellt werden, dass sich die Belastungssituation durch das Vorhaben jedenfalls nicht verschlechtert. Die Bewertungskriterien C11C1 und D11C2 werden nicht negativ verändert. Das Vorhaben verstößt deshalb nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.3 Zustand: Fische

Der Zustand der Fische (Küstenfische, demersale und pelagische Schelffische) in den deutschen Nordseegewässern wird insgesamt als nicht gut eingestuft (vgl. Kap. 7.2.1). Die maßgeblichen Bewertungskriterien sind D1C2 (Populationsgröße), D1C4 (Verbreitung) und D1C5 (Habitat). Für fischereilich genutzte Arten, wird die Bewertung der fischereilichen Sterblichkeit (Kriterium D3C1) zusätzlich einbezogen. Da das Vorhaben in keinem Zusammenhang mit der Fischerei steht, können Auswirkungen auf das Kriterium D3C1 von vornherein ausgeschlossen werden.

Im Bereich der südlichen Nordsee ist mit dem Vorkommen von Fischarten aus allen drei Fischartengruppen (Küstenfische, demersale und pelagische Schelffische) zu rechnen, wobei bei Befischungen im Umfeld des Vorhabens nur Arten aus den Gruppen Küstenfische und demersale Schelffische nachgewiesen wurden. Es wurden Daten aus verschiedenen Befischungen im Bereich Borkum-Riffgrund sowie im Windpark Riffgat und einem weiteren nahe gelegenen Referenzgebiet ausgewertet (KLOPPMANN *et al.* 2003; BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2015; IFAÖ 2017). Von den bewertungsrelevanten Fischarten (s. Tabelle 17 in Kap. 7.2.1), wurden Flunder, Kabeljau, Grauer Knurrhahn, Scholle, Steinbutt und Glattbutt nachgewiesen. Die Auswertung historischer Daten zeigte in einem etwas weitergefassten Bereich außerdem ein Vorkommen von Finte und Flussneunauge, die allerdings nur in sehr geringen Abundanz vorkamen (KLOPPMANN *et al.* 2003) (vgl. auch Umweltverträglichkeitsbericht: ARSU GMBH (2022, Kap. 9.2.2.2)).

8.1.3.1 D1C2 (Populationsgröße)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Populationsgröße der Fische, die durch anthropogene Belastungen nicht beeinträchtigt werden soll.

Die impulshaften Schalleinträge, die bei den Rammarbeiten entstehen, können von einigen Fischarten wahrgenommen werden und zu Verhaltensänderungen führen. Körperliche oder physiologische Effekte umfassen reversible und irreversible Schäden an der Schwimmblase, den Blutgefäßen oder am Gehör. Auch Fischeier können bei hohen Schalldruckpegeln beeinträchtigt werden (vgl. ARSU GMBH 2022, Kap. 19.2.2.3)(vgl. ARSU GmbH 2022, Kap. 19.2.2.3).

In POPPER et al. (2014, zitiert in RHDHV (2020c, Kap. 9.4.3.2)) wird darauf hingewiesen, dass eine Schädigung erwachsener Fische durch Impulsschall ab einem Schalldruckpegel über SELss 174 dB re 1 μ Pa2s wahrscheinlich ist. Larven tolerieren anscheinend Schalldruckpegel von bis zu SELss 187 dB re 1 μ Pa2s. Diese Werte werden von einem schwedischen Forschungsinstitut als zukünftige Schwellenwerte für Rammschall vorgeschlagen (POPPER & HAWKINS, zitiert in RHDHV (2020c, Kap. 9.4.3.2).

Der lauteste zu erwartende Schalldruckpegel entsteht gemäß ITAP GMBH (2022) bei den Ramrungen der 6 Standbeine der Plattform. Hierbei kann der Schalldruckpegel direkt an der Plattform bis zu 171 dB betragen und liegt somit unterhalb der in der Literatur angegebenen Schwellenwerte in Bezug auf Schädigungen erwachsener Fische. Darüber hinaus werden die vorgesehenen Vergrümmungsmaßnahmen (s. Kap. 4.3.1) auch eine Vertreibungswirkung auf Fische entfalten, wodurch Verletzungen weitgehend vermieden werden können. Innerhalb der deutschen Nordseegewässer sind durch die Rammarbeiten Schallpegel >140 dB auf einer Fläche von etwa 58 km² zu erwarten. Empfindliche Fischarten werden diesen gestörten Bereich wahrscheinlich zeitweise verlassen. Der Lebensraumverlust betrifft jedoch nur einen Anteil von maximal 0,14 % des Meeressgewässers Deutsche Nordsee und findet temporär (jeweils an einzelnen Tagen, maximal 12 Tage am Stück) über einen Zeitraum von insgesamt ca. 14 Tagen statt. Nach Abschluss der Rammarbeiten sind die betroffenen Bereiche wieder uneingeschränkt durch die Fischfauna nutzbar. Auswirkungen durch Impulsschall auf die Populationsgrößen der wertgebenden Fischarten können daher ausgeschlossen werden.

Durch die vorgesehenen Transporte per Schiff kann es zudem zu einer Erhöhung der Lärmbelastung in Form von Dauerschall kommen. Die Schiffsfahrten finden auf deutschem Hoheitsgebiet ausschließlich im Bereich der vorhandenen Fahrrinne statt, in der das Schiffsaufkommen bereits sehr hoch ist¹¹, so dass sich durch die einzelnen zusätzlichen Schiffe die vorhandene Lärmbelastung nicht signifikant ändern wird. Empfindliche Fischarten werden die Umgebung der Fahrrinne bereits jetzt meiden, so dass es nicht zu weitergehenden Auswirkungen durch Dauerschall durch das Vorhaben kommt.

¹¹ 2017 lag die Schiffsverkehrsdichte in der Fahrrinne, die nahe Borkum verläuft, bei >50 Schiffen pro Tag und km² (<https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>; abgerufen am 11.05.2022). Vorhabenbedingt würde maximal ein Schiff pro Tag hinzukommen.

Insgesamt wird die langfristige Überlebensfähigkeit der einzelnen Arten nicht beeinflusst. Das Bewertungskriterium wird somit durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.3.2 D1C4 (Verbreitung)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf das Verbreitungsgebiet und das Verbreitungsmuster der Arten, welches den vorherrschenden physiografischen, geographischen und klimatischen Bedingungen entsprechen sollte. Die temporäre Lärmbelastung aufgrund der Rammarbeiten wird nicht dazu führen, dass sich die Verbreitungsgebiete der Arten dauerhaft ändern. Die Fische werden den verlärmten Bereich zwar zeitweise meiden, nach Abschluss der Rammungen steht der Lebensraum jedoch wieder uneingeschränkt zur Verfügung. Die vorgesehenen Transporte per Schiff finden innerhalb der bereits stark vorbelasteten Fahrinne statt und werden nicht zu einer signifikanten Änderung der vorhandenen Lärmbelastung führen. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben deshalb nicht verändert.

8.1.3.3 D1C5 (Habitat)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Lebensräume der betreffenden Arten, die den erforderlichen Umfang und Zustand für die verschiedenen Stadien des Lebenszyklus der Arten haben sollten.

Durch die zusätzliche Lärmbelastung während der Rammarbeiten werden die Habitate der vorkommenden Fischarten temporär beeinträchtigt. Die betroffene Fläche ist jedoch im Vergleich zur Größe des Meeresgewässers Deutsche Nordsee sehr gering (0,14 %). Auch innerhalb des FFH-Gebietes Borkum Riffgrund ist nur ein Flächenanteil von maximal 0,8 % und auch nur temporär betroffen. Außerhalb der insgesamt ca. 14 Tage andauernden Rammarbeiten stehen die Lebensräume uneingeschränkt zur Verfügung. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben deshalb nicht verändert.

8.1.3.4 Bewertung

Keines der relevanten Bewertungskriterien wird durch das geplante Vorhaben verändert. Somit wird sich auch der Zustand der Artengruppen demersale und pelagische Schelffische sowie Küstenfische nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt deshalb nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.4 Zustand: See- und Küstenvögel

Der Zustand der See- und Küstenvogelarten der deutschen Nordseegewässer wird insgesamt als nicht gut eingestuft (vgl. Kap. 7.2.2). Die maßgeblichen Bewertungskriterien sind D1C2 (Abundanz brütender bzw. überwinternder Vögel) und D1C3 (Bruterfolg).

Für die Beschreibung des Bestands von Seevögeln im Vorhabengebiet wurden Informationen zu den umliegenden Schutzgebieten sowie Untersuchungen zum Windpark Riffgat ausgewertet (vgl. Umweltverträglichkeitsbericht: ARSU GMBH (2022, Kap. 9.2.4.2)). Danach ist potenziell von einem Vorkommen der in Tabelle 21 genannten Gastvogelarten auszugehen. Die im Umfeld des Vorhabens potenziell vorkommenden Arten zählen zu den Artengruppen „Benthosfresser“, „Wassersäulenfresser“ und „Oberflächenfresser“ (vgl. Tabelle 21). Die Artengruppen „Watvögel“ und „Herbivore Wasservögel“ sind nicht durch die Auswirkungen des Vorhabens betroffen.

Tabelle 21: Potenziell vorkommende Gastvogelarten im Vorhabensbereich
(genannt sind nur die gemäß MSRL-Zustandsbericht bewertungsrelevanten Arten)

Artengruppe	Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Benthosfresser	Eiderente	<i>Somateria mollissima</i>
	Trauerente	<i>Melanitta nigra</i>
Wassersäulenfresser	Kormoran*	<i>Phalacrocorax carbo</i>
	Prachtaucher	<i>Gavia arctica</i>
	Sterntaucher	<i>Gavia stellata</i>
	Tordalk	<i>Alca torda</i>
	Trottellumme	<i>Uria aalge</i>
	Basstölpel*	<i>Morus bassanus</i>
Oberflächenfresser	Dreizehenmöwe*	<i>Rissa tridactyla</i>
	Eissturmvogel*	<i>Fulmaris glacialis</i>
	Flusseeeschwalbe	<i>Sterna hirundo</i>
	Heringsmöwe	<i>Larus fuscus</i>
	Küstenseeschwalbe	<i>Sterna paradisea</i>
	Mantelmöwe*	<i>Larus marinus</i>
	Sturmmöwe	<i>Larus canus</i>
	Zwergmöwe	<i>Larus minutus</i>
Brandseeschwalbe	<i>Sterna sandvicensis</i>	

*: Vogelarten, die potenziell in der AWZ der Nordsee vorkommen können, jedoch im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen wurden und somit nur mit geringer Wahrscheinlichkeit und vereinzelt auf dem Durchzug auftreten können.

8.1.4.1 D1C2 (Abundanz brütender bzw. überwinternder Vögel)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Populationsgröße der Vögel. Das geplante Vorhaben ist mit optischen und akustischen Emissionen verbunden, die zu Störungen und Vertreibungen rastender oder nahrungssuchender Vögel führen können. Brutplätze von See- und Küstenvögeln sind durch das geplante Vorhaben nicht betroffen.

Durch impulshafte Schallemissionen im Wasser werden vor allem solche Vögel vorübergehend gestört, die sich länger unter Wasser aufhalten wie die Flügel- und Fußtaucher (Prachtttaucher, Sterntaucher, Tordalk, Trauerente, Trottellumme). Mit einer erhöhten Empfindlichkeit gegenüber optischen Störreizen ist insbesondere bei Sterntauchern (*Gavia stellata*) und Prachttauchern (*Gavia arctica*) zu rechnen. Beim Schiffsverkehr sind die optischen Störwirkungen in Bezug auf Vögel der wesentliche Wirkfaktor. Dauerschallemissionen, die von den Schiffen ausgehen und damit verbundene Störwirkungen werden ggf. von den optischen Effekten überlagert. In Tabelle 22 ist die Störungsempfindlichkeit gegenüber Unterwasserschall sowie optischen Effekten insbesondere durch Schiffsverkehr für die wertgebenden Arten, die im Umfeld des Vorhabens vorkommen, zusammengestellt. Dabei wird deutlich, dass die Seetaucher und die meisten Meerestenten als sehr störungsempfindlich eingestuft werden. Möwen und Seeschwalben gelten hingegen als gering bis sehr gering störungsempfindlich. Der Kormoran weist eine mittlere bis hohe Störungsempfindlichkeit auf.

Tabelle 22: Störungsempfindlichkeit der bewertungsrelevanten Vogelarten
 Einstufung erfolgt nach MENDEL *et al.* (2008)

Art	Störungsempfindlichkeit gegenüber	
	Unterwasserschall	Schiffsverkehr
Benthosfresser		
Eiderente	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Mäßig hoch
Trauerente	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch bis sehr hoch
Wassersäulenfresser		
Kormoran	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Mäßig hoch bis hoch
Prachtttaucher	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch bis sehr hoch
Sterntaucher	Gegeben, Fußtaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch bis sehr hoch
Tordalk	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch
Trottellumme	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Hoch
Basstölpel	Gering, Stoßtaucher tauchen nur kurz ein	Sehr gering

Art	Störungsempfindlichkeit gegenüber	
	Unterwasserschall	Schiffsverkehr
Oberflächenfresser		
Dreizehenmöwe	Gering, sammeln Nahrung an der Oberfläche, tauchen den Kopf nur kurz ein	Gering
Heringsmöwe		Sehr gering bis gering
Mantelmöwe		Sehr gering bis gering
Sturmmöwe		Gering
Zwergmöwe		Sehr gering bis gering
Eissturmvogel	Gegeben, Flügeltaucher sind länger unter Wasser als Stoßtaucher	Gering
Flussseeschwalbe	Gering, Stoßtaucher sind nur kurz unter Wasser	Sehr gering bis gering
Küstenseeschwalbe		Sehr gering bis gering
Brandseeschwalbe		Sehr gering bis gering

Unterwasserschall

Gemäß der vorliegenden Schallprognose reichen die Schallemissionen durch die Rammungen bei der Installation der Plattform (Standbeine) und zum Beginn der Bohrungen (Standrohre) auch in das Meeresgewässer Deutsche Nordsee. Betroffen hiervon sind in erster Linie diejenigen Seevogelarten, die ihre Nahrung unter Wasser suchen, d. h. vor allem Seetaucher und Meerestenten (vgl. Tabelle 22). Hinsichtlich möglicher Auswirkungen sind zunächst die vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Demnach soll die Installation der Plattform und die Rammung der Standbeine der Plattform außerhalb der Hauptvorkommenszeit der Seetaucher, d.h. außerhalb der Monate November bis Februar erfolgen. Gleiches wird auch für die Rammungen der Standrohre der Bohrungen angestrebt, zumindest soll die Anzahl der Rammungen in diesem Zeitraum minimiert werden. Eine Betroffenheit der besonders störungsempfindlichen Seetaucher ist somit potenziell nur durch die Rammungen der Standrohre der Bohrungen gegeben, von denen jede ca. 9-11 Std. dauert. Maximal kann es somit zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen durch den mit diesen Rammungen verbundenen Unterwasserschall an 12 aufeinander folgenden Tagen kommen, wobei jedoch angestrebt wird, diese Anzahl an Tagen innerhalb des Zeitraums von November bis Februar zu minimieren. Es handelt sich somit nur um vorübergehende und sehr kurzzeitige Beeinträchtigungen, während derer die betroffenen Individuen zeitweise in andere Bereiche der deutschen Nordseegewässer ausweichen können. Ein solches Ausweichen ist problemlos möglich, insbesondere da die betroffene Fläche im Verhältnis zum Meeresgewässer Deutsche Nordsee gering ist. Bezogen auf das Meeresgewässer Deutsche Nordsee ist der Bereich, in dem Schallmissionen von > 140 dB prognostiziert werden, maximal 58 km² groß und betrifft einen Anteil von nur ca. 0,14 % (Gesamtgröße 40.459 km²). Unmittelbar nach Beendigung der Rammungen kann der Bereich wieder uneingeschränkt genutzt werden. Gleiches gilt auch für die mehr oder weniger ganzjährig auftretenden

Meeresenten und andere tauchende Arten, für die sich die Gesamtzahl der Tage mit Unterwasserschall infolge von Rammarbeiten auf maximal 14 Tage (davon maximal 12 am Stück) beläuft.

Optische Emissionen durch die Plattform sowie den Schiffs- und Luftverkehr

Störungsbedingte Beeinträchtigungen insbesondere der besonders sensiblen Seetaucher werden durch folgende Maßnahmen möglichst weitgehend minimiert (vgl. Kap. 4.3.2):

- Installation der Produktionsplattform außerhalb der Monate November bis Februar;
- Die Flugroute der eingesetzten Helikopter verläuft außerhalb des EU-Vogelschutzgebietes Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer (DE 2210-401) auf niederländischer Seite;
- Einhaltung der ohnehin stark befahrenen Hauptschifffahrtsroute innerhalb des Meeressgewässers Deutsche Nordsee.

Hierdurch wird sichergestellt, dass Störungswirkungen durch den mit dem Vorhaben verbundenen Schiffs- und Luftverkehr auf Seetaucher und die weiteren Seevogelarten weitgehend ausgeschlossen werden können bzw. sich im Rahmen der ohnehin bestehenden Vorbelastung bewegen.

Im Zusammenhang mit der dauerhaften Störwirkung durch die Anwesenheit der Plattformen ist zu berücksichtigen, dass insbesondere für Seetaucher von einer deutlichen Vorbelastung durch den Windpark Riffgat auszugehen ist, der sich ca. 5 km östlich der geplanten Plattformen befindet. Für Seetaucher ist in allen jüngeren Studien eine deutliche Meidungsreaktion gegenüber Offshore Windparkparks festgestellt worden, die sich graduell bis zu einer Entfernung von ca. 10 km erstreckt (GARTHE *et al.* 2018; VILELA *et al.* 2020). Eine statistisch signifikante Verdrängung von Seetauchern durch den Windpark Riffgatt konnte allerdings bei den Flugzeugzählungen des Betriebsmonitorings nicht festgestellt werden (IFAÖ 2018a). Vorsorglich ist jedoch eine zumindest verminderte Nutzung des Nahbereiches des Windparks durch Seetaucher anzunehmen. Im Vergleich zu einem Offshore Windpark mit 30 Anlagen dürfte die Störwirkung einer einzelnen Plattform ohne drehende Rotoren indes deutlich geringer sein. Angesichts der bestehenden Vorbelastung durch den benachbarten Windpark ist daher nicht davon auszugehen, dass es durch die Anwesenheit der Plattformen zu weitergehenden Stör- und Verdrängungswirkungen auf Seetaucher kommt, die sich auf die Populationen auswirken könnten. Dies gilt auch für alle weiteren potenziell vorkommenden Seevogelarten, die wesentlich weniger störungsempfindlich sind. Bei einigen Arten ist sogar davon auszugehen, dass ein Gewöhnungseffekt eintritt und kein größerer Abstand zu den Plattformen eingehalten wird.

Auswirkungen auf die Populationen der See- und Küstenvögel im Meeressgewässer deutsche Nordsee können daher insgesamt ausgeschlossen werden. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.4.2 D1C3 (Bruterfolg)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf den OSPAR-Indikator Bruterfolg/-ausfall von See- und Küstenvögeln. Die Auswirkungen durch optische Emissionen und Lärm können nicht bewirken, dass sich der Bruterfolg ändert, da die Vögel zwar aus dem betroffenen Bereich kleinräumig vertrieben werden können, aber dabei jedenfalls keine erhöhte Mortalität erfahren (vgl. D1C2). Brutplätze von See- und Küstenvögeln sind durch das geplante Vorhaben nicht betroffen und die Nahrungsverfügbarkeit wird durch die möglichen Störwirkungen weitab von der Küste nicht eingeschränkt. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben daher nicht verändert.

8.1.4.3 Bewertung

Die beiden relevanten Bewertungskriterien werden durch das geplante Vorhaben nicht verändert. Somit wird sich auch der Zustand der See- und Küstenvogelarten der deutschen Nordseegewässer nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt deshalb nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.5 Zustand: Marine Säugetiere

Der Zustand der marinen Säugetiere wird in der Nordsee insgesamt als nicht gut eingestuft. Ausschlaggebend hierfür ist der Erhaltungszustand des Schweinswals, der gemäß FFH-Bewertung als ungünstig–schlecht eingestuft wird. Die Robbenarten befinden sich dagegen in einem günstigen Erhaltungszustand (vgl. Kap. 7.2.3). Alle drei relevanten Arten (Kegelrobbe, Seehund und Schweinswal) kommen regelmäßig im Bereich des niedersächsischen Küstenmeeres vor und zeichnen sich durch hohe Mobilität aus. Wanderungen (insbesondere auf Nahrungssuche) gehen weit bis über die deutsche AWZ hinaus und betreffen – auch grenzüberschreitend – weite Teile der Nordsee.

Im Umfeld der geplanten Produktionsplattform sowie der Gas- und Prospektionsfelder ist mit einem regelmäßigen Auftreten von Schweinswalen zu rechnen. Die Monitoringergebnisse des BFN (2017) zeigen mittlere Dichten von 0,01 – 1 Ind./km² in diesem Bereich. Die Bedeutung des nahe gelegenen Bereichs „Borkum Riffgrund“ (Gebiet D_West) für Mutter-Kalb-Paare hat im Zeitraum 2008 – 2012 signifikant zugenommen, so dass dieses Gebiet neben dem Sylter Außenriff ein wichtiges Kalbungshabitat darstellt (VIQUERAT *et al.* 2015). Die Nutzung und Bedeutung des Gebiets für Schweinswale konnte im Rahmen des Betriebsmonitorings für den OWP Riffgat für den Zeitraum zwischen 2014 - 2018 bestätigt werden¹². Schweinswale wurden ganzjährig im gesamten Untersuchungsgebiet festgestellt. Kälber wurden vor allem im Jahr 2016 im Zeitraum zwischen Mai bis September beobachtet (IFAÖ 2018b). Detaillierte Informationen zum Schweinswalbestand können dem Umweltverträglichkeitsbericht (ARSU GMBH 2022, Kap. 19.2.3.2) entnommen werden.

¹² Flugtransekt-Erfassungen für den OWP Riffgat in der Betriebsphase von April 2014 bis März 2018

Es befinden sich keine Liege- und Ruheplätze von Seehunden im Umfeld des geplanten Vorhabens. Die nächstgelegenen Ruheplätze liegen nordwestlich von Borkum in ca. 18 km Entfernung zum geplanten Vorhaben¹³. Allerdings unternehmen Seehunde auf Nahrungssuche weiträumige, mehrtägige Beutezüge und können sich dabei 50 bis 100 km von ihren Ruheplätzen entfernen. Der Bereich des geplanten Vorhabens liegt im Verbreitungsgebiet der Seehunde und wird demnach zur Nahrungssuche genutzt (ARSU GMBH 2022, Kap. 19.2.3.2).

In Niedersachsen werden Kegelrobben von den Liegeplätzen Borkum Westspitze, Lüttje Hörn, Norderney Ostspitze und Kachelotplate gemeldet. Einzelne Tiere werden ebenfalls an den Ostspitzen von Langeoog, Spiekeroog und auf der Tegeler Plate gesichtet. Mit Abstand wichtigster Liegeplatz an der niedersächsischen Küste ist die Kachelotplate, die überwiegende Anzahl der Geburten findet dort statt. Das Vorhabengebiet befindet sich ca. 18 km von den Liege- und Ruheplätzen entfernt, so dass von einer Funktion des Vorhabensbereichs als Nahrungshabitat für Kegelrobben auszugehen ist. Dies bestätigen auch aktuelle Untersuchungen im Rahmen des Betriebsmonitorings für den OWP Riffgat (April 2014 bis März 2018). Bei den Flugtransekt-Erfassungen wurden regelmäßig Kegelrobben mit wenigen Individuen im Untersuchungsgebiet festgestellt (ARSU GMBH 2022, Kap. 19.2.3.2).

Die maßgeblichen Bewertungskriterien sind D1C2/D1C3 (Population), D1C4 (Natürliches Verbreitungsgebiet) und D1C5 (Habitat).

8.1.5.1 D1C2/D1C3 (Population)

Das Bewertungskriterium bezieht sich auf die Populationsgröße und die Populationsdemographie der kleinen Zahnwale und Robben.

Schallpegel, die zu Verletzungen von Schweinswalen führen könnten, werden nur im Nahbereich der Produktionsplattform auftreten (im Abstand bis zu 750 m). Um sicherzustellen, dass sich zum Zeitpunkt der Schallereignisse hier keine Tiere aufhalten, werden Vergrämungsmaßnahmen durchgeführt und Walbeobachter eingesetzt (s. Kap. 4.3.1). Die Vergrämungsmaßnahmen werden ebenfalls dazu führen, dass potenziell anwesende Robben den Nahbereich um die Plattform verlassen werden. Die diesbezüglichen Vorgaben des Schallschutzkonzeptes des BMU (2013) werden eingehalten. Der Unterwasserlärm bewirkt somit keine Erhöhung der Mortalität von Schweinswalen oder Robben (vgl. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag: ARSU GMBH (2022, Kap. 25.1.1 und 25.2)).

Gemäß der Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten (ITAP GMBH 2022) kommt es im Bereich der deutschen Nordseeegewässer zu Überschreitungen des störungsbezogenen Schwellenwerts (SEL 140 dB). Bezogen auf das Meereseegewässer Deutsche Nordsee ist der gestörte Bereich maximal 58 km² groß und betrifft einen Anteil von ca. 0,14 % (Gesamtgröße 40.459 km²). Während der Rammungen der Standbeine der Plattform ist

¹³ <http://mdi.niedersachsen.de/Portal>, abgerufen am 21.03.2022

der gestörte Bereich aufgrund der vorgesehenen Schallschutzmaßnahmen etwas kleiner (s. Kap. 8.1.2.1).

In diesem Bereich (max. 58 km²) kann es während der Phase der Rammungen zu störungsbedingten Verhaltensänderungen bzw. zu Scheuch- und Vertreibungswirkungen auf Schweinswale und Robben kommen. Folgende Verhaltensmuster von Schweinswalen sind Anhaltspunkte für das Vorliegen einer akustischen Störung (BMU 2013):

- gerichtetes Wegschwimmen von der Schallquelle (Ausweichen, Flucht),
- Unterbrechen der Nahrungsaufnahme,
- Unterbrechen der Kommunikation,
- Unterbrechen der Ruhephase.

Nach Beendigung der Rammarbeiten (Dauer insgesamt ca. 14 Tage, verteilt über einen längeren Zeitraum, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen) steht die Fläche wieder als Lebensraum zu Verfügung. Es handelt sich somit nur um vorübergehende, kurzzeitige Beeinträchtigungen auf sehr kleiner Fläche, die dazu führen können, dass diese hochmobilen Tiere zeitweise in andere Bereiche des Meeresgewässers Deutsche Nordsee ausweichen. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes zum Schutz von Schweinswalen des BMU (2013) werden eingehalten. Es sind außerdem keine Wurf- oder Liegeplätze von Robben durch die Lärmimmissionen betroffen. Der vorhabenbedingte Lärm kann daher keine Auswirkungen auf die Populationsgröße der kleinen Zahnwale und Robben im Meeresgewässer Deutsche Nordsee haben. Die Bewertungskriterien werden durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.5.2 D1C4 (Natürliches Verbreitungsgebiet)

Dieses Bewertungskriterium bezieht sich auf das Verbreitungsgebiet und das Verbreitungsmuster der kleinen Zahnwale und Robben. Das Vorhaben verändert nicht die vorherrschenden physiographischen, geographischen und klimatischen Bedingungen, die für das Verbreitungsgebiet und das Verbreitungsmuster der Tiere bestimmend sind. Der vorhabenbedingte Lärm (Impulschall) findet temporär über einen Zeitraum von insgesamt ca. 14 Tagen statt (verteilt über einen längeren Zeitraum, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen) und betrifft nur einen sehr kleinen Teil des Verbreitungsgebietes der Schweinswale und Robben (0,14 % vom Meeresgewässer Deutsche Nordsee). Liegeplätze von Robben sind nicht betroffen. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben daher nicht verändert.

8.1.5.3 D1C5 (Habitat)

Dieses Bewertungskriterium bezieht sich auf die Habitateignung für marine Säugetiere. Der vorhabenbedingte Lärm kann sich nur temporär und lokal begrenzt auf die Habitateignung auswirken, indem Störungs- und Vertreibungseffekte auftreten. Es kommt aber nicht zu einer dauerhaften Veränderung der vorhandenen Lebensräume im Meeresgewässer Deutsche Nordsee. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben daher nicht verändert.

8.1.5.4 Bewertung

Der Zustand der kleinen Zahnwale (Schweinswal) sowie übergeordnet der marinen Säugetiere ist als „nicht gut“ eingestuft. Insgesamt führen die Auswirkungen des Vorhabens jedoch nicht zu einer Veränderung der Populationsgröße oder des Verbreitungsgebietes der Schweinswale und Robben im Meeresgewässer Deutsche Nordsee. Der Umfang und Zustand des Habitats kann durch die temporären und kleinräumigen Lärmeinträge ebenfalls nicht beeinträchtigt werden.

Die relevanten Bewertungskriterien werden durch das geplante Vorhaben daher nicht verändert. Somit wird sich auch der Zustand der marinen Säugetiere der deutschen Nordseegewässer nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.6 Zustand: Cephalopoden

Der Zustand der Cephalopoden wurde bisher nicht bewertet, da es noch keine regional abgestimmten Bewertungsverfahren gibt. Grundsätzlich befindet sich eine Tintenfischpopulation in einem guten Zustand, wenn die Kriterien zu Population, Demographie, Verbreitung, Habitat und Beifang erfüllt sind.

Vorhabenbedingt entsteht Unterwasserschall insbesondere durch das Rammen der sechs Standbeine der Plattform sowie der 12 Standrohre. Die dadurch zu erwartenden Unterwasserschallmissionen wurden durch ITAP GMBH (2022) prognostiziert. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes zum Schutz von Schweinswalen (BMU 2013) werden eingehalten (vgl. Kap. 8.1.2.1).

Unterwasserschall kann bei Cephalopoden eine erhöhte Aktivität, Änderungen des Farbmusters, Schreck- und Fluchtreaktionen bewirken (MCCAULEY et al. 2000; FEWTRELL & MCCAULEY 2012 zit. in BERG *et al.* 2019, S. 67). Schallpegel >140 dB SEL werden in einem Bereich von maximal 58 km² innerhalb der deutschen Nordseegewässer auftreten. Dies entspricht einem Flächenanteil von 0,14 %. Die Impulsschallereignisse treten außerdem nur an einzelnen Tagen auf (insgesamt etwa 14 Tage, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen) und die betroffenen Bereiche sind nach Abschluss der Rammarbeiten wieder uneingeschränkt nutzbar. Die ggf. zu erwartenden Verhaltensänderungen werden somit nur wenige Tiere betreffen, die zeitweise in andere Bereiche des Meeresgewässers Deutsche Nordsee ausweichen können.

Auswirkungen auf die Populationsgrößen, demographische Merkmale, die Verbreitung oder Habitate der Tintenfische durch das Vorhaben können ausgeschlossen werden. Das Kriterium des fischereilichen Beifangs wird nicht durch das geplante Vorhaben berührt.

Somit wird sich auch der Zustand der Cephalopoden der deutschen Nordseegewässer nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.7 Zustand: Benthische Lebensräume

Der Zustand der benthischen Lebensräume wird insgesamt als nicht gut eingestuft (s. Kap. 7.2.5). Aufgrund der Verlegung der Pipeline kommt es temporär zu einer Schwebstofffahne, die bis in

die deutschen Nordseegewässer hineinreicht. Der mögliche Anstieg der Schwebstoffkonzentration aufgrund der Ausbreitung des Feinsediments wurde mit dem numerischen Modell Delft3D berechnet (RHDHV 2022b). Entsprechend der Ergebnisse der Modellierung können von den erhöhten Schwebstoffkonzentrationen im Bereich der deutschen Nordseegewässer die benthischen Lebensräume „Sandböden des Circalitorals“ sowie der besonders geschützte Lebensraum „Sandbänke“ betroffen sein. Für die besonders geschützten Lebensräume erfolgt im MSRL-Zustandsbericht keine Bewertung der einzelnen Kriterien, sondern der Erhaltungszustand der entsprechenden FFH-Lebensraumtypen in der biogeographischen Region wird für die Bewertung des benthischen Lebensraums übernommen (FFH-Bewertung 2013). Demnach ist der Zustand der Sandbänke nicht gut. Der Zustand der „Sandböden des Circalitorals“ ist ebenfalls nicht gut. Das maßgebliche Bewertungskriterium für die Einstufung ist D6C3 (Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung) (BMU 2018).

8.1.7.1 Sandböden des Circalitorals

D6C3 (Räumliche Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung)

Das Bewertungskriterium bewertet die räumliche Ausdehnung jedes Lebensraumtyps, der durch Veränderungen seiner biotischen und abiotischen Struktur und seiner Funktionen aufgrund physikalischer Störungen beeinträchtigt wird. Die Bewertung im MSRL-Zustandsbericht basiert auf dem OSPAR-Indikator „Ausdehnung der physikalischen Störung auf weitverbreitete und besonders geschützte benthische Lebensräume“, der die Ausdehnung und Intensität der Belastung durch Grundschleppnetzfischerei mit der Sensitivität der benthischen Lebensräume verknüpft. Demnach weisen fast 80 % der Sandböden des Circalitorals eine starke Beeinträchtigung durch grundberührende Fischerei auf (BMU 2018, S. 98).

Die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen können zeitweise zu einer Veränderung der abiotischen Struktur auf einer Fläche von ca. 3 km² führen. Die Wirkintensität ist allerdings gering. Es werden in diesem Bereich zusätzliche Schwebstoffkonzentrationen von 5-10 mg/l, sehr kleinräumig bis zu 15 mg/l prognostiziert (RHDHV 2022b). Diese zusätzlichen Schwebstoffkonzentrationen werden nur für wenige Stunden bzw. an einzelnen Tagen auftreten (vgl. Kap. 5.6 und 6.3.6).

Nach BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2019) sind die benthischen Gemeinschaften in der Deutschen Bucht zum Großteil relativ tolerant gegenüber Trübungsfahnen. Endobenthisch lebende Arten sind von erhöhten Schwebstoffgehalten in der Wassersäule nicht betroffen, zahlreiche der filtrierenden Arten besitzen verschiedene Mechanismen, um ihre Filterorgane von überschüssigem Material zu reinigen. Aufgrund des erhöhten Energieaufwands können Funktionseinschränkungen bei den filtrierenden Arten auftreten, die jedoch innerhalb sehr kurzer Zeit nach Beendigung der Störung regeneriert werden können. Die meisten Arten gelten daher als tolerant gegenüber erhöhter Trübung (BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR 2019, S. 92).

Die natürliche Schwebstoffkonzentration kann räumlich und auch zeitlich variieren, z. B. in Abhängigkeit von Strömungen oder im Falle von Sturmereignissen. Die

Schwebstoffkonzentrationen lagen an der BSH-Station BRIFF in den Jahren 2000-2006 im Mittel bei 5,7 mg/l und an der Station ES1 im Mittel bei 5,5 mg/l (Jahre 2004 und 2009). Die Schwankungsbreite lag bei den Messungen des BSH zwischen 0,76 mg/l und 12,23 mg/l.¹⁴ Im Fall von Sturmereignissen und dadurch bedingtem hohem Seegang kann es allerdings zu deutlich höheren Schwebstoffkonzentrationen kommen. Beim Durchzug von Orkantiefs durch die Deutsche Bucht sind Anstiege des Schwebstoffgehalts bis zum Zehnfachen der Normalwerte leicht möglich (BSH 2020, S. 58).

Die prognostizierten Sedimentkonzentrationen bewegen sich somit in einem Bereich, der auch natürlicherweise vorkommt und an den die benthischen Organismen angepasst sind. Vor dem Hintergrund des sehr kurzzeitigen und kleinräumigen Auftretens der vorhabenbedingt erhöhten Schwebstoffkonzentrationen können Beeinträchtigungen der biotischen und abiotischen Struktur der Sandböden des Circalitorals sowie seiner Funktionen ausgeschlossen werden. Es können keine Veränderungen der Zusammensetzung der Arten und ihrer relativen Häufigkeiten entstehen. Damit sind Beeinträchtigungen im Sinne dieses Bewertungskriteriums ausgeschlossen.

8.1.7.2 Überspülte Sandbänke

Überspülte Sandbänke nehmen einen Flächenanteil von 11,1 % am Meeresboden der deutschen Nordseegewässer ein. Das entspricht einer Fläche von 4.491 km². Der Anteil, der durch die Schwebstofffahne kurzzeitig betroffen ist (2,3 km²), beträgt ca. 0,05 % der überspülten Sandbänke und ist damit sehr gering. Darüber hinaus ist durch die Auswirkungen kurzzeitig erhöhter Schwebstoffkonzentrationen nicht von einer Veränderung der Zusammensetzung der Arten und ihrer relativen Häufigkeiten auszugehen (vgl. Kap. 8.1.7.1). Die zu erwartenden Schwebstoffkonzentrationen werden sich in einem Bereich bewegen, der auch natürlicherweise vorkommt und an den die Organismen angepasst sind. Nach wenigen Tagen werden sich die natürlichen Verhältnisse wieder einstellen. Eine Beeinträchtigung des Erhaltungszustands des LRT Sandbänke in der biogeografischen Region kann ausgeschlossen werden, zumal sich die Auswirkungen auf Bereiche außerhalb der FFH-Gebiete beschränken.

8.1.7.3 Bewertung

Die Auswirkungen des Vorhabens führen nicht zu einer Veränderung der räumlichen Ausdehnung der Beeinträchtigung durch physikalische Störung im Bereich der Sandbänke des Circalitorals. Auswirkungen auf den Erhaltungszustand des FFH-Lebensraumtyps Sandbänke können ebenfalls ausgeschlossen werden.

¹⁴ <https://geoportal.bafg.de/MUDABAnwendung/>, abgerufen am 24.02.2022. Die Station BRIFF befindet sich ca. 3,9 km südöstlich der geplanten Plattform im Bereich der prognostizierten Schwebstofffahne. Die Station ES1 befindet sich ca. 9 km südöstlich der geplanten Plattform.

Der Zustand der benthischen Lebensräume wird sich innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Nordsee nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt daher nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.8 Zustand: Pelagische Lebensräume

Der Zustand der pelagischen Lebensräume wird insgesamt als nicht gut eingestuft (s. Kap. 7.2.6). Die Zustandsbewertung erfolgt anhand ausgewählter Eutrophierungsindikatoren. Aufgrund der Verlegung der Pipeline kommt es temporär zu einer Schwebstofffahne, die bis in die deutschen Nordseegewässer hineinreicht. Der mögliche Anstieg der Schwebstoffkonzentration aufgrund der Ausbreitung des Feinsediments wurde mit dem numerischen Modell Delft3D berechnet (RHDHV 2022b). Entsprechend der Ergebnisse der Modellierung kann von den erhöhten Schwebstoffkonzentrationen das Bewertungsgebiet „ICEF“ betroffen sein, das einen Anteil von 9,1 % an den deutschen Nordseegewässern einnimmt. Von den drei maßgeblichen Bewertungskriterien verfehlen im Bewertungsgebiet „ICEF“ die Chlorophyll-a Konzentration (D5C2) und die Sichttiefe (D5C4) den guten Zustand. Hinsichtlich schädlicher Algenblüten (D5C3) wird der Schwellenwert zur Erreichung des guten Zustands eingehalten (BMU 2018, S. 90).

8.1.8.1 D5C2 (Chlorophyll-a Konzentration)

Das Bewertungskriterium D5C2 beschreibt die Konzentration von Chlorophyll-a, einem Indikator für die Biomasse von Phytoplankton. Hohe Chlorophyll-a-Konzentrationen können auf Beeinträchtigungen infolge von Nährstoffanreicherung hindeuten.

Zwar werden im Bereich der Schwebstofffahne mit den zusätzlichen Schwebstoffen auch Nährstoffe mobilisiert, diese werden jedoch nicht zu einer messbaren Erhöhung der Nährstoffbelastung und in der Folge zu höheren Chlorophyll-a-Konzentrationen im Bewertungsgebiet „ICEF“ beitragen, denn die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen treten nur kurzzeitig über wenige Tage und lokal begrenzt auf. Außerdem bewegen sich die maximal zu erwartenden Konzentrationen im Bereich der natürlichen Schwankungen. Das Vorhaben hat daher keine Auswirkungen auf das Bewertungskriterium.

8.1.8.2 D5C3 (schädliche Algenblüten)

Das Bewertungskriterium D5C3 bezieht sich auf die Anzahl, Ausdehnung und Dauer schädlicher Algenblüten, z. B. durch Cyanobakterien. Schädliche Algenblüten können auf Beeinträchtigungen infolge von Nährstoffanreicherung hindeuten.

Das Vorhaben führt nicht zu einer Anreicherung von Nährstoffen. Zwar werden im Bereich der Schwebstofffahne mit den zusätzlichen Schwebstoffen kurzzeitig auch Nährstoffe mobilisiert, diese werden jedoch nicht zu schädlichen Algenblüten führen, denn die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen treten nur kurzzeitig über wenige Tage und lokal begrenzt auf. Außerdem

bewegen sich die maximal zu erwartenden Konzentrationen im Bereich der natürlichen Schwankungen. Das Vorhaben hat daher keine Auswirkungen auf das Bewertungskriterium.

8.1.8.3 D5C4 (Sichttiefe)

Das Bewertungskriterium D5C4 bezieht sich auf die photische Grenze (Durchlichtung) der Wassersäule. Allerdings hat das Bewertungskriterium einen klaren Bezug zu Beeinträchtigungen infolge von Nährstoffanreicherung. Denn es ist zu bewerten, ob die Durchlichtung aufgrund der Zunahme suspendierter Algen reduziert wird. Eine solche Zunahme der Algendichte wäre als Hinweis auf Beeinträchtigungen infolge der Nährstoffanreicherung zu deuten.

Das Vorhaben führt nicht zu einer Anreicherung von Nährstoffen. Zwar werden im Bereich der Schwebstofffahne mit den zusätzlichen Schwebstoffen kurzzeitig auch Nährstoffe mobilisiert, diese werden jedoch nicht zu einem vermehrten Algenwachstum beitragen, denn die erhöhten Schwebstoffkonzentrationen treten nur kurzzeitig über wenige Tage und lokal begrenzt auf. Außerdem bewegen sich die maximal zu erwartenden Konzentrationen im Bereich der natürlichen Schwankungen. Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf das Bewertungskriterium.

8.1.8.4 Bewertung

Die Auswirkungen des Vorhabens führen nicht zu einer Erhöhung der Chlorophyll-a-Konzentrationen. Auch ein vorhabenbedingt vermehrtes Auftreten schädlicher Algenblüten oder eine verringerte Sichttiefe aufgrund der Zunahme suspendierter Algen kann ausgeschlossen werden.

Der Zustand der pelagischen Lebensräume wird sich innerhalb des Bewertungsgebietes „ICEF“ sowie innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Nordsee nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt daher nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.1.9 Zustand: Ökosysteme und Nahrungsnetze

Der Zustand der Ökosysteme und Nahrungsnetze für die deutschen Nordseegewässer wird im MSRL Zustandsbericht als nicht gut eingestuft. Spezifische Bewertungsverfahren befinden sich allerdings noch in der Entwicklung und liegen bisher nicht vor. Die maßgeblichen Bewertungskriterien sind D4C1 (Diversität der trophischen Gilden) und D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden). D4C3 und D4C4 sind sekundäre Kriterien (BMU 2018, S. 104).

Durch die impulshaften Schalleinträge während der temporär stattfindenden Rammarbeiten sind Störwirkungen (>140 dB) auf einer Fläche von etwa 58 km² des potenziellen Lebensraumes von Fischen, See- und Küstenvögeln, marinen Säugetieren und Cephalopoden innerhalb der deutschen Nordseegewässer zu erwarten.

8.1.9.1 D4C1 (Diversität der trophischen Gilden)

Das Bewertungskriterium betrachtet die Diversität (Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten) der trophischen Gilde.

Der mit den geplanten Rammarbeiten verbundene Unterwasserschall (Impulsschall) kann sich auf die verschiedenen Artengruppen auswirken. In den Kapiteln 8.1.3 bis 8.1.6 wurde dargestellt, dass es auf einer Fläche von etwa 58 km² zu temporären Vertreibungswirkungen kommen kann. Schalleinträge, die zu Verletzungen oder Tötungen von Fischen, Vögeln, marinen Säugetieren oder Cephalopoden führen würden werden vermieden bzw. beschränken sich auf das unmittelbare Umfeld der Produktionsplattform außerhalb der deutschen Nordseegewässer. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale (BMU 2013) werden eingehalten. Empfindliche Arten werden den gestörten Bereich zeitweise verlassen. Der Lebensraumverlust betrifft jedoch nur einen Anteil von maximal 0,14 % des Meeressgewässers Deutsche Nordsee und findet temporär über einen Zeitraum von insgesamt ca. 14 Tagen statt (verteilt über einen längeren Zeitraum, jedoch maximal an 12 aufeinander folgenden Tagen). Nach Abschluss der Rammarbeiten sind die betroffenen Bereiche wieder uneingeschränkt durch die Artengruppen nutzbar.

Durch die vorgesehenen Transporte per Schiff kann es zu einer Erhöhung der Lärmbelastung in Form von Dauerschall kommen. Die Schiffsfahrten finden auf deutschem Hoheitsgebiet ausschließlich im Bereich der vorhandenen Fahrrinne statt, in der das Schiffsaufkommen bereits sehr hoch ist¹⁵. Durch die einzelnen zusätzlichen Schiffe wird sich die vorhandene Lärmbelastung nicht signifikant ändern. Empfindliche Arten werden die Umgebung der Fahrrinne bereits meiden, so dass es nicht zu weitergehenden Auswirkungen durch das Vorhaben kommt. Auch die zusätzlichen Schiffsfahrten auf niederländischer Seite werden keinen signifikanten Beitrag zur Dauerschallbelastung innerhalb der deutschen Nordseegewässer leisten. Es handelt sich vorhabenbedingt um maximal ein zusätzliches Schiff pro Tag, welches die Belastungssituation im Umfeld des vorhandenen Verkehrstrennungsgebietes nicht verändern wird.

Auswirkungen auf die Zusammensetzung und relative Häufigkeit der Arten können damit ausgeschlossen werden. Das Bewertungskriterium wird durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.9.2 D4C2 (Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden)

Das Bewertungskriterium betrachtet die Ausgewogenheit der Gesamthäufigkeit zwischen den trophischen Gilden. Wie unter 8.1.9.1 dargestellt, betreffen die Unterwasserschalleinträge nur einen sehr kleinen Teil des Meeressgewässers Deutsche Nordsee. Der Wirkfaktor ist nicht geeignet, die Gesamthäufigkeiten zwischen den trophischen Gilden im Meeressgewässer Deutsche Nordsee zu beeinflussen. In den Kapiteln 8.1.3 bis 8.1.7 wurde ausführlich dargelegt, dass die vorhandene Diversität und damit die biologische Vielfalt der Arten und benthischen Lebensräume nicht durch das Vorhaben verschlechtert wird. Effekte, die die Populationen der Arten

¹⁵ 2017 lag die Schiffsverkehrsdichte in der Fahrrinne, die nahe Borkum verläuft, bei >50 Schiffen pro Tag und km² (<https://www.geoseaportal.de/mapapps/resources/apps/schiffsverkehrsdichte/index.html?lang=de>; abgerufen am 11.05.2022). Vorhabenbedingt würde maximal ein Schiff pro Tag hinzukommen.

betreffen, können ausgeschlossen werden. Auch dieses Bewertungskriterium wird daher durch das Vorhaben nicht verändert.

8.1.9.3 Bewertung

Die temporären und kleinräumigen Auswirkungen des Vorhabens werden sich nicht auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze in den deutschen Nordseegewässern auswirken. Die Bewertungskriterien werden nicht nachteilig verändert. Somit wird sich auch der Zustand der Ökosysteme und Nahrungsnetze im Meeresgewässer Deutsche Nordsee nicht verschlechtern. Das Vorhaben verstößt nicht gegen das Verschlechterungsverbot.

8.2 Auswirkungenprognose und Bewertung im Hinblick auf das Verbesserungsgebot

8.2.1 Umweltziele

Um einen guten Umweltzustand zu erhalten oder zu erreichen, wurden sieben Umweltziele formuliert, die durch operative Ziele konkretisiert werden. Gemäß MSRL-Zustandsbericht (BMU 2018) gelten weiterhin die Umweltziele, die 2012 festgelegt wurden (BMU 2012).

Tabelle 23 enthält die operativen Umweltziele sowie eine Beurteilung, inwiefern die Auswirkungen des Vorhabens die Erreichung der Ziele beeinflussen können.

Im Ergebnis gefährdet das Vorhaben die Erreichung der operativen Umweltziele nicht (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Auswirkungen des Vorhabens auf die Umweltziele und operativen Ziele für die deutsche Nordsee
(Quelle: BMU 2012)

Operative Ziele für Maßnahmen	Auswirkungen des Vorhabens	Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben?
Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung		
Nährstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.	Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die Nährstofffrachten der Zuflüsse.	Nein
Nährstoffe über Ferneinträge aus anderen Meeresgebieten sind zu reduzieren. Darauf ist im Rahmen der regionalen Zusammenarbeit des Meeresschutzübereinkommens OSPAR hinzuwirken.	Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die Ferneinträge von Nährstoffen aus anderen Meeresgebieten.	Nein
Nährstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Durch die Elektrifizierung der Produktionsplattform werden Emissionen in die Luft weitgehend vermieden. Die verbleibenden Emissionen (insbesondere durch Schiffs- und Flugverkehr) sind gering und werden sich großräumig verteilen, so dass es nicht zu einer messbaren Erhöhung der Nährstoffeinträge kommt (vgl. Kap. 6.3.4).	Nein
Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe		
Schadstoffeinträge über die Flüsse sind weiter zu reduzieren. Reduzierungsvorgaben wurden in den Maßnahmenprogrammen und Bewirtschaftungsplänen der WRRL aufgestellt.	Keine Betroffenheit der Zuflüsse und damit verbundener Schadstofffrachten durch das Vorhaben.	nein
Schadstoffeinträge aus der Atmosphäre sind weiter zu reduzieren.	Die prognostizierten Immissionen von Luftschadstoffen sind extrem gering und können nicht zu einer messbaren Veränderung der entsprechenden	nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee
Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Operative Ziele für Maßnahmen	Auswirkungen des Vorhabens	Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben?
	Konzentrationen im Wasser führen (vgl. Kap. 6.3.4).	
Schadstoffeinträge durch Quellen im Meer sind zu reduzieren. Dies betrifft insbesondere gasförmige und flüssige Einträge, aber auch die Einbringung fester Stoffe.	Im Bereich der deutschen Nordseeengewässer kommt es nicht zu einer Einbringung von Stoffen. Schadstoffeinträge auf niederländischer Seite werden so weit wie möglich minimiert. Aufgrund der starken Verdünnung ergeben sich keine messbaren Konzentrationserhöhungen im Meeresgewässer Deutsche Nordsee (vgl. Kap. 6.3.5).	nein
Einträge von Öl und Ölerzeugnissen 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.	Die Einträge von Öl und Ölerzeugnissen und -gemischen auf niederländischer Seite werden so weit wie möglich minimiert. Das Abwasser wird vor der Einleitung nach dem Stand der Technik behandelt und der Grenzwert für den Ölgehalt von max. 30 mg/l wird eingehalten. Aufgrund der starken Verdünnung ergeben sich keine messbaren Konzentrationserhöhungen im Meeresgewässer Deutsche Nordsee (vgl. Kap. 6.3.5).	nein
Schadstoffkonzentrationen in der Meeresumwelt und die daraus resultierenden Verschmutzungswirkungen sind zu reduzieren und auf einen guten Umweltzustand zurückzuführen.	Die Schadstoffkonzentrationen werden durch das Vorhaben nicht beeinflusst. Es ergeben sich keine messbaren Konzentrationserhöhungen im Bereich der deutschen Nordseeengewässer (vgl. Kap. 6.3.5).	nein
Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten		
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 GFP) eingerichtet.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf die Einrichtung entsprechender Schutzzonen aus.	nein
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.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf die Fischerei und damit verbundene Beeinträchtigungen aus. Durch die geplante Erdgasförderung entstehen keine negativen Auswirkungen auf die Ökosysteme und Nahrungsnetze.	nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Operative Ziele für Maßnahmen	Auswirkungen des Vorhabens	Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben?
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.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf Maßnahmen zur Wiederansiedlung aus oder gefährdet seltene Arten.	nein
Menschliche Bauwerke und Nutzungen gefährden die natürliche Ausbreitung (inkl. Wanderung) von Arten nicht, für die ökologisch durchlässige Migrationskorridore wesentliche Habitate darstellen.	Das Vorhaben führt nicht zu einer Gefährdung der Ausbreitung und Wanderung von Arten. Es werden keine Bauwerke im Bereich der deutschen Nordseegewässer errichtet.	nein
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.	Durch das Vorhaben kommt es nicht zu einer Einbringung neuer Arten.	nein
Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen		
Alle wirtschaftlich genutzten Bestände werden nach dem Ansatz des höchstmöglichen Dauerertrags (MSY) bewirtschaftet.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf die Fischerei und die damit verbundenen Umweltziele aus.	nein
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.		nein
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.		nein
Illegale, nicht gemeldete und unregulierte (IUU) Fischerei gemäß EG-Verordnung Nr.1005/2008 geht gegen Null.		nein
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.	Schutzgebiete werden durch das geplante Vorhaben nicht beeinträchtigt (vgl. ARSU GMBH 2022, Kap. IV und V)).	nein
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	Das Vorhaben führt nicht zu einer Beschädigung oder Störung geschützter Arten und Lebensräume. Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände	nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee

Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Operative Ziele für Maßnahmen	Auswirkungen des Vorhabens	Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben?
Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten sowie die Fortpflanzungs-, Ruhe- und Nahrungsstätten der jeweiligen Arten sind dabei besonders zu berücksichtigen.	werden nicht berührt (vgl. ARSU GMBH 2022, Kap. V und VI)).	
Meere ohne Belastung durch Abfall		
Kontinuierlich reduzierte Einträge und eine Reduzierung der bereits vorliegenden Abfälle führen zu einer signifikanten Verminderung der Abfälle mit Schädigung für die marine Umwelt an den Stränden, auf der Meeresoberfläche, in der Wassersäule und am Meeresboden.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf die Belastung durch Abfall aus und beeinflusst die Erreichung der diesbezüglichen Umweltziele nicht.	nein
Nachgewiesene schädliche Abfälle in Meeresorganismen (insbesondere von Mikroplastik) gehen langfristig gegen Null.		nein
Weitere nachteilige ökologische Effekte (wie das Verfangen und Strangulieren in Abfallteilen) werden auf ein Minimum reduziert.		nein
Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge		
Der anthropogene Schalleintrag durch impulshafte Signale und Schockwellen führt zu keiner physischen Schädigung (z.B. einer temporären Hörschwellenverschiebung bei Schweinswalen) und zu keiner erheblichen Störung von Meeresorganismen.	Die temporären Schalleinträge durch die geplanten Rammarbeiten führen unter Berücksichtigung der Vermeidungsmaßnahmen nicht zu physischen Schädigungen oder erheblichen Störungen von Meeresorganismen. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes in Bezug auf Schweinswale (BMU 2013) werden eingehalten (vgl. Kap. 8.1.2.1).	nein
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 Meeresorganismen. Da die Schifffahrt die kontinuierlichen Lärmeinträge dominiert, sollte als spezifisches operationales Ziel die Reduktion des Beitrags von Schiffsgeräuschen an der Hintergrundbelastung avisiert werden.	Die notwendigen Versorgungsfahrten finden auf deutscher Seite ausschließlich im Bereich der vorhandenen Fahrinne statt und werden vor dem Hintergrund des bestehenden Schiffsverkehrs keine signifikanten Auswirkungen haben (vgl. Kap. 8.1.2.2).	nein
Der anthropogene Wärmeeintrag hat räumlich und zeitlich keine negativen Auswirkungen bzw. überschreitet die abgestimmten Grenzwerte nicht. Im Küstenmeer 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.	Das Vorhaben verursacht keine Wärmeeinträge und beeinflusst daher die Erreichung des Umweltziels nicht.	nein
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	Das Vorhaben verursacht keine elektromagnetischen Felder und beeinflusst daher die Erreichung des Umweltziels nicht.	nein

Operative Ziele für Maßnahmen	Auswirkungen des Vorhabens	Gefährdung der Zielerreichung durch das Vorhaben?
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.		
Von menschlichen Aktivitäten ausgehende Lichteinwirkungen auf dem Meer haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresumwelt.	Bei der Beleuchtung der Plattformen wird eine Abstrahlung soweit wie möglich vermieden, so dass es nicht zu nachteiligen Umweltauswirkungen kommt. Darüber hinaus wird die Produktionsplattform weitgehend unbemannt betrieben, wodurch die notwendige Beleuchtung deutlich reduziert werden kann.	nein
Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik		
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.	Das Vorhaben wirkt sich nicht auf die Wattbereiche und ihre Einzugsgebiete aus. Die Anteile der verschiedenen Substratformen und der Salzgehalt werden nicht beeinflusst.	nein
Die Summe der Beeinflussung von hydrologischen Prozessen hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme.	Die hydrologischen Prozesse werden durch das Vorhaben nicht beeinflusst.	nein
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.	Eine Gefährdung von Arten und Lebensräumen durch das Vorhaben ist ausgeschlossen. Die Erreichung des Umweltziels wird nicht beeinflusst.	nein

8.2.2 Maßnahmenprogramm

Für die Erreichung der sieben Umweltziele werden im aktualisierten MSRL-Maßnahmenprogramm (BUNDESREGIERUNG 2021) die in Tabelle 24 genannten Maßnahmen beschrieben. Im Folgenden wird geprüft, ob die Auswirkungen des Vorhabens die Umsetzung der Maßnahmen erschweren oder verhindern können.

Die Auswirkungen des Vorhabens führen jedoch nicht dazu, dass die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele nicht mehr umgesetzt werden könnten, denn es besteht kein Zusammenhang zwischen den Wirkfaktoren des Vorhabens und der Umsetzung der Maßnahmen (vgl. Tabelle 24).

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Tabelle 24: Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen zur Erreichung der Umweltziele in der Nordsee
Quelle: BUNDESREGIERUNG (2021), Anhang 2; ohne terrestrische Maßnahmen

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstenmeer) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Meere ohne Beeinträchtigung durch Eutrophierung		
Bau und Erweiterung von Abwasserbehandlungsanlagen	Keine Betroffenheit durch das Vorhaben. Die Umsetzung der Maßnahmen steht in keinem Zusammenhang mit den prognostizierten Wirkfaktoren.	nein
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen		nein
Erweiterung und Verbesserung von industriellen Abwasserbehandlungsanlagen (inkl. Agrarbereich)		nein
Maßnahmen des natürlichen Wasserrückhalts		nein
Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens (Anlagen IV und VI)		nein
Umsetzung Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg Protokoll)		nein
Förderung nachhaltiger NO _x -Minderungsmaßnahmen bei Schiffen		nein
Einrichtung eines Stickstoff-Emissions-Sondergebietes (NECA) in Nord- und Ostsee unterstützen		nein
Meeresrelevante Revision des Göteborg Protokolls des Übereinkommens über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigungen (CLRTAP) insbesondere zur Minderung der atmosphärischen Einträge von NO _x und Ammoniak		nein
Meeresrelevante Umsetzung des nationalen Luftreinhalteprogramms der Bundesrepublik Deutschland		nein
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
Kriterien, Rahmenbedingungen und Verfahrensweisen für nachhaltige Marikultursysteme		nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstenmeer) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Meere ohne Verschmutzung durch Schadstoffe		
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt. Es ist kein Zusammenhang erkennbar.	nein
Maßnahmen zur Einstellung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten prioritärer gefährlicher Stoffe oder der Reduzierung von Emissionen, Einleitungen und Verlusten prioritärer Stoffe		nein
Maßnahmen zur Verringerung ungesteuerter diffuser stofflicher Belastungen, z.B. durch Entnahme von Sedimenten, mit ggf. anschließender Behandlung, Verwertung und Entsorgung		nein
Laufender Prozess der Stoffpriorisierung durch die EU-Kommission		nein
Verbot von TBT und anderen meeresumweltgefährdenden Stoffen		nein
Einstellen des Quecksilberverfahrens in der Chlor-Alkali Industrie (bis 2010) und Reduktion von Quecksilber-Einleitungen und -Emissionen aus Chlor-Alkali-Produktion		nein
Umsetzung der Genfer Luftreinhaltekonvention (Göteborg- und Aarhus-Protokolle)		nein
Umsetzung des MARPOL-Übereinkommens (Anlagen I, II, III, V und VI)		nein
PSSA (Particularly Sensitive Sea Area der IMO) Wattenmeer und Ostsee		nein
Kriterien und Anreizsysteme für umweltfreundliche Schiffe		nein
Vorgaben zur Einleitung und Entsorgung von Abwässern aus Abgasreinigungsanlagen von Schiffen		nein
Verhütung und Bekämpfung von Meeresverschmutzungen – Verbesserung der maritimen Notfallvorsorge und des Notfallmanagements		nein
Umgang mit Munitionsaltlasten im Meer		nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstenmeer) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Infokampagne: Sachgerechte Entsorgung von Arzneimitteln – Schwerpunkt: Seeschiffe		nein
Hinwirken auf eine Verringerung des Eintrags von Ladungsrückständen von festen Massengütern ins Meer		nein
Prüfung der Möglichkeiten eines Nutzungsgebots des VTG German Bight Western Approach für große Containerschiffe		nein
Verbesserung der Rückverfolgbarkeit und Bekämpfung von Meeresverunreinigungen durch Anschaffung eines Messschiffs für die deutsche Nordsee		nein
Meere ohne Beeinträchtigung der marinen Arten und Lebensräume durch die Auswirkungen menschlicher Aktivitäten		
Verbesserung der Gewässerstruktur	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt. Es ist kein Zusammenhang erkennbar.	nein
Forschung und Verbesserung des Wissensstandes, um Unklarheiten zu beseitigen		nein
Maßnahmen zur Vermeidung oder zum Schutz vor den nachteiligen Auswirkungen anderer anthropogener Aktivitäten (Förderprogramme)		nein
Ballastwasserbehandlungssysteme und -management		nein
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 708/2007 über die Verwendung nicht heimischer und gebietsfremder Arten in der Aquakultur		nein
Implementierung der Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten		nein
Maßnahmen zur Eindämmung eingeschleppter Spezies		nein
Meeresschutzgebiete in der AWZ der deutschen Nord- und Ostsee		nein
Meeresschutzgebiete im Küstengewässer der deutschen Nord- und Ostsee		nein
Arten- und Biotopschutz		nein
Fischereiliche Regelungen in Schutzgebietsverordnungen und Landesfischereigesetzen		nein
Freiwillige Vereinbarungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen		nein
Fischereimanagementmaßnahmen in Natura-2000-Gebieten in der AWZ		nein
Nationaler Aktionsplan Stör / Wiederansiedlung des Störs (<i>Acipenser sturio</i>)		nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstensee) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Positionspapier des Geschäftsbereichs des Bundesumweltministeriums zur kumulativen Bewertung des Seetaucherhabitatverlusts durch Offshore-Windparks in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee als Grundlage für eine Übereinkunft des BfN mit dem BSH; Einführung eines neuen fachlich begründeten Bewertungsverfahrens		nein
Genehmigungsverfahren für Vorhaben		nein
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer)		nein
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)	Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes werden eingehalten.	nein
Implementierung der VO (EU) 1100/2007 mit Maßnahmen zur Wiederauffüllung des Bestandes des Europäischen Aals sowie der VO (EU) 2020/123 zur Festsetzung der Fangmöglichkeiten für 2020 für bestimmte Fischbestände und Bestandsgruppen in den Unionsgewässern sowie für Fischereifahrzeuge der Union in bestimmten Nicht- Unionsgewässern	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt. Es ist kein Zusammenhang erkennbar.	nein
Aufnahme von für das Ökosystem wertbestimmenden Arten und Biototypen in Schutzgebietsverordnungen		nein
Maßnahmen zum Schutz wandernder Arten im marinen Bereich		nein
Rückzugs- und Ruheräume für benthische Lebensräume, Fische, marine Säugetiere und See- und Küstenvögel zum Schutz vor anthropogenen Störungen		nein
Förderung von Sabellaria-Riffen		nein
Riffe rekonstruieren, Hartsedimentsubstrate wieder einbringen		nein
Maßnahmen zur Umsetzung der IMO Biofouling Empfehlungen		nein
Aufbau und Etablierung eines Neobiota Frühwarnsystems und Entscheidungshilfe für Sofortmaßnahmen		nein
Meere mit nachhaltig und schonend genutzten Ressourcen		
Umsetzung der neuen Gemeinsamen Fischereipolitik	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird den Belangen des Schutzes der Meeresökosysteme Rechnung getragen. Untersuchungen	nein
Umsetzung der Regelungen in den Landesfischereigesetzen		nein
Genehmigungsverfahren für Vorhaben		nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstenmeer) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Regelungen nach BNatSchG und LNatSchG, insb. FFH-Verträglichkeitsprüfung, Arten- und Biotopschutz sowie Regelungen zur Vermeidung und Kompensation von Eingriffen	zur FFH-Verträglichkeit und dem speziellen Artenschutz sind Teil der Antragsunterlagen. Insbesondere werden die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale eingehalten.	nein
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)		nein
Maritime Raumordnungspläne des Bundes (AWZ) und der Länder (Küstengewässer)		nein
Integriertes Küstenzonenmanagement		nein
Wattenmeerstrategie 2100 (Schleswig-Holstein)		nein
Fischereimaßnahmen		nein
Miesmuschelbewirtschaftungsplan im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer		nein
Nachhaltige und schonende Nutzung von nicht lebenden sublitoralen Ressourcen für den Küstenschutz (Nordsee)		nein
Prüfung der Konformität des Bergrechtsregimes und der Anforderungen der MSRL; ggf. Ableitung von Fach- und Handlungsvorschlägen		nein
Meere ohne Belastung durch Abfall		
Maßnahmen gegen Einwegkunststoffprodukte	Das Vorhaben hat keinen Einfluss auf die Belastungssituation des Meereswassers Deutsche Nordsee mit Abfall. Die Umsetzung der Maßnahmen zur Reduktion dieser Belastung wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt.	nein
Weitergehende Abwasserbehandlung		nein
Verbot der Einbringung von Abfällen in die Hohe See		nein
Vorgaben für Hafenauffangeinrichtungen, Mülltagebücher und Müllbehandlungspläne		nein
Schiffsabfallregelungen: Hafenstaatkontrolle, Sondergebiete nach MARPOL Anlage V		nein
OSPAR und HELCOM Regionale Aktionspläne zu Meeresmüll		nein
Müllbezogene Maßnahme zu Fanggeräten aus der Fischerei inklusive herrenlosen Netzen (sogenannten „Geisternetzen“)		nein
Etablierung des „Fishing-for-Litter“-Konzeptes		nein
Reduzierung bereits vorhandenen Mülls im Meer		nein
Müllbezogene Maßnahmen in der Berufs- und Freizeitschifffahrt		nein
Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Energieeinträge		
Genehmigungsverfahren für Vorhaben		nein

Richtbohrungen und Erdgasförderung in der Nordsee Wasserrechtlicher Fachbeitrag

Oldenburg, 25.08.2022

Maßnahme je übergeordnetem Umweltziel im Bereich der Küstengewässer (inkl. Küstenmeer) und AWZ der Nordsee	Auswirkungen des Vorhabens	Wird die Umsetzung der Maßnahme erschwert oder verhindert?
Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept)	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch das Vorhaben nicht beeinflusst. Die Vorgaben des Schallschutzkonzeptes für Schweinswale werden eingehalten. Die Beleuchtung der Plattformen erfolgt möglichst umweltverträglich. Unnötige Lichtemissionen werden vermieden (vgl. Kap. 4.3.3). Dies dient gerade der Verwirklichung der Maßnahmen.	nein
Wärmelastpläne		nein
Ableitung und Anwendung von biologischen Grenzwerten für die Wirkung von Unterwasserlärm auf relevante Arten		nein
Aufbau eines Registers für relevante Schallquellen und Schockwellen und Etablierung standardisierter verbindlicher Berichtspflichten		nein
Lärmkartierung der deutschen Meeresgebiete		nein
Entwicklung und Anwendung von Lärminderungsmaßnahmen für die Nord- und Ostsee		nein
Anwendung von Schwellenwerten für Wärmeeinträge		nein
Entwicklung und Anwendung umweltverträglicher Beleuchtung von Offshore-Installationen und begleitende Maßnahmen		nein
Meere mit natürlicher hydromorphologischer Charakteristik		
Genehmigungsverfahren für Vorhaben	Die Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Auswirkungen des Vorhabens nicht berührt.	nein
Untersuchungen zum Klimawandel		nein
Hydromorphologisches und sedimentologisches Informations- und Analysesystem für die Nord- und Ostsee		nein
Ökologische Strategie zum Sedimentmanagement im niedersächsischen Wattenmeer und vorgelagerten Inseln (am Beispiel der Einzugsgebiete der Seegaten von Harle und Blauer Balje)		nein

8.2.3 Erreichung des guten Zustands

Das Vorhaben steht der Erreichung eines guten Zustands im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG nicht entgegen. Die Auswirkungen innerhalb des Meeresgewässers Deutsche Ostsee sind überwiegend temporär und werden nur einen kleinen Teil des Meeresgewässers betreffen. In Kap. 8.1 wurde ausführlich dargestellt, dass die Kriterien zur Bewertung des Zustands durch das Vorhaben nicht negativ beeinflusst werden. Der Schutz der im Meer lebenden Arten und ihrer Lebensräume wird durch das Vorhaben nicht beeinträchtigt und die vorhabenbedingt verursachten Einträge von Stoffen und Lärm, in die Meeresumwelt werden keine nachteiligen Auswirkungen auf die Meeresökosysteme, die biologische Vielfalt, die menschliche Gesundheit und die zulässige Nutzung des Meeres haben.

Darüber hinaus gefährdet das Vorhaben weder die Erreichung der Umweltziele noch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen (vgl. Kap. 8.2.1 und 8.2.2).

Die Erreichung des guten Zustands wird somit insgesamt nicht gefährdet.

8.3 Phasing-Out-Verpflichtung

Durch die Auswirkungen des geplanten Vorhabens werden dem Meeresgewässer Deutsche Nordsee keine Stoffe (direkt oder indirekt) oder Energie zugeführt, die eine Verschmutzung im Sinne von Art. 3 Abs. 8 MSRL bewirken können.

Das Vorhaben verursacht auch keine abträglichen Wirkungen wie eine Schädigung der lebenden Ressourcen und der Meeresökosysteme einschließlich des Verlusts der Artenvielfalt (s. Kap. 6.3 und 8.1). Auch für eine vorhabenbedingte Gefährdung der menschlichen Gesundheit, eine vorhabenbedingte Behinderung der maritimen Tätigkeiten (einschließlich der Fischerei, des Fremdenverkehrs und der Erholung und der sonstigen rechtmäßigen Nutzung des Meeres) oder eine vorhabenbedingte Beeinträchtigung des Gebrauchswerts des Meerwassers und eine Verringerung der Annehmlichkeiten der Umwelt im Meeresgewässer Deutsche Nordsee gibt es keinen Anhaltspunkt. Das Vorhaben führt auch nicht zu einer Beeinträchtigung der nachhaltigen Nutzung von Gütern und Dienstleistungen des Meeres. Es liegt daher kein Verstoß gegen die Phasing-Out-Verpflichtung vor.

8.4 Ergebnis zur Auswirkungsprognose und Prüfung der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen

Die Prognose und Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die wesentlichen Merkmale und Eigenschaften sowie Belastungen zeigt, dass das Vorhaben den aktuellen Umweltzustand des Meeresgewässers Deutsche Nordsee nicht verschlechtert (Kap. 8.1).

Das Vorhaben ist mit dem MSRL-Verbesserungsgebot vereinbar. Die Auswirkungen gefährden nicht die Erreichung der sieben Umweltziele und der damit verbundenen operativen Umweltziele (Kap. 8.2.1). Die Maßnahmen des MSRL-Maßnahmenprogramms, die zur Erreichung der Umweltziele festgelegt wurden, werden nicht beeinflusst und können weiterhin umgesetzt werden (Kap. 8.2.2). Das Vorhaben führt auch nicht dazu, dass der gute Zustand im Sinne von § 45b Abs. 2 WHG nicht erreicht wird.

Das Vorhaben ist auch mit der Phasing-Out-Verpflichtung vereinbar (Kap. 8.3).

Im Ergebnis ist das Vorhaben daher mit den Bewirtschaftungszielen der MSRL vereinbar.

9 Fazit

Der chemische Zustand im KWK Küstenmeer Ems-Ästuar (N0.3990) wird durch das geplante Vorhaben nicht berührt. Auch eine Betroffenheit weiterer Wasserkörper konnte im Rahmen der Relevanzprüfung ausgeschlossen werden (s. Kap. 6.1 und 6.2). Das Vorhaben berührt daher keine Belange der WRRL. Es ist deshalb mit den WRRL-Bewirtschaftungszielen vereinbar.

Die Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf das Meeresgewässer Deutsche Nordsee zeigen im Ergebnis, dass das Vorhaben den aktuellen Umweltzustand des Meeresgewässers Deutsche Nordsee nicht verschlechtert. Zudem wird die Erreichung der Umweltziele, die Umsetzung der Maßnahmen und die Erreichung des guten Umweltzustands nicht gefährdet. Auch die Phasing-Out-Verpflichtung wird eingehalten. Das Vorhaben ist daher auch mit den MSRL-Bewirtschaftungszielen vereinbar.

10 Literaturverzeichnis

Zitierte Literatur

- ARSU GMBH (2020): Richtbohrungen und Vertical Seismic Profiling von der Plattform N05-A in die deutsche Nordsee - Scoping-Papier für die Abstimmung des Untersuchungsrahmens gem. § 15 UVPG.
- ARSU GMBH (2022): Richtbohrungen von der Plattform N05-A in den deutschen Sektor der Nordsee einschließlich der Erdgasförderung im deutschen Hoheitsgebiet - UVP-Bericht mit allgemein verständlicher nichttechnischer Zusammenfassung, FFH-Verträglichkeitsuntersuchung und Artenschutzrechtlichem Fachbeitrag. im Auftrag von ONE-Dyas B.V.
- BERG, T., A. SAAGE, I. TAUBNER, L. BERGHOFF, R. KRÜGER, S. CHRISTOPH & H. BÜTTGER (Geiersberger Glas & Partner mbB Rechtsanwälte, MariLim Gesellschaft für Gewässeruntersuchung mbH, BioConsult SH) (2019): Wasserrechtliche Prüfung von Baggermaßnahmen - Prüfung der Vereinbarkeit im Rahmen der Unterhaltung oder des Ausbaus von Häfen und deren Zufahrten. Abschlussbericht. Im Auftrag des Ministeriums für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein, Husum, Schönkirchen & Rostock. 339 S.
- BfN (2017): Die Meeresschutzgebiete in der deutschen ausschließlichen Wirtschaftszone der Nordsee – Beschreibung und Zustandsbewertung –. BfN-Skripten 477. Bundesamt für Naturschutz. Bonn.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (BioConsult Schuchardt & Scholle GbR) (2015): Umweltfachliche Stellungnahme Cobracable. Stellungnahme im Auftrag von Energinet und TenneT. Bremen. 21. April 2015, 314 S.
- BIOCONSULT SCHUCHARDT & SCHOLLE GBR (2019): Gutachten zum Regenerationspotenzial benthischer Biotoptypen in der AWZ der Nordsee nach temporären anthropogenen Störungen. 110 S.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2012): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Festlegung von Umweltzielen für die deutsche Nordsee nach Artikel 10 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Bonn. 48 Seiten.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept) 32 S.
- 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., 144 S.
- BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) (2020): Umweltbericht zum Flächenentwicklungsplan 2020 für die deutsche Nordsee. Hamburg. 18. Dezember 2020, 343 S.

- BUNDESREGIERUNG (2021): 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. Version 1.5, Stand: 30.06.2021. 225 S.
- CIS (2006): Gemeinsame Umsetzungsstrategie für die Wasserrahmenrichtlinie - Positionspapier. Ausnahmen von den Umweltzielen der WRRL zulässig für neue Änderungen oder neue nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen (WRRL Art. 4 Abs. 7). Brüssel.
- DELTA RES (2020): Erdbebenrisiko- und Bodensenkungsstudie N05-A Gasfeld und umliegende Prospekte (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Studie im Auftrag von ONE-Dyas B.V., 51 S.
- DMT (DMT GmbH & Co. KG,) (2021): Gutachterliche Stellungnahme zur Beurteilung der "Erdbebenrisiko- und Bodensenkungsstudie N05-A Gasfeld und umliegende Prospekte" von Deltares. Im Auftrag von OneDyas B.V. Essen. 23.07.2021, 29 S.
- FGG EMS (Flussgebietgemeinschaft Ems) (2021): Maßnahmenprogramm nach Artikel 11 der EG-WRRL bzw. § 82 WHG für den deutschen Teil der Flussgebietseinheit Ems Bewirtschaftungszeitraum 2021 - 2027. 133 S.
- FGG EMS (Flussgebietgemeinschaft Ems) (2022): Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems. Bewirtschaftungszeitraum 2021-2027. 253 S.
- GARTHE, S., H. SCHWEMMER, S. MÜLLER, V. PESCHKO, N. MARKONES & M. MERCKER (2018): Seetaucher in der Deutschen Bucht: Verbreitung, Bestände und Effekte von Windparks. Bericht für das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie und das Bundesamt für Naturschutz.
- GEOXYZ OFFSHORE (2019): Kabelverbindung Plattform N05A / OWP Riffgat. Genehmigungsantrag Wasserrecht. Anlage 4. N05A-7-10-0-70019-01 Habitat Assessment Survey Report (beauftragt durch ONE-Dyas B.V.). 30.10.2019, 97 S.
- HEYER, H. & K. SCHROTTKE (2013): Aufbau von integrierten Modellsystemen zur Analyse der langfristigen Morphodynamik in der Deutschen Bucht AufMod. Gemeinsamer Abschlussbericht für das Gesamtprojekt mit Beiträgen aus allen 7 Teilprojekten. 292 S.
- IFAÖ (2017): Fischbiologische Untersuchungen im Offshore-Windpark „RIFFGAT“ - Bericht über das 1. und 3. Betriebsjahr. 189 S.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2018a): Fachgutachten Schutzgut "Rastvögel" für das Betriebsmonitoring des Offshore-Windparks "RIFFGAT" - Betrachtungszeitraum: Oktober 2014 bis März 2018. 15.06.2018, 285 S.
- IFAÖ (Institut für Angewandte Ökosystemforschung GmbH) (2018b): Fachgutachten zur Erfassung möglicher Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf Marine Säugetiere während der Betriebsphase - Offshore-Windpark RIFFGAT - Bericht zur Betriebsphase - Untersuchungszeitraum: Februar 2014 - März 2018. 168 S.
- ITAP GMBH (Institut für technische und angewandte Physik GmbH) (2022): N05-A Offshore-Gasplattform - Prognose der zu erwartenden Unterwasserschall-Immissionen während der Rammarbeiten. Oldenburg. 02.05.2022, 48 S.
- KIRCHGEORG, T., I. WEINBERG, M. HÖRNIG, R. BAIER, M. J. SCHMID & B. BROCKMEYER (2018): Emissions from corrosion protection systems of offshore wind farms: Evaluation of the potential

impact on the marine environment. Mar. Pollut. Bull. 136: 257-268.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X18306301>.

- KLOPPMANN, M. H. F., U. BÖTTCHER, U. DAMM, S. EHRICH, B. MIESKE, N. SCHULTZ & K. ZUMHOLZ (2003): Erfassung von FFH-Anhang II-Fischarten in der deutschen AWZ der Nord- und Ostsee. Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Institut für Seefischerei und Institut für Ostseefischerei. Hamburg und Rostock.
- LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot. 44 S.
- MARINE SPACE LTD. (2021): Bewertungsbericht - Lebensräume - N05-A Plattform Area. ONE-Dyas B.V., 31.12.2021, 62 S.
- MENDEL, B., N. SONNTAG, J. WAHL, P. SCHWEMMER, H. DRIES, N. GUSE, S. MÜLLER & S. GARTHE (2008): Artensteckbriefe von See- und Wasservögeln der deutschen Nord- und Ostsee. Verbreitung, Ökologie und Empfindlichkeiten gegenüber Eingriffen in ihren marinen Lebensraum. Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 59. Bundesamt für Naturschutz, Bonn - Bad Godesberg.
- MERKEL, F. R. (2010): Light-induced bird strikes on vessels in southwest Greenland: Technical Report No. 84. National Environmental Research Institute, Aarhus University Greenland Institute of Natural Resources. 26 S.
- MÜLLER-BBM GMBH (2022): Errichtung und Betrieb einer Offshore-Gasförderplattform. Immissionsprognose inkl. Bestimmung der Stickstoff- und Säureeinträge in Natura 2000-Gebiete auf deutschem Staatsgebiet. Bericht Nr. M166128/01. 13.04.2022, 64 S.
- ONE-DYAS B.V. (2021): Update van het Winningsplan N05-A (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). 23.12.2021, 65 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020a): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A - Forschung zur Luftqualität (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V., 20 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020b): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A Teil 1: Geplante Aktivität (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 07.10.2020, 64 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020c): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A Teil 2: Auswirkungen auf die Umwelt (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 09.10.2020, 283 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2020d): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A, Anlage M1-M2 Teil 2: Überwasserlärm (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 11.06.2020, 20 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2021): Ergänzende EIA - Gasproduktion N05-A (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 24.12.2021, 99 S. + Anhänge.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2022a): Modellierung der Schadstofffahne N05A – Dispersion Produktionswasser. Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 30.03.2022, 9 S.
- RHDHV (Royal HaskoningDHV) (2022b): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A - Fahnenmodellierung Pipeline: Aktualisierung für die geänderte Pipelinetrasse (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes). Im Auftrag von ONE-Dyas B.V. 22.03.2022, 30 S.

- ROBERTS, L., S. CHEESMAN, M. ELLIOTT & T. BREITHAUPT (2016): Sensitivity of *Pagurus bernhardus* (L.) to substrate-borne vibration and anthropogenic noise. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* (474): 185-194.
- SAVENKO, A. V. & V. S. SAVENKO (2011): Aluminum hydroxide's solubility and the forms of dissolved aluminum's occurrence in seawater. *Oceanology* 51: 231-234.
<https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2011Ocg...51..231S>.
- TNO (2021): Umweltverträglichkeitsbericht Gasförderung N05-A, Anlage 5: Studie über Unterwasserlärm (Deutsche Übersetzung des maßgeblichen niederländischen Originaltextes von TNO), Im Auftrag von ONE-Dyas B.V., 18 S.
- UBA (Umwelt Bundesamt) (2014): Arbeitshilfe zur Prüfung von Ausnahmen von den Bewirtschaftungszielen der EGWasserrahmenrichtlinie bei physischen Veränderungen von Wasserkörpern nach § 31 Absatz 2 WHG aus wasserfachlicher und rechtlicher Sicht. 113.
- VILELA, R., C. BURGER, A. DIEDERICHS, G. NEHLS, F. BACHL, L. SZOSTEK, A. FREUND, A. BRAASCH, J. BELLEBAUM, B. BECKERS & W. PIPER (2020): Divers (*Gavia* spp.) in the German North Sea: Changes in Abundance and Effects of Offshore Wind Farms. A study into diver abundance and distribution based on aerial survey data in the German North Sea. Bundesverband der Windparkbetreiber Offshore e.V., 96 S.
- VIQUERAT, S., A. GILLES, H. HERR & U. SIEBERT (2015): Monitoring von marinen Säugetieren 2014 in der deutschen Nord- und Ostsee. Teil A A. Visuelle Erfassung von Schweinswalen. im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN).

Gesetze, Verordnungen und Urteile

- BESCHLUSS (EU) 2017/848 - 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.
- BVERWG U. v. 09.02.2017 – 7 A 2.15.
- BVERWG U. v. 10.11.2016 – 9 A 18.15.
- BVERWG U. v. 11.08.2016 – 7 A 1.15.
- BVERWG U. v. 28.04.2016 – 9 A 9.15.
- EUGH U. v. 01.07.2015 - Rs. C-461/13.
- EUGH U. v. 28.5.2020 – Rs. C-535/18.
- LUFTVG - Luftverkehrsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. Mai 2007 (BGBl. I S. 698), zuletzt geändert durch Art. 131 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436).
- LUFTVO - Luftverkehrs-Ordnung vom 29. Oktober 2015 (BGBl. I S. 1894), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1766).
- OGEWV - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373); zuletzt geändert durch Artikel 2 Absatz 2 des Gesetzes vom 09.12.2020 (BGBl. I S. 2873).
- REACH-VERORDNUNG (EG) NR. 1907/2006 - VERORDNUNG (EG) NR. 1907/2006 DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 18. Dezember 2006 zur

Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH), zur Schaffung einer Europäischen Chemikalienagentur, zur Änderung der Richtlinie 1999/45/EG und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 793/93 des Rates, der Verordnung (EG) Nr. 1488/94 der Kommission, der Richtlinie 76/769/EWG des Rates sowie der Richtlinien 91/155/EWG, 93/67/EWG, 93/105/EG und 2000/21/EG der Kommission.

- RL 2000/60/EG - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (WRRL) (ABl. L 327 vom 22.12.2000).
- RL 2008/105/EG - Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG (ABl. L 348 vom 24.12.2008, S. 84).
- SEESCHSTRO - Verordnung zu den Internationalen Regeln von 1972 zur Verhütung von Zusammenstößen auf See vom 13. Juni 1977 (BGBl. I S. 813), zuletzt geändert durch Art. 2 der Verordnung vom 15. Juni 2012 (BGBl. I S. 112) (Seeschiffverkehrsordnung).
- TA LUFT - Neufassung der Ersten Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft - TA Luft) vom 18. August 2021 (GMBL. Nr. 48-54 vom 14.09.2021 S. 1050).
http://www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwbund_18082021_IGI25025005.htm, abgerufen am 18.02.2022.
- WHG - Wasserhaushaltsgesetz Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I Nr. 51 vom 06.08.2009, S. 2585); zuletzt geändert am 18.08.2021 (BGBl. I, S. 3901).